

30
anos

1981-2011

Ciências do Meio Aquático

11 de Maio de 2012
ICBAS - novo edifício

U.PORTO



RESUMOS

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
E DAS UNIVERSIDADES**

Decreto n.º 131/81

de 24 de Outubro

Sob proposta do Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, da Universidade do Porto:

Ao abrigo do disposto no artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 769-B/76, de 23 de Outubro:

O Governo decreta, nos termos da alínea g) do artigo 202.º da Constituição, o seguinte:

ARTIGO ÚNICO

(Criação)

É criado no Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, da Universidade do Porto, o curso de licenciatura em Ciências do Meio Aquático.

Francisco José Pereira Pinto Balsemão — Vítor Pereira Crespo.

Promulgado em 6 de Outubro de 1981.

Publique-se.

O Presidente da República, ANTÓNIO RAMALHO EANES.

No corrente ano letivo completaram-se 30 anos da publicação em Diário da República do Decreto que criou a licenciatura em Ciências do Meio Aquático. Para comemorar esta data, a Comissão Científica da licenciatura organizou este encontro no novo edifício do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, recentemente inaugurado.

O encontro tem também o objetivo de promover o debate sobre as ciências e tecnologias do meio aquático e seu futuro em Portugal, nomeadamente, nas vertentes do ensino e investigação científica, aquacultura, proteção do ambiente e gestão de recursos aquáticos.

Congratulamo-nos por ter sido possível reunir diferentes gerações de antigos alunos do curso, atuais estudantes, docentes, investigadores, técnicos e outros interessados nos temas incluídos no programa.

Pela Comissão Organizadora



Alexandre Lobo da Cunha

(Diretor de Curso da Licenciatura em CMA)

COMISSÃO CIENTÍFICA E ORGANIZADORA

Alexandre Lobo da Cunha

António Afonso

Eduardo Rocha

Lúcia Guilhermino

Paulo Vaz Pires

ORADORES CONVIDADOS

Carlos Costa Monteiro

Cátia Monteiro

João Coimbra

José Dias da Silva

Maria Teresa Dinis



PROGRAMA

10.00: Sessão de Abertura

10.15: Alexandre Lobo da Cunha, “Ciências do Meio Aquático: uma licenciatura renovada 30 anos após a sua criação”

10.30: João Coimbra, “CMA 30 anos: um regresso ao futuro?”

11.15: António Afonso, “Um pequeno grupo de alunos num projeto de mudança na Universidade do Porto: o ICBAS na Biologia Aquática”

11.45: Cátia Monteiro: “CMA? Desafio aceite!”

12.00: Visita às novas instalações do ICBAS

12.30: Almoço

14.30: Eduardo Rocha / Lúcia Guilhermino, “As pós-graduações do ICBAS na área das Ciências do Meio Aquático”

14.45: M. Teresa Dinis, "Aquacultura em Portugal. Que futuro?"

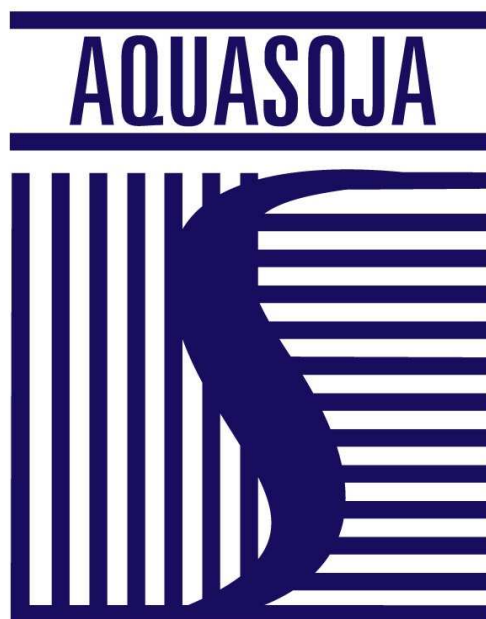
15.30: José Dias da Silva, “Sistemas de transposição piscícola em aproveitamentos hidro-elétricos. A experiência da EDP”

16.15: Carlos Costa Monteiro, “Recursos marinhos; um desafio à investigação”

17.00: Sessão de *Posters*

20.30: Jantar

Patrocinadores do encontro



ÍNDICE DOS RESUMOS

PALESTRAS

	pag.
I Alexandre Lobo da Cunha. Ciências do Meio Aquático: uma licenciatura renovada 30 anos após a sua criação	11
II João Coimbra. CMA 30 Anos: Um regresso ao futuro?	12
III António Afonso. Um pequeno grupo de alunos envolvido num projecto de mudança na Universidade do Porto, ou: O ICBAS na Biologia Aquática	21
IV Cátia Monteiro. CMA? Desafio aceite!	25
V Maria Teresa Dinis. Aquacultura em Portugal. Que futuro?	26
VI Carlos Costa Monteiro. A exploração dos recursos marinhos: um desafio para a investigação	27

POSTERS

1 Mike Weber, Jaime Prata, José Pedro Oliveira & Assunção Santos. A ELA e o ICBAS – 15 anos de colaboração no ensino e na investigação	28
2 Olga Azevedo, Ana Correia, Ana Magalhães & Liliana de Sousa. General ethogram on common otter (<i>Lutra lutra</i> , Linnaeus 1758) kept in captivity	29
3 Sara Tavares, Ana Magalhães & Liliana de Sousa. Ethological study of Labrador Retrievers' water interaction and relative preference	30
4 Sara Tavares, M. Reis, Ana Magalhães & Liliana de Sousa. Ethogram of the behaviour of Labrador Retrievers in aquatic environments	31
5 Ana Correia, Zelinda Évora, Wu Haiping, Massimiliano Rosso, Aurelie Moulins & Isabel Sousa-Pinto. Cetacean monitoring - a case study and a new start	32
6 Diana Feijó, A. Marçalo, J. Vingada & A. Silva. Observações a bordo da pescaria do cerco: padrão de atividade, composição das capturas, rendimentos de pesca e interações com cetáceos em 2010	33
7 Léa Silvia Sant'Ana, Sílvia Soares & Paulo Vaz-Pires. Blackspot seabream (<i>Pagellus bogaraveo</i>) Quality Index Method (QIM) sensory scheme	34
8 Mónica Felício, M. Gonçalves, I. Machado, S. Siborro & M. B. Gaspar. Abundance and distribution patterns of demersal and epibenthic communities of the Portuguese North Coast	35
9 Inês Machado, F. Pombal, S. Inverneiro, T. Barandela, F. Castilho & A. M. Santos. Preliminary results on the exploitation of the commercial sea urchin <i>Paracentrotus lividus</i> , on the Northern coast of Portugal	36

- 10 Jacinta Oliveira, F. Castilho, A. Cunha & M. J. Pereira. Bivalve harvesting and production in Portugal 37
- 11 Manuel Lopes-Lima, A. Teixeira, S. Oliveira, M. Hinzmann, P. Martins da Costa, R. Sousa & J. Machado. Habitat characterization of *Margaritifera margaritifera* populations from the Rabaçal and Tuela rivers (Northeast of Portugal) 38
- 12 Manuel Lopes-Lima, P. Lima, A. Rocha & J. Machado. Culture of *Anodonta cygnea* freshwater mussels under a combined “in vitro”/open flow system 39
- 13 Jorge Machado, António Rocha & Manuel Lopes-Lima. Calcification model overview: fundamental mechanisms on the shell formation in bivalve *Anodonta cygnea* 40
- 14 Elsa Oliveira, Ângela Alves, Gonçalo Calado & Alexandre Lobo-da-Cunha. Aplicação de técnicas histoquímicas e citoquímicas no aparelho digestivo do molusco marinho *Bulla striata* 41
- 15 Ana Amorim, Elsa Oliveira, Manuel António E. Malaquias & Alexandre Lobo-da-Cunha. New insights into the functional morphology of the male copulatory apparatus of bullid gastropods 42
- 16 A. Dolores Resende, A. Lobo-da-Cunha, F. Malhão, R. A. F. Monteiro & E. Rocha. Morphofunctional correlations in brown trout (*Salmo trutta*) kidney peroxisomes 43
- 17 Graça Casal, Patrícia Garcia, Edilson Matos & Carlos Azevedo. Estudo ultrastrutural e molecular do microsporídeo *Microgemma carolinus*, parasita do peixe *Trachinotus coralinus* (Carangidae) do Sudeste do Brasil 44
- 18 Sónia Rocha, Graça Casal & Carlos Azevedo Caracterização morfológica e molecular de uma espécie do género *Chloromyxum* (Myxozoa: Myxosporea), da vesícula biliar de *Raja clavata* (Chondrichthyes), da costa atlântica portuguesa 45
- 19 Benjamín Costas, P. C. N. P. Rêgo, J. F. Marques, M. Castro-Cunha & A. Afonso. Resposta inflamatória de *Solea senegalensis* após infeção com *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* 46
- 20 Ildefonso Simões, B. Costas, J. F. Marques, M. Castro-Cunha & A. Afonso. Avaliação da virulência de duas estirpes de *Tenacibaculum maritimum* por métodos *in vitro* 47
- 21 Ana C. Reis, João H. Pereira, Vítor P. Vilar, Rui R. Boaventura, Célia M. Manaia & Olga C. Nunes. Antimicrobial removal of wastewaters by combining biological and photochemical treatment 48
- 22 Carlos Flores & P. Martins da Costa. Prevalence of *Escherichia coli* and *Enterococcus* spp. in lakes and fountains of Porto 49
- 23 João Coelho, E. Rocha, C. Cruzeiro, A. Silva & P. Silva. Necrosis induced by carbon tetrachloride in the liver of a model organism: the zebrafish (*Danio rerio*) 50
- 24 Pedro Reis, Maria Antónia Salgado & Vítor Vasconcelos. *Chthamalus montagui* como biomonitor de contaminação por metais ao longo da costa noroeste de Portugal – resultados preliminares 51
- 25 Liliana M. G. Pereira, Daniela S. P. Silva, Nuno M. S. dos Santos & Ana do Vale. Is AIP56 translocated from endosomes? 52

26	Daniela Silva, Liliana M. G. Pereira, Frederico Silva, Ana do Vale & Nuno M. S. dos Santos. AIP56, an apoptogenic AB-toxin targeting NF-KB P65	53
27	Diogo Ferreira-Martins, Stephen McCormick, J. Coimbra & J. M. Wilson. Identification of a novel carbonic anhydrase isoform in larval lamprey (<i>Petromyzon marinus</i>)	54
28	Mário Cunha, Anders Berglund & Nuno Monteiro. <i>Syngnathus abaster</i> genetic mating system: a quest for the mother phenotype	55
29	Miguel Silva, Mário Cunha & Nuno Monteiro. Swabbing for DNA: The best of two worlds?	56
30	Rute D. Pinto, Ana R. Moreira, Pedro J. B. Pereira & Nuno M. S. dos Santos. The key players of class I antigen presentation in sea bass (<i>Dicentrarchus labrax</i> L.); identification of the peptide loading complex genes	57
31	Marta I. R. Reis, Ana do Vale & Nuno M. S. dos Santos. Caspase-1 and IL-1 beta processing in sea bass (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	58
32	Pedro Seixas & José Peña. AQUALGAE SL - Produção de microalgas em fotobiorreactores.	59
	Participantes Inscritos	60

Ciências do Meio Aquático: uma licenciatura renovada 30 anos após a sua criação

Alexandre Lobo da Cunha

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS-UP), Universidade do Porto, Porto

Em 30 anos, a licenciatura em Ciências do Meio Aquático (CMA) já passou por diferentes fases, mas a modificação mais profunda decorreu da adequação ao "Processo de Bolonha", em 2007. A passagem de curso de 4 anos para apenas 3 foi feita suprimindo e fundindo algumas unidades curriculares, mas a ocasião foi aproveitada para uma remodelação da estrutura do curso. No plano de estudos de 2007, em vez das tradicionais disciplinas semestrais, passámos a ter unidades curriculares de tipo modular, com ensino intensivo. Além disso, foram criadas novas unidades curriculares, de forma a adequar melhor o ensino ao estado atual do conhecimento científico. Foi também possível redistribuir as unidades curriculares de forma a colocar no 1º ano maior número de unidades curriculares da área biológica, em vez de termos no 1º ano uma grande concentração de disciplinas de química, física, geologia e matemática, como era habitual nos cursos de Biologia.

O "Processo de Bolonha" impôs uma substancial alteração ao ensino universitário português que, globalmente, considero muito positiva. Podemos dizer que as licenciaturas com apenas 3 anos não permitem obter a mesma preparação que era dada pelos antigos cursos de 4 ou 5 anos, como é óbvio. Mas, adicionando a essa formação universitária básica um curso de Mestrado com duração de 2 anos, obtém-se 5 anos de estudos superiores. Contudo, o sistema "3+2" tem a vantagem de ser mais flexível e estimulante da mobilidade. Concluída a licenciatura, o estudante pode escolher o curso de mestrado que esteja mais adequado aos seus objetivos profissionais, podendo fazê-lo noutra Faculdade ou Universidade. Por isso, atualmente, ao analisarmos as saídas profissionais e a empregabilidade não devemos ter em conta apenas a licenciatura, mas sim o conjunto Licenciatura-Mestrado.

Como nada é perfeito e definitivo, no próximo ano letivo a licenciatura em CMA terá um novo plano de estudos, que inclui algumas melhorias relativamente ao plano de 2007. A principal alteração será a passagem das unidades curriculares modulares (5 semanas) a trimestrais (7 semanas), não sendo o ensino tão intensivo.

Além das modificações curriculares, na última década houve também um maior empenho na divulgação da licenciatura, que ainda era relativamente pouco conhecida. Para isso, entre

outras ações de divulgação pública, temos aproveitado a oportunidade que nos é dada pela "Mostra" realizada anualmente pela Universidade do Porto. O efeito conjugado das alterações curriculares e da divulgação conduziu, a partir do ano letivo de 2007-08, a um aumento muito significativo do número de alunos inscritos no 2º e 3º ano da licenciatura.

Por tudo isso, temos boas perspectivas para o futuro da licenciatura em CMA, tanto mais que agora dispomos de um novo edifício, recentemente inaugurado, no qual existem salas com equipamentos especificamente destinados às ciências e tecnologias do meio aquático. Apesar das atuais dificuldades no financiamento da investigação, esperamos que os nossos docentes e os licenciados em CMA continuem a contribuir para a boa posição que Portugal alcançou na investigação europeia em Biologia Aquática (1).

1 - Neumann R., 2011. Publication Analysis 1998-2009. Aquatic Biology. *Labtimes* 6/2011: 46-48. (http://www.labtimes.org/labtimes/issues/lt2011/lt06/lt_2011_06_46_48.pdf)

CMA 30 Anos: Um regresso ao futuro?

João Coimbra

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS), Universidade do Porto
Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR), Porto

Introdução

Agradeço esta oportunidade, cumprimento o presidente da Direcção do ICBAS, os convidados (alguns dos quais são como se fossem da casa), os membros dos Conselhos e Directores de Departamento, os colegas (alguns dos quais foram também alunos de CMA), os técnicos e o pessoal administrativo, os actuais alunos de CMA e muito particularmente os antigos alunos aqui presentes que são quem, pelas suas qualidades profissionais e inserção na sociedade, têm vindo a conferir ao curso a credibilidade de que hoje desfruta;

A licenciatura em CMA é a mais antiga licenciatura portuguesa na área das ciências e tecnologias do mar e das águas continentais. Mas estes 30 anos passaram num ápice e não é difícil recordar hoje alguns dos pontos essenciais e fazer um balanço da evolução do curso e dos resultados conseguidos (MEIO-BILHETE...);

Nos últimos 12 anos estive fisicamente um pouco afastado das instalações do ICBAS, mas mantive sempre a mesma linha de rumo, procurando encontrar condições de infra-estruturas e de recursos humanos capazes de fortalecer a licenciatura e a respectiva área de trabalho;

Mas eu não estou aqui para falar de mim mas sim da licenciatura em Ciências do Meio Aquático, de que tive a honra de ser um dos membros fundadores.

Princípios orientadores

A comissão instaladora do ICBAS (em particular os 2 elementos residentes, Professores Corino de Andrade e Nuno Grande) tinha princípios muito avançados para a época. Salientam-se:

- A ligação estreita do ensino à sociedade com a partilha de responsabilidades entre a Universidade e outras instituições exteriores (HGSA, centros de saúde, INIP actual IPIMAR, Estação Aquícola de Vila do Conde, AQUANOR, etc.) e entre diferentes faculdades;
- A aceitação de docentes provenientes de diversas áreas profissionais, mesmo não tendo um curriculum estritamente académico;
- O contacto estreito dos alunos com a realidade social e económica da sua região, através de estágios fora da escola;
- O reconhecimento do carácter fecundo das áreas inter e trans-disciplinares e da ligação entre as ciências exactas e naturais e as ciências humanas.

A ideia fundamental era que o ICBAS deveria seguir o conceito alargado de saúde da OMS segundo o qual a saúde não é apenas ausência de doença, mas “uma situação de perfeito bem-estar físico, mental e social”. Neste sentido, no Decreto-lei que cria o ICBAS são definidas como atribuições, “o ensino e a investigação no domínio das disciplinas básicas de formação médica e paramédica” com 3 áreas principais: Bioquímica/Biofísica, Biologia Aplicada e Medicina (um compromisso possível pelas exigências da época).

A sequência curricular da licenciatura em CMA

A licenciatura em CMA acabou por ser criada só em 1982, 6 anos depois do início do ICBAS, devido à resistência oferecida por outras licenciaturas (não vou falar-vos das vicissitudes iniciais, que tiveram o seu ponto alto de ridículo com uma proposta do Ministério para fazer do curso uma opção da licenciatura em Bioquímica, nem da determinação e coragem dos primeiros alunos que chegaram a perder dois anos por não aceitarem a transição para outros cursos, quando o curso de CMA foi congelado. O Afonso fá-lo-á com mais legitimidade).

O primeiro curriculum elaborado pela comissão de licenciatura (Sieuve Monteiro, Carlos Azevedo, Magalhães Cardoso e eu próprio) apontava para um perfil de zootécnico ou engenheiro de produção animal destinado a trabalhar no meio aquático. Assentava num tronco comum com Medicina nos 2 primeiros anos, especializando-se depois nos 2 últimos e oferecendo um 5º ano de estágio facultativo.

Passados alguns anos (1985-87), e após um inquérito aos ex-alunos, verificou-se que o maior empregador não eram as empresas de aquacultura e das pescas mas sim as empresas de transformação de pescado. Imediatamente se iniciou uma revisão curricular que demorou ano e meio, tendo o curso passado para 5 anos através da integração do estágio como elemento curricular. Surgiu então a disciplina de Tecnologia do Pescado e reforçaram-se as disciplinas que conferiam uma formação de Gestão (Economia, Contabilidade e Gestão de Empresas) bem como 2 disciplinas opcionais e 2 obrigatórias, uma de Legislação sobre os Recursos Hídricos e outra de Maquinaria e Equipamento. Esta revisão acabou por ser publicada no Diário da República em 1990, pelo que quando começaram a sair os primeiros alunos em 1995 já o novo curriculum estava desactualizado, dado a rapidez da evolução da economia, com a maior parte das empresas conserveiras a fechar as portas e a deslocalizarem-se algumas delas para o norte de África.

Em 1997-98, já em plena integração na UE (onde havíamos entrado em 1986) e em fase de grande desenvolvimento do sistema científico nacional, houve uma nova revisão curricular. Começaram a aparecer disciplinas (inicialmente opcionais mas já em grande número) que reforçavam a componente ambiental a par de outras que visavam claramente o mercado da Investigação Científica.

Durante estas últimas reformas foi possível manter no curso um estágio obrigatório e de longa duração que permitiu aos estudantes, sempre em pequeno número, escolher livremente e com poucos condicionalismos períodos de aprendizagem de natureza profissional ou científica, não só em Portugal e na Europa mas mesmo noutros continentes.

A tendência para o aumento das disciplinas mais orientadas para questões de toxicologia ambiental e conservação e gestão dos ecossistemas aquáticos acentuou-se na reforma seguinte (curriculum de 2002 a 2006), passando várias destas disciplinas a serem obrigatórias. Nesta altura o perfil do licenciado mudou substancialmente, tornando-se claramente mais amplo e diversificado e abrangendo largas faixas da actividade terciária.

Actualmente, tendo passado o curso para 3 anos no âmbito do processo de Bolonha, as alterações mais significativas terão sido a eliminação do estágio transformado num Projecto de 5 semanas, a eliminação do tronco comum por razões de natureza estratégica e a criação de um mestrado com diversas opções que abrem tanto para a área ambiental como para áreas de produção aquática.

Criou-se entretanto, para além deste mestrado em Ciências do Mar e Recursos Marinhos que permite complementar a formação inicial, um outro mestrado em Contaminação e Toxicologia Ambientais em colaboração com a FCUP. Criou-se igualmente um doutoramento em Ciências do Mar e do Ambiente com a colaboração das Universidades de Aveiro e do Algarve. Este conjunto constitui uma oferta muito diversificada que permite preencher os nichos de mercado existentes, até agora com grande predomínio da investigação científica e tecnológica que prosseguiu o enorme desenvolvimento iniciado há 2 ou 3 décadas.

A evolução das Ciências do Meio Aquático como reflexo da evolução da Universidade e da situação sócio-económica do País

Na Europa a revolução industrial ocorreu nos países do centro do sistema entre 1750 e 1830. Quando em Portugal se iniciou um processo de industrialização tardia, em meados dos anos 60 do séc. passado, já há uma década que nos EUA o número de empregados no sector terciário (serviços) tinha ultrapassado os 50% e o país entrava na era pós-industrial. Quando Portugal entrou na UE recebeu de chofre a onda de desindustrialização proveniente dos países mais desenvolvidos. Assim, aquela fasquia dos 50% foi por nós atingida em menos de 30 anos (57% em 1992), o que significa uma velocidade de mudança 4 a 5 vezes superior ao que ocorreu no centro do sistema económico. Actualmente, e depois desta última crise financeira, iniciou-se nos EUA e na Europa um processo de reindustrialização, embora em condições muito diferentes do processo inicial de industrialização. Em Portugal está já a acontecer o mesmo.

Desta forma é compreensível que em 1982 e na reforma subsequente, a licenciatura em CMA apontasse claramente para a produção animal e a indústria das conservas e que as reformas seguintes tenham já traduzido o impacto da onda de terciarização que alastrava pela Europa. As próprias opções dos estudantes, traduzidas na escolha dos estágios e nos inquéritos, mostravam que inicialmente as suas preferências iam para a indústria, posteriormente para os serviços (consultadoria, turismo e lazer, protecção ambiental, observação de mamíferos marinhos, aquariofilia, ordenamento da zona costeira, ensino e investigação científica), e agora, curiosamente, um pequeno inquérito feito por mim na semana passada a 15 alunos do

3º ano mostra que 12 deles colocam como primeira opção a aquacultura (VOLTÁMOS A PENSAR NAS NECESSIDADES BÁSICAS!).

Quererá isto dizer que após 30 anos de funcionamento do curso e após um período de ausência regressámos ao futuro? A resposta é não. O que se passou é o que acontece seguramente em todas as periferias em que ondas de transformação sucessivas do sistema produtivo ocorrendo a um ritmo rápido não dão tempo para que se distingam completamente. Actualmente a própria reindustrialização que houver que ser feita nunca terá as mesmas características daquela que se havia iniciado entre nós nos anos 60 do séc. passado. Hoje o principal meio de produção é o conhecimento novo, a inovação, que permite diminuir os custos de produção e aumentar a competitividade da economia. O conhecimento e a inovação são hoje mais importante que o próprio capital, o trabalho ou a terra como factores de produção. Assim é muito positivo que tenha havido nos últimos anos um enorme desenvolvimento científico e tecnológico e que as universidades colocadas por esta via no centro do sistema de produção de riqueza se tenham já adaptado a esta nova fase em que a economia se encontra globalizada e em que a competição internacional é muito forte. Por exemplo, na Universidade do Porto, como em muitas universidades norte-americanas e europeias, para além do núcleo principal constituído pelas faculdades e pelos departamentos, fundamentalmente dedicados ao Ensino disciplinar, foi-se criando uma periferia constituída por Institutos e Centros de Investigação, Fundações, Centros de Transferência de Tecnologia, Incubadoras de Empresas, uma Escola de Gestão, um museu e uma loja de divulgação, entre outros. Esta periferia que tem uma gestão actualmente disjunta do centro tem um contacto estreito com a sociedade e com a economia local, nela participando diversas empresas e associações exteriores à própria Universidade. No seu conjunto, representa já cerca de 20% dos custos da Universidade e 30% do financiamento externo.

Aspetos positivos e ajustamentos que ainda podem ser introduzidos na licenciatura

Dada a complexidade da situação actual e a incerteza sobre os caminhos futuros da economia penso que o curso de CMA está bem armado do ponto de vista da diversidade dos seus conteúdos. Entre licenciatura, mestrado e eventualmente o doutoramento, são oferecidas opções diversificadas tanto no plano profissional como no plano da investigação científica.

Beneficiaria a meu ver com uma maior ligação a outras faculdades, nomeadamente à FCUP, já no primeiro ciclo, o que viria a reforçar algumas áreas para as quais não há possibilidade de carreira no ICBAS. Uma terceira tentativa, neste sentido, agora muito facilitada de ambos os

lados pela cooperação já existente a nível do 2º e 3º ciclos seria a meu ver muito positiva (as duas primeiras tentativas fracassaram, a primeira por recusa do nosso CC e a segunda por recusa do Departamento de Zoologia da FCUP).

Os alunos gostariam de ter já no primeiro ciclo um estágio profissionalizante. Pela minha parte estou totalmente de acordo e bastaria alterar ligeiramente a estrutura do último ano e evitando condensar em 3 anos a totalidade dos conteúdos que anteriormente correspondiam a 4 anos (é este o espírito de Bolonha).

Manter a licenciatura no âmbito do ICBAS e com a nossa marca é importante até pelo ambiente que permite uma relação única com áreas mais ligadas à Saúde Pública, o que não invalida contudo uma colaboração pontual com outras faculdades.

Internamente é de toda a conveniência estreitar as ligações entre os diversos departamentos de forma a contar com todas as potencialidades do ICBAS, maximizando recursos e fortalecendo o nosso lobby, de forma a tornar mais forte uma licenciatura que terá sempre um número reduzido de alunos. Curiosamente, este pequeno número de alunos fez desta licenciatura um caso de estudo interessante, na medida em que permitiu sempre garantir uma grande diversidade e individualidade ao ensino e acentuar o seu carácter prático e quase tutorial, antecipando em muito as recomendações de Bolonha.

O futuro das Ciências do Mar e as saídas profissionais (excerto de um artigo publicado na Revista da Ordem dos Biólogos)

É sempre difícil fazer previsões, em particular quando se trata do desenvolvimento de uma área como as Ciências do Mar, tão dependente dos avanços, tantas vezes imprevistos, dos mais variados ramos da Ciência e da Tecnologia. A melhor forma de, neste caso, abrir uma janela para o futuro é cruzar dois tipos de informação: uma sobre os principais problemas postos pelo desenvolvimento económico e social e outra sobre as consequências na área do mar, dos desenvolvimentos tecnológicos dos últimos anos. Escaparão apenas desta malha os avanços imprevistos, mas estes só terão efeitos visíveis mais para o final da década.

Usando a nossa estratégia, torna-se claro, logo à partida, que o grande problema que se coloca hoje ao desenvolvimento económico é a garantia da sua sustentabilidade. O legado da era industrial, que ainda resiste, traduz-se, segundo a maior parte dos especialistas, pelo agravamento do efeito de estufa, com o consequente aumento da temperatura e subida do nível do mar, por um brutal aumento da poluição, pela exaustão de muitos stocks de peixes e de outros animais aquáticos e por uma constante perda de biodiversidade.

Na próxima década assistiremos a um enorme desenvolvimento da exploração das potencialidades do mar no domínio das energias renováveis (eólica off-shore, ondas, correntes e marés, gradientes térmicos), da abordagem ecossistémica na gestão das pescas, da aquacultura sustentável entre outras biotecnologias, e do tratamento químico e biológico dos efluentes urbanos e industriais, áreas onde engenheiros, biólogos e químicos encontrarão trabalho.

O advento da era pós-industrial caracteriza-se pelo grande desenvolvimento das ciências e tecnologias da informação e da comunicação. A revolução nas comunicações fará diminuir drasticamente o preço dos equipamentos e multiplicará a potência dos computadores. Os sistemas de GPS generalizar-se-ão e tornarão mais precisos os equipamentos de detecção remota. Todos estes avanços contribuirão para monitorizar e modelar, cada vez melhor, os fenómenos meteorológicos e oceânicos. Simultaneamente, a miniaturização contribuirá para novos avanços nas tecnologias de exploração do oceano. Os navios de investigação continuarão a ser instrumentos de trabalho essenciais, mas a sua acção será complementada, cada vez mais, por uma panóplia crescente de instrumentos de observação, colheita, registo, transmissão, armazenamento e gestão de dados oceanográficos (ROVs, AUVs, satélites, bóias, radares, sensores variados, supercomputadores).

A associação do gene ao computador permitirá avanços ainda maiores no domínio da Genómica e da Proteómica. Estes avanços conduzirão a um grande desenvolvimento da Biologia e da Biotecnologia marinhas. Eles permitirão igualmente, de par com avanços nas áreas da Oceanografia e da Química (e.g. isótopos estáveis), bem como das técnicas de modelação e gestão de sistemas complexos, avançar no estudo do funcionamento dos ecossistemas (ou Biodiversidade funcional). O estudo dos sistemas complexos, como é o caso dos ecossistemas marinhos, exigirá cada vez mais uma abordagem inter e transdisciplinar.

Os avanços indicados permitirão finalmente, nesta década, dar o impulso decisivo ao planeamento espacial do meio marinho e à gestão integrada da zona costeira. Estas tarefas implicam igualmente um grande envolvimento das comunidades locais e uma modificação profunda da legislação, muito por efeito também da crescente globalização. Serão mesmo necessárias novas instituições, capazes de regular melhor o uso do oceano.

A avaliação do risco ecológico associado às actividades marítimas será igualmente uma área de grandes progressos e uma promissora área de investigação multi-disciplinar, onde os biólogos terão o seu papel.

Como se disse no início, estas são previsões muito genéricas, baseadas em dados conhecidos hoje. Haverá sempre surpresas resultantes de factores imponderáveis. Por esta razão, o físico Nils Bohr terá dito com alguma ironia que “ fazer previsões é muito difícil, particularmente sobre o futuro”. Ou como disse o futebolista do Futebol Clube do Porto, João Pinto, que, inquirido por um jornalista antes de um jogo com o Benfica, ripostou: “prognósticos, só no fim do jogo” (excerto de artigo publicado na revista da Ordem dos Biólogos).

Conclusão e Agradecimentos

Apesar de todas as dificuldades o curso apresenta um balanço fortemente positivo. A sua estrutura acompanhou e por vezes antecipou mesmo as alterações socio-económicas que iam ocorrendo ao longo destes 30 anos. Os licenciados estão genericamente bem integrados na vida nacional e alguns mesmo a trabalhar no estrangeiro, por exemplo em Agências Internacionais e em Centros de Investigação. A capacidade instalada permite que os futuros licenciados venham a ter ainda melhores condições para se integrarem rapidamente na vida profissional em áreas muito diversas e para triunfarem num mundo cada vez mais globalizado.

Sendo esta a última oportunidade que tenho para estar convosco ainda no activo gostaria de vos dizer que saio com a convicção de tudo ter feito para reforçar a área das Ciências do Mar e do Ambiente no ICBAS

Fui fundador há 12 anos do CIIMAR, entidade privada sem fins lucrativos de que o ICBAS é sócio juntamente com a Faculdade de Ciências, e que alberga hoje também colegas da Faculdade de Engenharia e de outras instituições externas à UP.

Faz também 10 anos que, aproveitando uma candidatura a laboratório associado, criámos o CIMAR de que sou também Director fundador integrando os colegas do CCMAR da Universidade do Algarve. De um orçamento conjunto de cerca de 700 mil euros em 2001, chegámos hoje um orçamento de mais de 8 milhões com quase 250 investigadores, muitos dos quais colegas vossos contratados directamente com verbas da FCT e de outras entidades financiadoras nacionais e estrangeiras e um total de cerca de 220 doutorandos e mestrandos.

Desde 2006 que sou igualmente Director do IDCEM (Instituto para o Desenvolvimento da Economia do Mar) em representação da UP e do CIMAR e em 2009 fui membro da comissão instaladora do Cluster Oceano XXI (Cluster do Conhecimento e da Economia do Mar), hoje de âmbito nacional com cerca de 70 associados, maioritariamente empresas ou associações empresariais, e do qual sou actualmente vice-presidente.

Apesar destas actividades que me afastaram fisicamente das instalações do ICBAS, mas que me permitiram abrir portas a muitos jovens, continuei a dar aulas a alunos de CMA (poucas por amabilidade dos meus colegas) as quais me deram sempre muito prazer (certamente mais a mim do que aos alunos...) e tive ainda ocasião de ser durante algum tempo coordenador da licenciatura em Ciências do Meio Aquático e do doutoramento em Ciências do Mar e do Ambiente cuja criação impulsionei. Mas como dizia o Professor Nuno Grande “As Biomédicas são onde estiver um Biomédico...”.

Termino com uma palavra de estímulo e de confiança para todos. Apesar da incerteza e das dificuldades presentes, já passámos tempos piores, nos anos 70 e 80, quando das primeiras intervenções do FMI. Hoje estamos mais bem armados, o país tem uma boa infraestrutura e a nossa capacidade científica e tecnológica é incomparavelmente melhor.

Este ano devo passar à reforma, mas para não correr o risco de passar o tempo nos cruzeiros mediterrânicos que agora estão perigosos, o nosso Vice-Reitor Jorge Gonçalves já me solicitou que o auxiliasse na incubadora de empresas da UPTEC para a área do Mar e para não passar as manhãs a ver o Goucha na TV os colegas, amavelmente, já me cederam um gabinete onde poderei realizar algumas coisas que me dão prazer e que fui adiando.

Resta-me agradecer a todos aqueles com quem colaborei durante estes anos e sem os quais nada teria sido possível. Correndo o risco de não referir todos por impossibilidade de tempo (tantos eles foram!) não queria deixar de citar:

- Aqueles que foram (ou são) meus colegas de Direcção no CIMAR, Alexandre Lobo da Cunha, Eduardo Rocha e Lúcia Guilhermino;
- Os que me acompanharam nas sucessivas Direcções do Departamento de Produção Aquática, nomeadamente Paulo Vaz Pires e Fernanda Russell-Pinto;
- Os meus atuais braços-direitos: Jonathan Wilson no Laboratório e Susana Moreira na Gestão;
- Os colegas do meu último laboratório do ICBAS, Maria Armada Reis-Henriques, Emídio Gomes e Jorge Machado;
- Os colegas do meu primeiro laboratório, de alguns dos quais a vida me foi afastando, Augusta Maria Rebelo da Costa, Luis Baldaia, Fernando Carvalho, entre outros, bem como todos os técnicos que suportaram os Departamentos de Fisiologia e Farmacologia durante os anos difíceis;
- Os alunos de doutoramento ex-alunos de CMA, José Fernando Gonçalves, Maria José Schuller, Pedro Monteiro, Alberto Correia, Alfredo Oliveira e Joana Silva, bem como todos os outros que vieram de fora da Escola, nomeadamente Ana Teia dos Santos, Óscar Pereira, Fontainhas Fernandes e José Júlio Martins.

- Os muitos parceiros em projetos de longa duração, dos quais destaco António Afonso, José Carlos Antunes, Mike Weber, José Fernando Gonçalves, Luisa Valente, Alfredo Oliveira, entre outros colegas do CIIMAR que já referi.
- O Dr. Ernesto Páscoa que ao longo destes 30 anos tem zelado por nós todos e por mim em particular, sempre ao leme das finanças com competência e lealdade inexcedíveis, e que é o único que tem dado aulas na verdadeira acepção da palavra;
- Todos os bolseiros e também os muitos colaboradores externos, dos quais alguns estão aqui presentes;
- E finalmente os elementos da Comissão Instaladora do ICBAS, em particular os Professores Rui Luis Gomes, Corino de Andrade e Nuno Grande, bem como os sucessivos Presidentes da Direção (Eurico Figueiredo, Paulo Mendo, Corália Vicente e António Sousa Pereira) e os Reitores Alberto Amaral, Novais Barbosa e Marques dos Santos, que sempre me deram a sua confiança.

Um pequeno grupo de alunos envolvido num projecto de mudança na Universidade do Porto, ou: O ICBAS na Biologia Aquática

António Afonso

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto

Analisando a evolução histórica das universidades portuguesas, pode constatar-se que a sua criação, manutenção e extinção, desde o tempo da formação da nacionalidade, com a criação, por D. Dinis, da Universidade de Coimbra, passando pelos episódios da Universidade de Évora, a implantação da República e iniciativa do Ministro Veiga Simão em 1973, foi um processo sincopado, de atos isolados no tempo e por vezes inesperados ou inusitados. Mais uma vez, após a revolução de 25 de Abril de 1974, as Universidades Públicas de dimensão considerável (Porto, Coimbra e Lisboa), se viram a braços com movimentos e acções típicas dessas épocas de instabilidade política, que levaram a alterações na sua organização e na sua dinâmica.

A Universidade do Porto foi palco de várias iniciativas de modernização que pretendiam tirá-la da apatia em que estava mergulhada havia anos. A criação do Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar (ICBAS) foi uma das mais notáveis, tanto pelo seu efeito transformador como pela capacidade que teve de a agitar, pois tratava-se de uma escola nova que propunha uma atitude mais interventiva, do ponto de vista social, mais moderna, pretendendo dar um contributo para a atualização na forma de preparar os futuros

profissionais na área da saúde (Curso de Medicina), como também noutras áreas das ciências da Vida (Biologia Aquática e Bioquímica).

Esta pretensão levantou uma enorme contestação, pelos cursos então existentes, tendo a Reitoria da UP tido um papel decisivo na concretização de cada um dos cursos do ICBAS.

No caso da Licenciatura, que veio a chamar-se de Ciências do Meio Aquático, devido à intransigência do Departamento de Zoologia da Faculdade de Ciências, que não aceitou que se instalasse na UP um novo curso de Biologia, ainda que tivesse uma área de atuação mais específica (o meio aquático).

É importante, a esse propósito lembrar o despacho que, na sequência das negociações, foi publicado e cuja primeira parte se transcreve:

Despacho nº 449/80
de 5 de Janeiro de 1981

“Foi programado para o ano lectivo de 1980-1981 o início do funcionamento da licenciatura em Ciências do Meio Aquático no Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto.

Factos de diversa ordem, nomeadamente relacionados com a articulação entre a Faculdade de Ciências e o Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto, impedem o seu efectivo início. Há pois que assegurar aos alunos nela colocados o ingresso no ensino superior em 1980/1981.”

No entanto, a evolução do processo veio a originar a criação da licenciatura, oficializado através de um Decreto-lei que também se transcreve:

Diário da República
I SÉRIE – Nº 245 – 24-10-1981

Decreto nº 131/81
de 24 de Outubro

*Sob proposta do Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, da Universidade do Porto;
Ao abrigo do disposto no artigo 16º do Decreto-Lei nº 769-B/76, de 23 de Outubro:
O Governo decreta, nos termos da alínea g) do artigo 202º da Constituição, o seguinte:*

ARTIGO ÚNICO
(criação)

É criado no Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, da Universidade do Porto, o Curso de Licenciatura em Ciências do Meio Aquático.

Esta Licenciatura teve nos primeiros tempos que enfrentar alguma animosidade de colegas da própria universidade mas, na sequência da atitude dos primeiros inscritos no curso, que não aceitaram ser colocados noutra curso, e também, através da determinação da Comissão instaladora do ICBAS, que não desistiu do seu objectivo.

Na verdade, a base que justificava a criação de tal curso era, entre outras a recomendação da OCDE pois os seus relatórios previam que nos 20/30 anos seguintes a aquacultura seria a indústria do sector primário com maior potencial de crescimento ao nível mundial.

O Professor João Coimbra foi o jovem professor a quem a Comissão Instaladora atribuiu a responsabilidade de criar e consolidar esta licenciatura. Como ao longo dos últimos 30 anos se veio a demonstrar, o Professor João Coimbra foi a base mais sólida de sustentação deste curso, participando, posteriormente, na criação de outros níveis de formação na mesma área (Mestrado e Curso Doutoral), tendo sido o responsável principal ou apoiante dos que, até hoje, tiveram a responsabilidade de o manter e dinamizar, sem o menor apego a tal cargo ou qualquer pretensão de destaque, centrando-se no que para ele era central que era a viabilização e prestígio da licenciatura.

O Professor João Coimbra criou o Laboratório e o Departamento de Fisiologia e Farmacologia e, mais tarde, o Departamento de Produção Aquática. Estes departamentos foram sempre a sede de funcionamento de CMA. Além disso, a sua colaboração com outros departamentos e outras instituições exteriores à UP que vieram prestigiar a formação dada e possibilitaram a interação profissional aos seus licenciados.

Outros professores participaram desde o início na formação dos alunos, entre os quais, do ICBAS, se lembra os Professores Nuno Grande, na Anatomia, Carlos Azevedo na Zoologia, Sieuve Monteiro na Genética e Dinâmica de População. Também os Assistentes Madalena e João Tamames, Bento Sousa, Luís Baldaia, Jorge Machado, Fernanda Russel Pinto e Fernanda Castilho, participaram no ensino da licenciatura.

Mais tarde, os Professores Joaquim Coelho e Maria de Lurdes Maciel vieram aumentar o corpo docente ligado a CMA, na Nutrição e na Ecologia, respectivamente. Com eles vieram de outras instituições, novos assistentes: Adriano Bordalo e Sá, Lúcia Guilhermino, Emídio Gomes e Alexandre Lobo da Cunha. Da própria licenciatura foram sendo admitidos outros assistentes, que se mantêm até hoje como professores: Fernando Carvalho, José Fernando Gonçalves, António Afonso, Paulo Vaz Pires e Eduardo Rocha.

Foram particularmente importantes para a formação dos alunos dessa época e durante muitos anos, a participação de dois docentes, o Engenheiro António Coelho e Castro, na aquacultura e o Doutor Mike Weber, na ecologia aquática, trazendo novos saberes e novas formas de encarar os seus temas de formação, pelo que merecem um destaque especial nesta comemoração.

De outras instituições vieram pessoas como os Drs. Jaime Menezes, Maria Antónia Sampaio, Emília Cunha, Graça Pestana, Enigdio Cadima e Maria Alice Ramos, do IPIMAR; os Eng. Eduardo Lencastre, Peixoto Correia e Carlos Pereira, da Estação Aquícola de Vila do Conde; a Dra. Teresa Dinis, do Aquário Vasco da Gama; o Professor Teixeira da Silva do IBMC e os Professores Rosado e Pedro Ré da Faculdade de Ciências de Lisboa.

O Seminário sobre Aquacultura de 1987, organizado pelo Professor Coimbra e todos os seus colaboradores, foi um marco na afirmação da licenciatura e na recuperação das melhores relações com as restantes faculdades e colegas da UP.

Desde o início, as personalidades dos Professores Nuno Grande e João Coimbra foram indutoras de uma maneira de estar unida, cooperante mas decidida e dinâmica que a licenciatura tem e transmite aos seus alunos.

Da pessoa do Professor Coimbra, pudemos constatar que, mesmo mais tarde, ao criar e assumir a direcção do CIIMAR, nunca os alunos de CMA sentiram a mais leve distanciação, bem pelo contrário, este centro de investigação tem recebido e proporcionado condições de trabalho a muitos alunos provenientes desta licenciatura.

O ICBAS tem conseguido manter e mesmo engrandecer este curso, com a ajuda do seu corpo docente, e as centenas de alunos que foram passando pela escola, encontram-se, para além da aquacultura, nas mais variadas profissões, nos quatro cantos do mundo.

Estes predicados são demonstrados no e-mail recebido há três dias por alguns de nós, professores, de um ex-aluno de CMA e que se transcreve na íntegra:

Caros amigos,

Em Agosto deste ano irei para os Estados Unidos fazer um Doutoramento em Psicologia Experimental no Laboratório de comportamento e cognição de mamíferos marinhos da University of Southern Mississippi com o Professor Stan Kuczaj.

O ponto de partida para esta aventura foi ter conseguido uma Bolsa da Fulbright. Tenho uma semana de adaptação à vida americana em Oakland, Califórnia e depois fixo-me em definitivo em Hattiesburg, Mississippi onde devo passar os próximos 4 a 6 anos.

Irei ter aulas nos dois primeiros anos e desenvolver investigação para o laboratório durante todo o Doutoramento. Para além disso irei fazer a minha tese, que ainda não está muito bem determinada, mas deverá estar relacionada com aprendizagem, comunicação, treino de mamíferos marinhos.

Obrigado a todos.

Abraços e beijinhos.

José Miguel Gomes

(Marine Biologist and Master's in Marine Sciences)

É este o momento de reconhecer ao Professor Coimbra o mérito do seu feito e lhe ser prestada uma sentida homenagem por todos os que com ele trabalharam dizendo:

Nós, os seus alunos, os seus colaboradores e os seus amigos estamos-lhe gratos pela sua lição de vida e pelo muito que criou e que deixa à nossa disposição.

Bem-haja Professor Coimbra

CMA? Desafio aceite!

Cátia Monteiro

Associação de Estudantes do ICBAS

Escolher a licenciatura de Ciências do Meio Aquático coloca alguns desafios. Entre a desconfiança de familiares e amigos, que desconhecem o curso, ao medo de que a ideia romanceada da licenciatura seja ilusória, entrar em CMA é aceitar um desafio.

Durante a minha apresentação vou mostrar alguns momentos vividos durante os três anos da licenciatura e de forma divertida demonstrar como os estudantes de CMA encaram o curso.

Por fim, vou expressar os meus desejos para o futuro da licenciatura. Sempre tentando ser fiel às opiniões da maioria dos estudantes actuais de CMA.

Aquacultura em Portugal. Que futuro?

Maria Teresa Dinis

Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, edif. 7, 8000 Faro

A Aquacultura em Portugal realiza-se maioritariamente na zona costeira e em tanques de terra utilizando como metodologias de produção os sistemas extensivo e semi-intensivo. A produção nos últimos anos tem estado estagnada, rodando as 8000 toneladas/ano, continuando os Moluscos a representar cerca de 50% dessa produção. Por outro lado a estratégia de desenvolvimento da Aquacultura em Portugal, que faz parte do Programa Operacional Pescas 2007-2013, previa como meta para 2010 um aumento do volume de produção aquícola de mais 3.200 toneladas e até 2013 um aumento de 8.200 toneladas. Este aumento baseava-se em modelos de produção intensivos, nomeadamente em *offshore* quer para peixe quer para Moluscos. Embora os dados referentes a 2010 ainda não esteja disponíveis, os volumes de produção previstos não foram provavelmente atingidos, até porque na Área Piloto de Produção Aquícola da Armona (APPA) localizada na costa sul do Algarve, apenas foram instaladas estruturas para cultivo de Moluscos.

Pretende-se no âmbito desta comunicação analisar a situação actual e procurar identificar as causas que têm levado à estagnação do Sector. Serão discutidas linhas de desenvolvimento para o futuro, não apenas na produção mas na imagem e na perspectiva do consumidor.

A exploração dos recursos marinhos: um desafio para a investigação

Carlos Costa Monteiro

O Mar oferece grandes oportunidades para a economia nacional, alicerçadas não só na reestruturação das actividades tradicionais (Transportes Marítimos, Pesca e Aquicultura), mas também, e em grande medida, no desenvolvimento de actividades em áreas emergentes (Energias renováveis, Recursos Minerais, Biotecnologias, Turismo Marítimo), cujo potencial é largamente reconhecido.

Esta comunicação tem um particular enfoque na exploração dos recursos vivos marinhos vivos, enquanto suporte das actividades da fileira da pesca, sector que tem vindo a perder, progressivamente, muita da sua capacidade produtiva ao nível europeu. Em Portugal este problema assume maior preocupação já que as diminuições de captura da pesca que passaram de 400 000t em 1986 para 166.000t em 2011, não foram compensadas com um incremento da produção em aquicultura, como se verifica, em maior ou menor grau, noutros países europeus e, sobretudo, nas regiões asiáticas.

Reconhecendo esta crise do sector a União Europeia está prestes a aprovar um novo regulamento da Política Comum de Pesca que em articulação com a Directiva Quadro Estratégia Marinha, vem impor novos objectivos e novas regras que visam recuperar as populações sobre-exploradas, minimizar as ameaças sobre o ecossistema marinho e tornar a fileira da pesca sustentável em termos ambientais, económicos e sociais.

A concretização destes novos objectivos da PCP, nomeadamente a exploração dos recursos biológicos marinhos vivos ao nível do seu rendimento máximo sustentável, a gestão das pescarias com base numa abordagem ecossistémica e a integração das políticas ambientais, colocam desafios à investigação que são aqui, genericamente abordados.

A ELA e o ICBAS – 15 anos de colaboração no ensino e na investigação

Mike Weber^{1,2}, Jaime Prata², José Pedro Oliveira² & Assunção Santos²

¹ Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

² Estação Litoral da Aguda

A Estação Litoral da Aguda (ELA), localizada na praia da Aguda, no concelho de Vila Nova de Gaia, integra um Museu das Pescas, um Aquário e um Departamento de Educação e Investigação. A ELA pertence à Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, é gerida pela FUNDAÇÃO ELA e está ligada ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS) da Universidade do Porto, onde o autor principal é docente há 30 anos. Aberta em 1999, recebeu até agora mais de 300.000 visitantes. No âmbito de educação ambiental são disponibilizados anualmente nove programas pedagógicos para jardins-de-infância, escolas e público em geral, abrangendo todas as classes etárias. Em relação ao ensino superior com base no protocolo de colaboração, celebrado em 1997, entre a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia e o ICBAS, são leccionadas várias aulas de licenciatura e mestrado: Sistemática de Vertebrados (12 horas); Tecnologia das Pescas (35 h); Ecologia dos Sistemas Aquáticos (50 h); Introdução à Biologia Aquática (10 h); Lampreias, Tubarões e Peixes, para veterinários (2 x 2,5 h); Produção de Peixes Ornamentais (15 h); Introdução à Biologia e Ecologia Marinhas (50 h). As vantagens para o ensino e a investigação são a proximidade do litoral rochoso com espécies características e a sua zonação; a frota pesqueira e as artes de pesca artesanal; a luta e o pescado de importância económica; a existência do Museu das Pescas que dá a conhecer a pesca artesanal, ao nível local, regional e mundial; e a do Aquário com 60 espécies da fauna e flora aquáticas locais.

Desde 1999, foram concluídos na Estação Litoral da Aguda 18 estágios sobre temas de Ecologia Marinha, Aquacultura e Pesca. Entre 1998 e 2012, foram elaboradas oito teses de Mestrado e uma tese de Doutoramento, estando actualmente um doutoramento em curso sobre os impactos naturais e artificiais na zona intertidal. Em colaboração com outras instituições (CIIMAR, IHRH, FCT) foram já concluídos nove e estão a decorrer dois projectos de investigação científica como, por exemplo, a pesca comercial e experimental, recaptura, cultivo e repovoamento do lavagante europeu (*Homarus gammarus*).

Desde a apresentação da ideia do projecto, em 1989, foram publicados 19 livros, 23 artigos e comunicações em revistas e congressos internacionais, 4 artigos e comunicações em revistas e congressos nacionais, 22 artigos de divulgação científica em revistas internacionais e nacionais, 13 cartazes, 17 folhetos informativos, um calendário e um catálogo.

General ethogram on common otter (*Lutra lutra*, Linnaeus 1758) kept in captivity

Olga Azevedo, Ana Correia, Ana Magalhães & Liliana de Sousa

Institute of Biomedical Sciences Abel Salazar – Porto University

The Common Otter or Eurasian Otter (*Lutra lutra*, Linnaeus 1758) is considered a “Near Threatened” species according to the International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2008). In Portugal, the status of this species is “Least Concern” (Cabral *et al*, 2005), so there is a bigger responsibility to understand the biology and ecology of the species (Trindade *et al*, 1998) in order to contribute to the world conservation.

Two adult otters *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758), a female and a male, together in captivity in the “Aquamuseu do Rio Minho” (Zoo Licence number 21/2009) at Vila Nova de Cerveira, Portugal, were observed. The study comprised 2800 minutes of naturalistic observation and two ethogram on Common Otter kept in captivity were developed: one with individual behaviours and another with the interaction behaviours.

The ethogram on individual behaviour had 14 entries: sniff, sleep, feeding, dig, swim, sprait, rub, grooming, run, clapping, shake, still, stare and yawn. The ethogram on interaction behaviour had 20 entries: smell each other, run together, scent marking, swim together, touch, social rubbing, avoiding approach, steal, paw, play, mating position, avoiding mating, escape, deviate, chase, approach, approach with open mouth, expression antithesis, together and sleep together.

The present work presents the first ethograms on *Lutra lutra* in captivity and the first approach on Common Otter behaviour and thereby we suggest that these ethograms should be used as a basis to the study of this species in other enclosures and in nature.

References:

- Cabral M.J., Almeida J., Almeida P.R., Dellinger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M.E., Palmeirim J.M., Queiroz A.I., Rogado L. & Santos-Reis M. (Eds.), 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza, Lisbon.
- IUCN, 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. (www.iucnredlist.org). Consulted in 15th of September, 2011.
- Trindade A., Farinha N. & Florêncio E., 1998. A distribuição da lontra *Lutra lutra* em Portugal – Situação em 1995. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 28. Instituto de Conservação da Natureza. Lisbon.

Ethological study of Labrador Retrievers' water interaction and relative preference

Sara Tavares¹, Ana Magalhães^{1,2} & Liliana de Sousa¹

¹ Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS), Universidade do Porto, Rua Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto, Portugal

² Instituto de Biologia Molecular e Celular (IBMC), Rua do Campo Alegre 823, 4150-180 Porto, Portugal

Labrador Retriever is a breed of domestic dog (*Canis familiaris*) with great importance in our current society. It was primarily selected to be an excellent water dog and work with the fishermen. They are also very sociable dogs that approach and seek human contact, besides contact with other dogs. Our modern society tends to move this breed away from the water and we don't know how this stimulus is important for the animal. In order to initiate a scientific understanding on this matter, the objective of this study was to understand whether the group of Labrador Retrievers in study would show a relative preference for aquatic environments. To achieve this goal an arena test with a swimming pool (water stimulus) and two other stimuli - a friendly dog and a friendly human - was designed. The three stimuli are considered positive and non-aversive to this specific breed. The frequency of the approaches and the duration of interactions of Labrador Retrievers towards the different stimuli were measured; the consistent selection of one over the others can suggest us the animal's relative preference. This was measured during 2 min periods for each of the ten Labrador Retriever studied, in three trials in three non-consecutive days, with all of the stimuli present at the same time in the arena. Results showed that the dogs approached significantly more times the water stimulus than the dog ($p < 0.01$) and the human ($p < 0.05$), and spent more time interacting with water than with the dog ($p < 0.05$) or the human ($p < 0.05$). Results suggested a relative preference from this group of Labrador Retrievers for water stimulus, which may indicate the importance of aquatic environment to this breed.

Ethogram of the behaviour of Labrador Retrievers in aquatic environments

Sara Tavares¹, M. Reis¹, Ana Magalhães^{1,2} & Liliana de Sousa¹

¹ Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS), Universidade do Porto, Rua Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto, Portugal

² Instituto de Biologia Molecular e Celular (IBMC), Rua do Campo Alegre 823, 4150-180 Porto, Portugal

Labrador Retriever is a breed of domestic dog (*Canis familiaris*) developed to work in aquatic environments. However, nowadays is common for this breed to be away from the water but it is unknown how this can affect their welfare. As the behavior of these animals during interaction with water has never been described, it is most essential to initiate a topic on this matter and assess the behavioral variability gain in these environments. The aims of this study were to assess the behavior and behavioral diversity of Labrador Retrievers in aquatic environments, describe the behaviors and present them in an ethogram. Thirteen Labrador Retrievers were observed, videotaped and photographed in two aquatic environments for a total of 118 min, in order to identify and obtain detailed descriptions of the observed behaviors. A total of 55 behaviors were catalogued and classified into seven categories. These included exploratory behavior (six entries), water play (25 entries), approach behavior (three entries), comfort behavior (seven entries), emotional cues (four entries), physiological behavior (five entries) and retrieving behavior (five entries). The resulting ethogram shows that aquatic environments generate unique behaviors in Labrador Retrievers, increasing greatly the behavioral diversity of this breed, with numerous behaviors directed to the water stimulus, and the large majority of the behaviors observed implicating water play. This study is essential to future studies about the behavior of domestic dogs in aquatic environments and the importance of water interaction on the welfare of breeds selected to work in these environments.

Cetacean monitoring - a case study and a new start

Ana Correia^{1,2}, Zelinda Évora¹, Wu Haiping¹, Massimiliano Rosso¹, Aurelie Moulins¹ & Isabel Sousa-Pinto²

¹International Centre on Environmental Monitoring (CIMA Foundation) – Savona, Italy

²Sciences Faculty – Porto University, Portugal

Cetaceans are ecologically important as storers and transporters of energy in marine ecosystems. They are top-down regulators maintaining the prey-predator balance in these complex and dynamic environments. Therefore, the understanding of cetacean distribution and habitat preferences represents a prior issue in marine conservation being an important support for management plans. [1,2]. In this sense, cetacean monitoring acts as a strong tool and support for conservation plans.

CIMA Foundation, located in Savona, Italy, leads every year monitoring campaigns for cetaceans in the Pelagos Sanctuary (Mediterranean Sea). Between 23rd May and 17th September, 2011, dedicated vessels and different platforms of opportunity (two whale-watching boats and three different ferry routes) were used in order to monitor the Pelagos Sanctuary. The 8 resident species of cetaceans known in the area were sighted, being the striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) the most common species with 248 sightings.

Based in the Italian successful case, a similar monitoring campaign between Continental Portugal and Madeira Island will start, in the Summer of 2012, using cargo transport ships as a platform of opportunity. In the Atlantic Ocean there are, at least, 30 cetacean species [3], however their distribution is poorly understood. Therefore, the project will be an important contribution, as it will regularly collect data on cetacean presence and distribution allowing the characterization of their habitat and identification of possible hot-spots for cetacean species (or guilds) considering the oceanographic and topographic structures, in order to map areas which would need more conservation efforts.

References:

- [1] Sergio, F., Newton, I., Marchesi, L. and Pedrini, P. (2006). Ecologically justified charisma: preservation of top predators delivers biodiversity conservation. *Journal of Applied Ecology*, 43(6): 1049–1055.
- [2] UNEP/CMS – United Nations Environment Program’s Convention on Migratory Species, 2008. Draft Resolution on Adverse Anthropogenic Marine/Ocean Noise Impacts on Cetaceans and Other Biota. UNEP/CMS Resolution 9.19 Rev.3. UNEP/CMS Secretariat, Bonn.
- [3] Rice, D. W. 1998. Marine mammals of the world. Systematics and distribution. Society for Marine Mammalogy Special Publication 4:1-231.

Observações a bordo da pescaria do cerco: padrão de atividade, composição das capturas, rendimentos de pesca e interações com cetáceos em 2010

Diana Feijó¹, A. Marçalo^{2,3}, J. Vingada^{2,3,4} & A. Silva¹

¹ Instituto Nacional de Recursos Biológicos, IPIMAR, Portugal. + - IPIMAR-Matosinhos, Avenida General Norton de Matos, 4, 4450-208, Matosinhos;* - IPIMAR-Algés, Avenida de Brasília, 1449-006, Lisboa.

² Sociedade Portuguesa de Vida Selvagem, Universidade do Minho, Departamento de Biologia, Campus de Gualtar, 4710-057, Braga, Portugal.

³ Centro de Biologia Molecular e Ambiental (CESAM), Departamento de Biologia, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057, Braga, Portugal.

⁴ CBMA/Dep. Biologia, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057, Braga, Portugal.

E-mail: dfeijo@ipimar.pt

A pescaria de cerco é das pescarias mais importantes em Portugal, sendo responsável por cerca de 40% em peso dos desembarques no continente. Esta pescaria captura várias espécies de pequenos e médios pelágicos, sendo a sardinha a sua espécie alvo (80% dos desembarques). Este trabalho tem como objetivo estudar o padrão de atividade, a composição das capturas, o rendimento de pesca e as interações com cetáceos ao longo de Portugal continental, durante um ano de pesca. Foi utilizada informação recolhida por observadores a bordo de embarcações de cerco em 45 viagens realizadas em 2010, ao longo da costa Portuguesa, embora apenas dados de portos do norte e costa Algarvia tenham sido utilizados na análise por ter havido maior esforço de observação. Os resultados mostraram que não há diferenças significativas quanto à duração das viagens e tempo de procura entre as duas zonas analisadas, havendo diferenças significativas relativamente aos tempos de navegação e operações de pesca com valores superiores no Sul do país. O esforço de pesca foi uniforme ao longo do ano nas duas zonas, enquanto a CPUE (captura por unidade de esforço de pesca) total foi relativamente mais baixo no norte no segundo semestre do ano. A sardinha foi a espécie mais capturada nas duas zonas, embora predomine a norte, enquanto no sul as capturas de sardinha e cavala sejam semelhantes. Os rendimentos médios foram superiores no norte no caso da sardinha, sobretudo no segundo trimestre, e superiores no sul para a cavala ao longo do ano. As rejeições por “slipping” (manobra de libertação deliberada da parte ou total da captura) foram equivalentes no norte e no sul, sendo a principal causa no norte a quota diária e no sul do país a mistura de espécies. As interações com cetáceos coincidiram com os meses em que houve uma maior captura de sardinha, embora com maior ocorrência a sul do país. Estes resultados indicam que existem variações sazonais e regionais do padrão de atividade, composição das capturas e interações com cetáceos que requerem um esforço de observação prolongado de maneira a se poderem extrapolar para toda a pescaria.

Blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*) Quality Index Method (QIM) sensory scheme

Léa Silvia Sant'Ana^{1,2}, Sílvia Soares³ & Paulo Vaz-Pires^{3,4}

¹ Centro de Aquicultura (CAUNESP), SP, Brazil

² Dept. de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fazenda Experimental Lageado, 18603-970 and Botucatu, SP, Brazil

³ CIIMAR - Interdisciplinary Centre for Marine and Environmental Research, R. dos Bragas, 289, 4050-123 Porto, Portugal

⁴ ICBAS - Abel Salazar Institute for the Biomedical Sciences, University of Porto, R. Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto, Portugal

The Food Technology Laboratory of ICBAS published some of the last QIM (*Quality Index Method*) tables dedicated to locally relevant species, namely: common octopus (*Octopus vulgaris*), cuttlefish (*Sepia officinalis*) and broadtail shortfin squid (*Illex coindetii*), and more recently blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*), a species common from fisheries that shows also some potential for aquaculture. This poster indicates the QIM schemes already published and available and, with some detail, the scheme for the blackspot seabream (common name in Portuguese: *goraz-de-pinta*). A QIM scheme is based on the observation and careful registration of seafood changes during degradation, until they reach a rejection point, defined mainly by external sensory characteristics (*e.g.* appearance, brightness and mucous in whole fish and/or muscle, evaluated by a panel (*e.g.* smell, flavour and texture, in fillets) complemented by physical, chemical and/or microbiological analysis. Most relevant characteristics are used to build a table, in which increasing points are attributed along the degradation in ice. The system, after testing and fine tuning, validation and final adjustments, allows the estimation of the corresponding time in ice (“icedays”) and also the prediction of the remaining shelf-life until rejection. The precision is around ± 1 iceday, much higher than the main sensory previous European Union scheme, which is estimated in about ± 2 icedays. The QIM table for the blackspot seabream *Pagellus bogaraveo* is the main result achieved. A graph with the typical curve (demerit points vs icedays) is also shown for clarification of QIM evolution. Rejection was defined as occurring at days 12-13 in ice, by integration of sensory, physical and microbial data. A new QIM table is now available for use by the industry, selling points, laboratories and all other seafood environments. It can be predicted that the use of this and other QIM tables will increase in the future, mainly because it is a simple and cheap system, with high precision results.

Abundance and distribution patterns of demersal and epibenthic communities of the Portuguese North Coast

Mónica Felício¹, M. Gonçalves¹, I. Machado¹, S. Siborro² & M. B. Gaspar³

¹ IPIMAR, Instituto Português da Pescas e do Mar, Avenida General Norton de Matos, 4, 4450-208 Matosinhos, Portugal

² IPIMAR, Instituto Português da Pescas e do Mar, Avenida de Brasília, 1449-006 Lisboa, Portugal

³ IPIMAR, Instituto Português da Pescas e do Mar, Avenida 5 de Outubro 8700-305 Olhão, Portugal

The aim of the present work was to describe the abundance and distribution patterns of the demersal and epibenthic communities of the Portuguese northern coast and to understand the influence of depth, latitude and sediment characteristics. One ground surveys was carried out in September 2009, with a bottom otter trawl between Praia da Tocha and Azurara. Seven profiles were defined, approximately ten nautical miles apart from each other and six sampling stations were established, located at different depth strata. For each haul abundance and Shannon-Wiener diversity indexes were obtained, environmental factors were recorded and sediment samples were collected. Univariate and multivariate analyses were used on these data in order to delineate groups with distinct community structure. The bottom sediments were mainly composed of sand particles and a significant correlation was found between sediment and depth. A total of 81 species corresponding to 5 phyla (Chordata, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata and Cnidaria) were present in the study area; the most abundant species was *Trisopterus luscus*, and *Callionymus lyra* and *Polybius henslowii* were the most frequent. The community structure revealed four species assemblages and a pattern was observed in relation to the depth. Depth, organic matter content and silt/clay composition were the three environmental variables that best explained the composition of the community assemblages found in the present study.

Preliminary results on the exploitation of the commercial sea urchin *Paracentrotus lividus*, on the Northern coast of Portugal

Inês Machado¹, F. Pombal¹, S. Inverneiro¹, T. Barandela², F. Castilho¹ & A. M. Santos^{3,4}

¹ IPIMAR, Matosinhos - Instituto de Investigação das Pescas e do Mar, Av. General Norton de Matos nº 4, 4450-208 Matosinhos, Portugal.

² ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Rua de Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto, Portugal.

³ Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua Campo Alegre s/n, 4169-007 Porto, Portugal

⁴ CIBIO - Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal.

This study aims to ascertain preliminary results of the edible sea urchin harvest on the Northwest of Portugal, an increasing activity resulting from the overexploitation of stocks in neighbour countries. The life traits, the impact of exploitation and the salubrity levels of the sea urchin *Paracentrotus lividus* were studied. Surveys were conducted in five rocky beaches, of which three were exploited and two were control. Sea urchins were counted, measured and dissected. Density, gonad index and salubrity levels were established. Results showed that smaller size classes were more abundant in exploited beaches and that higher size classes were more abundant in the control beaches. In general, *P. lividus* showed similar spawning period in all locations, occurring from April until August/September. Additionally, no contamination levels of *Escherichia coli* e *Salmonella spp.* were found. Sea urchins economic value lies on individuals with, at least, 50 mm so, although this specie has a high ability of recuperation, excessive exploitation can compromise the sustainability of the activity in the years to come. With our results we expect to support and complement the managing of these fisheries in the future since this activity, in spite of artisanal, is considered to be of a growing potential in this region.

Bivalve harvesting and production in Portugal

Jacinta Oliveira^{1,2}, F. Castilho², A. Cunha¹ & M. J. Pereira¹

¹ Departamento de Biologia e CESAM, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal

² IPIMAR Matosinhos, General Norton de Matos, nº 4, 4450-208 Matosinhos, Portugal

Portugal has one of the world highest per capita consumption of seafood products (about 58,5kg/person/year). Bivalve molluscs stand out among fishery products because of their (inter)national economic importance. These products are highly appreciated by consumers because of their organoleptic and nutritional characteristics, culture tradition and availability. Portuguese exploitation area is distributed by 17 estuarine and 9 coastal zones. The profits to national economy associated to the exploitation of molluscs in these areas are largely dependent on wild captures of bivalves. Nevertheless, the production of bivalves has a relevant impact on the aquaculture sector. The latest data indicate a profit of 57 858 million euros (22.7% of the profit from capture in 2010) and 23 695 million euros (53.5% of the profit from aquaculture in 2009) related to harvesting and production, respectively. Clams, cockles, oysters, razor shells and mussels are the main harvested and produced species. The present work presents an overview of the state of the sector of exploitation of bivalves. There is a great need to involve and motivate fishermen, producers and the general public, by improving the communication among stakeholders. This will help to promote the sector sustainability, to attract investments in innovation, to improve the quality of the product, to rationalize the use of all the fishing opportunities and to take advantage of the potentialities of aquaculture, with the purpose of adding value to the fishery and fish farming products.

Habitat characterization of *Margaritifera margaritifera* populations from the Rabaçal and Tuela rivers (Northeast of Portugal)

Manuel Lopes-Lima^{1,2}, A. Teixeira³, S. Oliveira⁴, M. Hinzmann^{1,2}, P. Martins da Costa^{1,2}, R. Sousa² & J. Machado^{1,2}

¹ ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Largo Prof. Abel Salazar, 2, 4099-003 Porto

² CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental Rua dos Bragas, Universidade do Porto, 289 - 4050-123 Porto

³ CIMO - Centro de Investigação de Montanha, ESA, Instituto Politécnico de Bragança, 5301-855 Bragança

⁴ CITAB - Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados 5000-911 Vila Real

Portuguese populations of the protected freshwater pearl mussel *M. margaritifera*, being in the southern distribution limit are exposed to different ecological conditions at least on the water temperature that is far higher than in the pearl mussel's rivers from central and northern Europe. However there were more than ten known Portuguese functional populations that existed in the beginning of the 20th century. Nowadays only two of these populations remain healthy and viable with an estimated one million mussels in Rabaçal and fifty thousand in the Tuela river. However, these populations are still threatened by anthropogenic influences responsible for the loss of the available habitat (Reis 2003). As reported by Hastie et al. (2000) a more comprehensive knowledge on the habitat requirements of *M. margaritifera* is essential to identify the best river management policies. In this way, the main goal of these studies was to characterize water quality, sediments and the habitat and microhabitat used by pearl mussel populations in both rivers.

Culture of *Anodonta cygnea* freshwater mussels under a combined “in vitro”/open flow system

Manuel Lopes-Lima^{1,2}, P. Lima¹, A. Rocha¹ & J. Machado^{1,2}

¹ ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Rua Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto

² CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Universidade do Porto, Rua dos Bragas 289, 4050-123 Porto

The number of freshwater mussels in the world has been gradually reduced due to pollution and sedimentation and some species have nearly become extinct. Therefore, an urgent plan is needed to protect these animals. The decline of *A. cygnea* has been noticed in Portugal where it occurs only at the Mira region lagoons. In this area, the decline in the bivalve populations highlights the need to carry out ecological studies and culture methods required for the development of a better management system for these species.

The objective of the present work was to propose a simple model design for juvenile culture based on a combined in vitro and semi-natural system, based on previous studies. In fact, this model is supported by two main published results and personal data where it was possible to conclude that: a) the larval metamorphosis phase is easier to accomplish in large quantities, faster, more functional and better controlled when processed in the medium M119+fish plasma/horse serum mixture with an adequate temperature; b) the juvenile survival and growth had succeeded under an open flow, semi-controlled system with lagoon water renewal.

Calcification model overview: fundamental mechanisms on the shell formation in bivalve *Anodonta cygnea*

Jorge Machado^{1,2}, António Rocha² & Manuel Lopes-Lima^{1,2}

¹ Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental – Universidade do Porto

² Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar – Universidade do Porto

The freshwater bivalves *Anodonta cygnea* live in a hypotonic environment with low calcium concentration (≈ 1 mM) and so an active transportation of the calcium ion into the body should occur followed by storage on transient calcium carbonate and calcium phosphate microspherules resulting from the balance of the internal pH and calcium ion contents in the body fluids. These internal calcareous reserves provide a continuous supply of calcium and carbonate ions to the shell. The calcification of the shell is a regulated and complex process, in which calcium carbonate gets embedded in an organic matrix consisting mainly of soluble and insoluble compounds. Both organic and inorganic components of the shell must be secreted or transported by the mantle into the extrapallial fluid, which contacts the shell surface in bivalves. The regulation of the extrapallial fluid composition and thus of shell formation is mainly due to the outer mantle epithelium (OME) activity. An early hypothesis for calcification of the shell required active transport of calcium from the haemolymph to the extrapallial compartment in the mantle. However, more recently, our studies (Coimbra et al. 1988, Machado et al. 1988, Lopes-Lima et al. 2008) showed that a high transepithelial permeability of *A. cygnea* OME cells to calcium ions combined with a calcium gradient towards the shell and other parameters favor a high calcification rate in the spring-summer period.

Aplicação de técnicas histoquímicas e citoquímicas no aparelho digestivo do molusco marinho *Bulla striata*

Elsa Oliveira¹, Ângela Alves¹, Gonçalo Calado^{2,3} & Alexandre Lobo-da-Cunha^{1,4}

¹ Laboratório de Biologia Celular, Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar (ICBAS-UP), Universidade do Porto, Porto

² Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa

³ Centro de Modelação Ecológica, IMAR, FCT/UNL, Caparica.

⁴ Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR), Porto

Os cefalaspídeos são gastrópodes marinhos que incluem espécies herbívoras e carnívoras. Devido à diversidade da sua dieta, é especialmente interessante investigar a relação entre a alimentação e as características histológicas do aparelho digestivo dos cefalaspídeos. *Bulla striata* é uma das espécies herbívoras que se encontra no Mediterrâneo e na costa Atlântica desde o Algarve até Angola. Amostras de glândulas salivares e esófago foram processadas para microscopia eletrónica de transmissão. Desse material, foram também obtidos cortes semifinos aos quais se aplicaram diversas técnicas histoquímicas: PAS (polissacarídeos), azul de alciano a pH 1 e pH 2,5 (polissacarídeos ácidos), reação acoplada com sal de tetrazónio (proteínas) e negro Sudão (lípidos). No estudo ultrastrutural foram aplicadas técnicas citoquímicas para polissacarídeos (reação Thiéry e ácido tânico) e polissacarídeos ácidos (ferro coloidal).

Nas glândulas salivares observam-se dois tipos de células secretoras, designadas mucócitos granulares e mucócitos vacuolares. Nos primeiros, as vesículas secretoras contêm massas eletrodensas ricas em proteínas na periferia, enquanto o restante conteúdo formado por polissacarídeos ácidos apresenta baixa densidade eletrónica. Nos mucócitos vacuolares, a presença de polissacarídeos ácidos foi detectada com o método do ferro coloidal. As células secretoras do esófago também apresentam marcação para polissacarídeos e proteínas. Além disso, as células epiteliais do esófago contêm gotículas lipídicas as quais foram coradas com o negro de Sudão em cortes semifinos.

A aplicação de técnicas histoquímicas e citoquímicas revelou-se fundamental para a caracterização dos diferentes tipos celulares existentes no aparelho digestivo dos cefalaspídeos. Os estudos já efetuados sugerem que nas glândulas salivares das espécies herbívoras predomina a secreção de polissacarídeos ácidos, enquanto nas espécies carnívoras se verifica um aumento da secreção de proteínas.

New insights into the functional morphology of the male copulatory apparatus of bullid gastropods

Ana Amorim¹, Elsa Oliveira¹, Manuel António E. Malaquias² & A. Lobo-da-Cunha^{1,3}

¹ Laboratory of Cell Biology, Institute of Biomedical Sciences Abel Salazar (ICBAS), University of Porto, Portugal

² Phylogenetic Systematics and Evolution Research Group, University Museum of Bergen, Norway

³ Centre of Marine and Environmental Research (CIIMAR), Porto, Portugal

In this study, semithin sections stained with histochemical techniques and transmission electron microscopy were used to obtain new data about the morphology and function of the male copulatory apparatus of the cephalaspidean gastropod *Bulla striata*. The apparatus comprises a vestibule, a penial papilla and a prostate consisting of a coiled unbranched tube ending in a blind caecum. The penial papilla and the coiled tubular prostate are enclosed by a muscular sheath, which is continuous with the muscular tissue of the vestibule.

The epithelium lining the lumen of the vestibule is formed by ciliated and mucus-secreting cells. Two types of subepithelial secretory cells are also present in this region, one presenting a red metachromatic coloration in semithin sections stained with methylene blue and azure II, the other containing blue stained secretory vesicles. The penial papilla is a muscular structure without secretory cells in the epithelium lining the narrow lumen. The tubule that constitutes the prostate possesses a muscular wall and can be divided in three distinct regions: a non-secretory duct connected to the penial papilla, a glandular region rich in large secretory cells and the terminal caecum containing just a few small secretory cells. In the terminal blind caecum, the muscular sheath is fused with the muscular wall of the tubular prostate. Large numbers of spermatozoa were found in the glandular region and in the terminal caecum of the prostate.

A new functional mechanism is proposed to explain penial eversion during copulation. This differs from de Maintenon and Mikkelsen (2001) hypothesis in two main aspects: 1 - existence of a permanent penial papilla in mature animals acting as a functional penis, 2 - functional role of vestibule during copulation, which everts and surrounds the penial papilla, while the latter protrudes outwards.

Reference:

de Maintenon M.J. & Mikkelsen P.M., 2001. Late reproductive system development in two Cephalaspideans (Gastropoda: Opisthobranchia): *Bulla striata* Bruguière, 1792, and *Acteocina atrata* Mikkelsen and Mikkelsen, 1984. *Veliger* 44:237-260

Morphofunctional correlations in brown trout (*Salmo trutta*) kidney peroxisomes

A. Dolores Resende^{1,3}, A. Lobo-da-Cunha^{2,3}, F. Malhão², R.A.F. Monteiro^{2,3} & E. Rocha^{2,3}

¹ North Polytechnic Health Institute (IPSN), Gandra, Portugal

² Institute of Biomedical Sciences Abel Salazar (ICBAS), University of Porto, Portugal

³ Interdisciplinary Centre for Marine and Environmental Research (CIIMAR), Porto, Portugal

Previous studies in brown trout revealed that female hepatic peroxisomes presented morphological and biochemical variations related with the breeding cycle, suggesting a sex steroid modulation on these organelles in liver. After these results, we questioned if peroxisomes from other organs were also modulated by sex hormones. The aim of this study was the investigation of seasonal alterations in the morphology and biochemistry of kidney peroxisomes, and their eventual correlations with the gonad maturation status. Brown trouts were collected in four key periods of the annual breeding cycle, namely February (after spawning), May (early vitellogenesis), September (advanced vitellogenesis) and December (pre-spawning). Stereological and biochemical analyses of the renal peroxisomes were performed in order to achieve seasonal and also a male versus female comparisons. The quantitative morphological parameters covered the relative volume, surface and number of peroxisomes. Quantitative morphology was performed at transmission electron microscopy level, using cytochemical detection of catalase activity with DAB to stain peroxisomes. Some significant variations were detected in the renal tubule peroxisomes not only among seasons but also between genders, particularly in those from the proximal tubule segment II, in which they were more numerous than in other segments and displayed more size variations along the year. Despite the changes, there were no correlations between the stereological parameters and the gonado-somatic index. Biochemical studies, using spectrophotometric methods, targeted several peroxisomal enzyme activities. The findings suggest that the morphology of renal peroxisomes is not modulated by events related or derived from the gonad maturation, and in consequence seems not to be affected by sex steroids. However, kidney peroxisomal physiology seems to be influenced by gonad status. Moreover, significant linear correlations existed between D-alanine oxidase activities and the total peroxisome number and volume per g of kidney were found in both genders. The periods in which peroxisomes were more numerous and occupied more volume per g of kidney also corresponded to those with the highest D-alanine oxidase activity. Conversely, catalase activity did not show any correlation with the morphological parameters of peroxisomes. In conclusion, for trout kidney D-alanine oxidase activity seems to be the best indicator of number and volume variations of peroxisomes, globally marking in some extent the morphological changes of these organelles. This kind of correlations between structure and enzyme activities have been rarely performed, but they can give new perspectives about the dynamic of cell organelles.

Estudo ultrastrutural e molecular do microsporídio *Microgemma carolinus*, parasita do peixe *Trachinotus coralinus* (Carangidae) do Sudeste do Brasil

Graça Casal^{1,2,3}, Patrícia Garcia⁴, Edilson Matos⁵ & Carlos Azevedo^{1,2}

^{1,2} Lab. de Biologia Celular, ICBAS, Univ. Porto, Porto, & Lab. de Patologia. CIIMAR, Univ. Porto, Porto

³ Dept. de Ciências, ISCSN (CESPU), Gandra

⁴ Lab. de Diagnóstico e Patologia em Aquacultura, Univ. Federal Santa Catarina, Florianópolis, Brasil

⁵ Lab. de Pesquisa Carlos Azevedo, Univ. Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Brasil

Estudos de microsporídios na ictiofauna Brasileira são escassos, comparativamente a outras áreas geográficas. Nos últimos anos foram descritos 2 novos géneros e espécies *Amazonspora hassar* (Azevedo & Matos, 2003) e *Potasporea morhaphis* (Casal *et al.* 2008) e 5 novas espécies: *Loma myrophis* (Azevedo & Matos 2002), *L. psittaca* (Casal *et al.* 2009), *Kabatana rondoni* (Casal *et al.* 2010), *Spraguea gastrophysus* (Casal *et al.* 2012) e *Microsporidium brevirostris* (Azevedo & Matos 2004).

Fragmentos de fígado parasitado encontrados em *Trachinotus coralinus* (Teleostei, Carangidae) (exemplares capturados na Ilha de Florianópolis, Brasil) foram processados para ME de transmissão. Para os estudos de biologia molecular, o gene da SSU rRNA foi amplificado e clonado. As sequências obtidas foram analisadas através do “software” MEGA 5. Análises evolutivas moleculares foram efectuadas com o modelo Kimura-2 parâmetros e a árvore filogenética foi construída para diferentes métodos.

Este parasita desenvolve-se em contacto com o parênquima hepático formando xenomas esbranquiçados contendo diferentes estados de desenvolvimento. Plasmódios merogoniais e esporogoniais encontram-se em contacto directo com o citoplasma da célula hospedeira. Os esporos maduros uninucleados de forma elipsoidal medem ~ 3,8 x 2,4 µm. Internamente, o polaroplasto apresenta uma organização ultrastrutural bipartida. O filamento polar é isofilar e enrola-se em torno do vacúolo posterior em 8 a 9 voltas. Os dados ultrastruturais e moleculares sugerem que se trata de uma espécie nova tendo sido classificada de *Microgemma carolinus* (artigo aceite recentemente para publicação).

Referências:

Azevedo & Matos (2002) *Eur. J. Protistol.* **37**:445-452; Azevedo & Matos (2003) *J. Parasitol.* **89**:336-341; Casal *et al.* (2008) *Parasitology* **135**:1053-1064; Casal *et al.* (2009) *Parasitol. Res.* **105**:1261-1271; Casal *et al.* (2010) *J. Parasitol.* **96**:1155-1163; Casal *et al.* (2012) *Parasitol. Res.* (in press); Matos & Azevedo (2004) *Acta Protozool.* **43**:261-267.

Caracterização morfológica e molecular de uma espécie do género *Chloromyxum* (Myxozoa: Myxosporea), da vesícula biliar de *Raja clavata* (Chondrichthyes), da costa atlântica portuguesa

Sónia Rocha¹, Graça Casal^{1, 2} & Carlos Azevedo^{1, 3}

¹Laboratório de Patologia, Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR/UP)

²Laboratório de Ciências, Instituto Superior de Ciências da Saúde - Norte (ISCSN-CESPU)

³Laboratório de Biologia Celular, Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar (ICBAS/UP)

Os mixosporídios (Myxozoa Grassé, 1970) são organismos parasitários, alguns dos quais importantes agentes patogénicos de peixes. Filogeneticamente encontram-se agrupados em duas clades: marinha e de água doce. Estudos moleculares revelam ainda o estabelecimento de relações filogenéticas segundo o tropismo. Este trabalho descreve ultrastrutural e molecularmente uma espécie do género *Chloromyxum*, encontrada na vesícula biliar da raia lenga, *Raja clavata* Linnaeus, 1758, da costa atlântica portuguesa.

Vinte e nove espécimes de *Raja clavata* foram analisados microscopicamente. As amostras infetadas foram preparadas e observadas por contraste de interferência diferencial (DIC), microscopia eletrónica de transmissão (TEM) e de varrimento (SEM). Paralelamente, procedeu-se à sequenciação da pequena subunidade ribossomal e análise por máxima parcimônia (MEGA 5).

Verificou-se uma prevalência de infeção de cerca de 48%. Observaram-se esporos subesféricos, formados por duas valvas assimétricas com 6-8 cristas superficiais e vários filamentos caudais agarrados ao pólo posterior. No interior, quatro cápsulas polares iguais com os filamentos polares enrolados em 7-8 voltas. Verificou-se máxima similaridade filogenética com *C. leydigi* e *C. riorajum*.

A morfologia dos esporos e análise molecular da pequena subunidade ribossomal indiciam esta como uma possível nova espécie do género *Chloromyxum*, família Chloromyxidae, ordem Bivalvulida, classe Myxosporea, filo Myxozoa. Filogeneticamente, *Chloromyxum* sp. agrupa com *C. leydigi* e *C. riorajum*, também coelozóicas em peixes marinhos, na base da clade de água doce, constituindo assim uma exceção à divisão nas clades marinha e de água doce. Possivelmente por representarem um elo evolutivo entre estas clades. Por outro lado, os resultados apoiam a filogenia baseada no tropismo, sendo o *Chloromyxum* sp. filogeneticamente mais próximo às restantes espécies coelozóicas, mesmo que de outros géneros, do que às espécies histozóicas do próprio género *Chloromyxum*.

Resposta inflamatória de *Solea senegalensis* após infecção com *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*

Benjamín Costas^{1,2,3}, P.C.N.P. Rêgo^{1,2}, J.F. Marques^{1,4}, M. Castro-Cunha⁵ & A. Afonso^{1,2}

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

² ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Rua de Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto.

³ CIMAR/CCMAR – Centro de Ciências do Mar do Algarve, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.

⁴ Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Edifício FC4, Rua do Campo Alegre 823, 4150-180 Porto.

⁵ A. Coelho & Castro Lda., Praça Luís de Camões, 15 R/C, 4490-441 Póvoa de Varzim.

E-mail: bcostas@ciimar.up.pt

A *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* (*Phdp*) é o agente etiológico da pasteurelose, a qual tem vindo a causar importantes perdas económicas na indústria piscícola. Atualmente, pouco se sabe relativamente aos métodos de sobrevivência da *Phdp* dentro do hospedeiro, e desconhece-se a capacidade do linguado Senegalês (*Solea senegalensis*) de combater esta bactéria. O principal objetivo deste estudo foi contribuir a esta carência de informação e foram investigadas as respostas humoral e celular no sangue e peritoneu após infecção com *Phdp*. O estudo foi realizado nas instalações do CIIMAR (Porto, Portugal) com linguados imaturos procedentes de uma piscicultura sem histórico de pasteurelose. Os peixes foram submetidos a um período de aclimação de 15 dias, e somente linguados saudáveis, conforme a sua atividade e aspeto exterior, foram utilizados no estudo. A estirpe de *Phdp* utilizada foi previamente isolada de linguado Senegalês pela Professora Alicia Toranzo (Universidade de Santiago de Compostela, Espanha). O inóculo a injetar no peritoneu foi preparado com *Phdp* na fase exponencial de crescimento, cuja concentração foi ajustada a 2×10^2 e 2×10^6 CFU/mL em tampão fosfato (PBS). Posteriormente, 3 grupos de 12 linguados anestesiados com fenoxietanol (0,5 mL/L) foram injetados no peritoneu com 0,1 mL de cada concentração ou só com tampão fosfato (controlo). Após 24 h, o sangue foi retirado, sendo uma gota utilizada para preparar extensões para o estudo diferencial dos leucócitos e o resto centrifugado para isolamento do plasma. Além disso, as células do peritoneu foram colhidas em PBS, procedendo-se a sua quantificação total e estudo diferencial. O plasma isolado foi congelado a -80°C até posterior análise das atividades da lisozima, complemento e peroxidase. Os linguados injetados com 2×10^6 CFU/mL apresentaram valores significativamente mais elevados na atividade do complemento e na população de leucócitos do peritoneu do que os injetados com 2×10^2 CFU/mL. Além disso, linguados injetados com as duas concentrações apresentaram neutrofilia e monocitose no sangue, consistente com o aumento na população de neutrófilos e macrófagos no peritoneu. Este estudo mostra pela primeira vez as respostas leucocitárias à inflamação quer no sangue quer no peritoneu do linguado Senegalês.

Avaliação da virulência de duas estirpes de *Tenacibaculum maritimum* por métodos *in vitro*

Ildefonso Simões^{1,2}, B. Costas^{1,2,3}, J.F. Marques^{1,4}, M. Castro-Cunha⁵ & A. Afonso^{1,2}

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

² ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Rua de Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto.

³ CIMAR/CCMAR – Centro de Ciências do Mar do Algarve, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.

⁴ Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Edifício FC4, Rua do Campo Alegre 823, 4150-180 Porto.

⁵ A. Coelho & Castro Lda., Praça Luís de Camões, 15 R/C, 4490-441 Póvoa de Varzim.

E-mail: ildefonsosimoes@sapo.pt

Tenacibaculum maritimum é o agente etiológico de uma doença ulcerativa em peixes conhecida como Flexibacteriose. É uma bactéria de crescimento lento, cuja cultura levanta inúmeros problemas técnicos. Sendo aceite como causadora de importantes prejuízos na aquacultura do linguado (*Solea senegalensis*), é importante desenvolver esforços no sentido de melhorar o conhecimento dos mecanismos de interação patogénio/hospedeiro, pois todo o conhecimento acrescido poderá ajudar na aplicação de medidas que levem a melhores práticas de prevenção e manejo, e contribuam para a minimização dos problemas levantados por esta infeção. Dada a existência, no laboratório de Imunobiologia do CIIMAR de duas estirpes desta bactéria, ambas isoladas a partir de linguados de uma piscicultura nacional, surgiu a oportunidade de avaliar o seu grau de virulência. Assim, com o objetivo de avaliar a virulência destas duas estirpes (ACC6.1 e ACC13.1), procedeu-se a ensaios *in vitro*, utilizando leucócitos do rim anterior de linguados adultos (aprox. 350g). Os leucócitos aderentes ao fundo das placas de cultura (macrófagos na sua maioria) foram expostos a várias concentrações (1×10^5 , 10^4 e 10^3) de bactéria das duas extirpes, de forma a avaliar a resposta das células aos estímulos inflamatórios. Foram testadas duas funções leucocitárias em resposta à presença da bactéria, a explosão respiratória, utilizando um método de quantificação da redução do ferrocitocromo C pelo anião O_2^- e a produção de óxido nítrico, utilizando um método baseado na reação de Griess, que quantifica os nitritos no sobrenadante de leucócitos cultivados durante 72 h na presença do agente infeccioso. Os valores obtidos foram significativamente superiores na concentração mais elevada (1×10^5) de bactéria da estirpe ACC6.1 nos dois ensaios *in vitro* (explosão respiratória e produção de óxido nítrico), não sendo verificadas diferenças significativas nas concentrações mais baixas. Assim, os resultados observados, sugerem que a estirpe ACC6.1 é mais virulenta que a ACC13.1, recomendando-se a utilização da primeira para futuros trabalhos de infeção experimental em linguados.

Antimicrobial removal of wastewaters by combining biological and photochemical treatment

Ana C. Reis¹ João H. Pereira², Vítor P. Vilar², Rui R. Boaventura², Célia M. Manaia³ & Olga C. Nunes¹

¹ Laboratório de Engenharia de Processo, Ambiente e Energia (LEPAE), Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto (FEUP), Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465, Porto, Portugal

² Laboratório de Processos de Separação e Reacção (LSRE), Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto (FEUP), Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465, Porto, Portugal

³ Centro de Biotecnologia e Química Fina (CBQF), Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa (ESB – UCP), 4200-072, Porto, Portugal

Antibiotics and disinfectants have been heavily used in the past decade, resulting in environmental contamination with the parent compounds and thereof toxic degradation products. Contamination with these compounds has several harmful effects, such as the reduction of microbial diversity and spreading of antimicrobial resistance (AR). Biodegradation is one of the known mechanisms microorganisms use to resist to antibiotics. Therefore, under controlled processes, it can be used to depollute contaminated sites. However, the application of this property in real-world situations and the combination with other types of treatment methods is still uncommon.

The present study aims at developing low cost efficient treatment methods to remove some of the most used antimicrobials before they reach the environment. Two complementary degradation approaches, biological and photochemical oxidation, are being considered, and the kinetics of degradation and metabolic pathway is being investigated.

Samples were collected from polluted sites exposed to antimicrobial compounds for several years. Enriched cultures were able to transform approximately 100 % of 15 mg L⁻¹ amoxicillin, and 100 mg L⁻¹ sulfamethoxazole, respectively. For other antibiotics, in which biodegradation may not represent the best solution, the solar photocatalytic degradation approach proved to be advantageous, as the phototreatment was able to eliminate 40 mg l⁻¹ of oxolinic acid after only 3 h of irradiation.

Prevalence of *Escherichia coli* and *Enterococcus* spp. in lakes and fountains of Porto

Carlos Flores¹ & P. Martins da Costa^{1,2}

¹ICBAS - Abel Salazar Institute for the Biomedical Sciences, University of Porto, Portugal. Laboratory of Microbiology and Food Technology and Inspection; Department of Aquatic Production

²CIIMAR - Interdisciplinary Center for Marine and Environmental Research, University of Porto, Portugal

Recreational use of water can deliver important benefits to health and well-being. Nevertheless, there may also be adverse health effects associated with recreational use/contact if the water is unsafe, i.e. chemical or microbiological polluted. In this way, *Escherichia coli* and *Enterococcus* spp. were enumerated in 30 water samples collected from public fountains (n=17) and lakes (n=13) of Porto between 08/09/2010 to 12/03/2011. Both microorganisms had been used to assess water quality, as they are considered a straightforward indicator of fecal pollution. *E. coli*, which is the predominant bacteria of all gram-negative in the intestinal flora of birds and mammals, includes commensal and pathogenic strains. Pathogenic ones harbor some virulence genes in their genome or plasmids. The analysis of some of these genes allows us to identify the phylogenetic group of *E. coli*: the most virulent strains belong to the phylogroup B2 and a minority belongs to the phylogroup D, whereas commensal strains are generally included in phylogroup A. Just as *E. coli*, enterococci are very abundant (10^5 a 10^8 Colony Forming Units/g) in warm-blooded animals feces. Volumes of 10 and 100 ml of each samples were filtered through a 0.45 μ m-pore-size membrane filters (Pall Corporation, Michigan, USA), which were placed on TBX agar (Oxoid) for *E. coli*, and in Kanamycin Aesculin Azide Agar (Oxoid), for *Enterococcus* spp. The quantification of total microorganisms was also performed. In this work, it was found a large amount of enterococci and *E. coli* (expressed in CFU/100ml), mainly in water samples collected from lakes. In addition, a total of 47 enterococci and 29 *E. coli* strains were recovered and tested, using the diffusion agar method, regarding their sensitivity to twelve and 21 different antimicrobial drugs respectively. Our results show that a large number of isolates have resistance to many antimicrobials. Also, the virulence pattern of *E. coli* strains recovered from antimicrobial (cefotaxime, ampicillin or ciprofloxacin) supplemented medium was determined with PCR or multiplex PCR. It was showed that most of *E. coli* isolates do not have virulence potential. In conclusion, the public fountains and lakes of Porto are contaminated with fecal bacteria, displaying a multi-drug resistance phenotype. In this way, these water supplies widely allow the transmission/dissemination of these bacteria in the environment and among humans.

Necrosis induced by carbon tetrachloride in the liver of a model organism: the zebrafish (*Danio rerio*)

João Coelho^{1,2}, E. Rocha^{2,3}, C. Cruzeiro², A. Silva² & P. Silva^{2,3}

¹ Faculty of Sciences, University of Porto (U. Porto), Portugal.

² Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research (CIIMAR), CIMAR Associated Laboratory, University of Porto (U. Porto), Portugal

³ Institute of Biomedical Sciences Abel Salazar (ICBAS), University of Porto (U. Porto), Portugal

Most acute and chronic liver diseases are characterized by an excessive rate of death of both hepatocytes and other types of liver cells. During the last decades substantial progress has been made in the understanding of the necrotic signaling mechanisms in hepatocytes. Most of the experimental findings were obtained in rats and mice, using carbon tetrachloride (CCl₄) as liver injury inductor. Fish models such as zebrafish (*Danio rerio*) or medaka (*Oryzias latipes*) were more recently used to study liver pathology. The generation of a fish model with a consistent pattern of hepatocellular necrosis is still lacking. The creation of such a model could contribute with new insights into the toxicological research. The aim of this study was, therefore, to analyze the liver histologic changes in response to a high dose of CCl₄. For this purpose, adult zebrafish of both sexes were exposed to CCl₄ during 96 hours. A stock solution of 50 ml/L CCl₄ was prepared in ethanol at the beginning of the exposure. During the experiment, the stock solution was daily diluted in water, and used for the total renewal of the test solution in the aquaria. Final concentration of ethanol in the aquaria, in both treatment and control groups, was 0.001%. A control solvent-free group was added. A qualitative analysis was made in the liver, at light microscopy. Data point that the acute exposition to CCl₄ induced changes in hepatocytes of both zebrafish males and females. Those morphologic changes do not appear to be specifically located within the liver and included: cellular and nuclear pleomorphism, hydropic vacuolation and ballooning degeneration. Those changes assumed higher expression in the female liver, where perfectly defined circular foci of basophilic hepatocytes were exclusively found and in some cases associated to a necrosis area. In conclusion, these preliminary data showed that CCl₄ induced necrosis in the zebrafish liver in a random way. We now need to confirm the accuracy and reproducibility of this result, using both qualitative and quantitative approaches. We also intend to develop a liver dose-response regarding different CCl₄ concentrations. Herein, liver impacts of this toxicant varied with sex, therefore highlighting the importance of establishing different histopathologic endpoints for males and females in further toxicological studies. This is a very interesting result because of its biomedical and aquatic environmental implications, and consequently further investigation is warrant to understand the functional mechanisms behind the sex-related toxicity differences.

***Chthamalus montagui* como biomonitor de contaminação por metais ao longo da costa noroeste de Portugal – resultados preliminares**

Pedro Reis¹, Maria Antónia Salgado^{1,2} & Vítor Vasconcelos^{1,3}

¹ CIMAR/CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Rua dos Bragas, 289, 4050-123 Porto, Portugal.

² ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Rua de Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto, Portugal.

³ Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia, Rua do Campo Alegre, 4069-007 Porto, Portugal.

e-mail: pedroareis@ciimar.up.pt

O principal objectivo deste trabalho foi avaliar o potencial uso da craca *C. montagui* como biomonitor de contaminação por metais ao longo da costa noroeste de Portugal. As concentrações de sete metais (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni e Zn) foram determinados em águas marinhas e em tecidos moles de cracas de 22 locais, o que permitiu identificar os locais de maior contaminação desta zona costeira e avaliar a bioacumulação destes metais nestes organismos marinhos. As concentrações dos metais dissolvidos na água e as concentrações de metais nos tecidos moles de *C. montagui* foram determinados por Espectrometria de Absorção Atómica, tendo-se obtido correlações positivas ($p < 0,05$) entre a concentração de todos os metais na água e nos tecidos das cracas. Portanto, conclui-se que os tecidos moles de *C. montagui* podem ser usados na biomonitorização de contaminação por metais nestas águas costeiras. A distribuição de metais ao longo da costa e nos indivíduos variou entre locais e em alguns deles parece haver influência de contaminação antropogénica. As concentrações de Zn foram as mais elevadas nos diferentes locais amostrados quer nas águas, quer nas cracas reflectindo nos tecidos as concentrações presentes na água no entanto a bioacumulação de zinco não foi a maior.. Comparando as concentrações de metais nos tecidos de cracas *C. montagui* obtidas neste trabalho com os valores de referência para mexilhão *Mytilus edulis* usados pelas Autoridades de Controlo de Poluição Norueguesa (SFT TA-1467/1997), todas as águas analisadas podem ser classificadas como “Classe II / III – Moderadamente / Significativamente Poluída”.

Is AIP56 translocated from endosomes?

Liliana M. G. Pereira^{1,2}, Daniela S. P. Silva^{1,2}, Nuno M. S. dos Santos¹ & Ana do Vale¹

¹IBMC- Instituto de Biologia Molecular e Celular, Universidade do Porto, Porto, Portugal

²ICBAS- Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, Portugal

Photobacterium damsela *piscicida* (*Phdp*) is a Gram-negative extracellular pathogen that causes a septicemic infection in marine fish species. The *Phdp* pathogenicity mechanism relies on the induction of extensive apoptosis of host phagocytes, promoting the septicemic spread of the infectious agent. This process is mediated by a plasmid-encoded Apoptosis Inducing Protein of 56 kDa (AIP56). Recent results obtained at our laboratory suggest that AIP56 is an AB toxin possessing an N-terminal region (A domain) displaying metalloprotease activity against NF- κ B p65 and a C-terminal region (B domain) involved in the binding of the toxin to the host cells.

AB toxins have cytosolic targets and have to enter the cytosol to exert their toxicity. Although AIP56 was found to bind and enter the host cells, little is known about the pathways used by the toxin to reach its target(s). Our results show that drugs that interfere with endosome acidification have a protective effect against AIP56-induced apoptosis showing that acidification is needed for the toxin to display cytotoxicity. Moreover, size exclusion chromatography and fluorescence assays revealed that, at low pH, AIP56 suffers a reversible conformational change that involves exposure of hydrophobic residues/regions. These data suggest that AIP56 may be translocated from endosomes following a pH-induced conformational change and are in agreement with what was reported for other AB toxins that are known to use the endocytic pathway to reach the cytosol. The pH-induced conformational change confers to AIP56 the ability to interact with lipid membranes, as AIP56 was found to interact/insert into artificial membranes at low but not at neutral pH. This result was confirmed using biological membranes as acidification of the external media results in AIP56 binding to mammalian cells.

In conclusion, our results suggest that AIP56 follows the endocytic pathway and is translocated from the endosomal compartment to the cytosol.

AIP56, an apoptogenic AB-toxin targeting NF-KB P65

Daniela Silva^{1,2}, Liliana M. G. Pereira^{1,2}, Frederico Silva¹, Ana do Vale¹ & Nuno M. S. dos Santos¹

¹IBMC - Instituto de Biologia Molecular e Celular, Universidade do Porto, Porto, Portugal

²ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, Portugal

The toxin AIP56 (Apoptosis Inducing Protein of 56 kDa) is a key virulence factor of *Photobacterium damsela* ssp. *piscicida* (*Phdp*), a Gram-negative pathogen that causes a septicemic infection in marine fish species. AIP56 is secreted by the bacteria during infection and induces the selective destruction of the host macrophages and neutrophils by apoptotic secondary necrosis.

Homology analysis and limited proteolysis experiments revealed the existence of two domains bound by a disulfide bridge in resemblance to bacterial AB toxins. The AIP56 N-terminal domain contains a zinc metalloprotease signature and is homologous to NleC, a type III secreted effector of enteric pathogenic bacteria shown to cleave NF-kB p65.

Here we present data showing that similarly to NleC, AIP56 is a zinc dependent metalloprotease that cleaves NF-kB p65. We further demonstrate that AIP56-induced apoptosis is dependent on the metalloprotease activity of the toxin.

Binding and competition assays performed using AIP56 truncates showed that C-terminal truncate is able to bind to target cells and to inhibit apoptogenic activity of the wild type full-length toxin, whereas no binding and no inhibitory effect was observed when using N-terminal truncate. Furthermore, we show that only the N-terminal truncate cleaves NF-kB p65.

These results confirm that the C-terminal domain is responsible for the binding of the toxin to target cells whereas the N-terminal domain is responsible for the catalytic activity of the toxin and show that AIP56 is a zinc dependent metalloprotease AB toxin that targets NF-kB p65.

Identification of a novel carbonic anhydrase isoform in larval lamprey (*Petromyzon marinus*)

Diogo Ferreira-Martins^{1,2}, Stephen McCormick³, J. Coimbra^{1,2} & J. M. Wilson²

¹Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, ICBAS, University of Porto, Portugal.

²Laboratory of Ecophysiology CIIMAR/CIMAR University of Porto, Portugal

³Conte Anadromous Fish Research Center, USGS, Turner Falls MA USA.

Carbonic anhydrase (CA) plays a key role in CO₂ excretion and acid-base regulation in vertebrates. The lamprey is a basal vertebrate and to date only a single CA isoform has been identified and characterized; however, at least 15 isoforms have been characterized in other vertebrate groups. Lampreys have a complex life cycle in which the larvae or ammocoetes are benthic filter feeders which undergo a dramatic metamorphosis into parasitic feeding juveniles. In the case of *Petromyzon marinus*, the post-metamorphic juveniles migrate to the sea to commence feeding.

The aim of this study was to determine if additional branchial CA isoforms are present in *P. marinus* gill at different life history stages. A Polymerase Chain Reaction (PCR) approach was taken using degenerate and consensus sequence primers with samples from adult lamprey, ammocoetes and transformers stages. A novel partial sequence was identified in ammocoete gills and the full length sequence was obtained by RACE PCR. The new ammocoete CA transcript is 1786bp coding for a 257 aa protein that has 67.5% aa identity with the published CA isoform from lamprey and 56.3% and 57.4% for teleost and mammalian CAc and CA2 isoforms, respectively. Phylogenetic analysis indicates that the ammocoete CA isoform clusters basally within the cytosolic CA clade. Higher transcript expression was found in ammocoete compared to transformer gill. Western blotting using a heterologous cytosolic CA antibody with gill tissue from different ammocoete stages and transformer indicates a pronounced shift in CA size, supporting the hypothesis of changes in branchial isoform expression during metamorphosis.

Supported by FCT PTDC/MAR/98035/2008

***Syngnathus abaster* genetic mating system: a quest for the mother phenotype**

Mário Cunha^{1,2}, Anders Berglund² & Nuno Monteiro¹

¹ Behavioral Ecology Group, CIBIO (Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources), University of Porto, Vila do Conde, Portugal

² Department of Ecology and Genetics, University of Uppsala, Uppsala, Sweden

Pipefish are interesting model species to study sexual selection related subjects as males become pregnant and, in some species, there is an explicit sex role reversal, with females competing for male access. However, understanding how sexual selection works depends on a deep knowledge of a species mating system. Thus, several studies have been conducted on the determination of pipefish mating system, most of which using molecular markers, given their intrinsic power and sensitivity. Nevertheless, no study has yet tried to identify genetically putative mothers in the wild, which might be of great importance for questions related with mate choice. In the black striped pipefish, *Syngnathus abaster*, previous observations point to the presence of multi-maternity (we were able to find clusters of eggs in distinct development stages within a male's brood pouch), thus hinting at a polyandrous mating system, but there is still no empirical determination of the actual genetic mating system. Taking this into consideration, our goals were to: 1) Determine the genetic mating system using microsatellites markers; 2) Quantify the rate of multi-maternity; and 3) Identify putative mothers from within our samples. Our results indicate that the black striped pipefish presents a polygynandrous mating system (males received eggs from distinct females that were able to distribute eggs among different males) and a high degree of multi-maternity. We were also able to identify, for the first time, four putative pipefish mothers from within our samples.

Swabbing for DNA: The best of two worlds?

Miguel Silva¹, Mário Cunha^{2,3} & Nuno Monteiro²

¹ Instituto Ciencias Biomedicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Portugal

² Behavioral Ecology Group, CIBIO (Research Centre In Biodiversity and Genetic Resources),
Univeristy of Porto, Vila do Conde, Portugal

³Department of Ecology and Genetics, University of Uppsala, Uppsala, Sweden

During the last decade, the introduction of molecular techniques allowed to resolve, with unprecedented detail, issues related with parentage. However, the application of these tools depends on our ability to obtain good quality DNA. Invasive techniques, such as tissue collection, provides high amount of DNA, but can also lead to death or damage able to affect reproductive fitness. Non-invasive techniques, although causing no damage, often provide few or poor quality DNA. Ultimately, the choice of the most suitable technique for DNA recovery will depend on the studied species.

Nerophis lumbriciformis is a small pipefish that can be viewed as an interesting model species to study sexual selection due to pronounced sex-role reversal and male pregnancy. We are working on the definition of this species mating system and thus depend on the ability to obtain parental DNA for kinship analysis without harming the fish. Since fin clipping is not adequate (this pipefish has only a small dorsal fin, crucial for locomotion), we opted to collect DNA from the outer surface epithelial layer, using swabs. We show that is possible to collect a fairly amount of undegraded DNA (we provide the results of DNA extractions using freshly collected or ethanol conserved fish), suitable for kinship analysis using microsatellites, without causing harm to the sampled fish (apart from the stress related to capture and handling). We believe that the use of swabs provides a highly promising method for the determination of the mating system of fish species that are extremely sensible to physical damage.

The key players of class I antigen presentation in sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.): identification of the peptide loading complex genes

Rute D. Pinto^{1,2}, Ana R. Moreira¹, Pedro J. B. Pereira¹ & Nuno M. S. dos Santos¹

¹IBMC- Instituto de Biologia Molecular e Celular, Universidade do Porto, Porto, Portugal

²ICBAS- Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, Portugal

As a member of the large and ancient group of teleosts that have an immune system similar to that of mammals, sea bass represents a model organism in terms of comparative immunology. Furthermore, teleosts are widely used in aquaculture, with sea bass as one of the most important cultured species in the Mediterranean region. Being sea bass affected by various infectious diseases caused by different pathogens, a lot of effort has been devoted to study fish immune defenses, aiming to control animal health in rearing conditions. In this study, several immune relevant genes coding for molecules of the class I antigen presentation pathway, which are crucial for proper CD8⁺ cytotoxic immune responses, were for the first time identified and characterized in sea bass. These key players include MHC class I complex heavy chain and β 2-microglobulin, the transporters associated with antigen processing 1 and 2, and tapasin, which are specific of the class I pathway. Assembly and peptide loading occurs within the endoplasmic reticulum, where these molecules are part of a multi-protein complex called the peptide loading complex (PLC). All genes were obtained through homology cloning and later analyzed in an evolutionary context. Also gene copy-number and genomic organization were determined as well as 3D modeling using known crystal structures as templates. The results collectively show that overall properties of these molecules seem to be conserved when comparing e.g. with mammals, pointing to a conserved function, but with some particular characteristics shared only with some species or even exclusive to sea bass.

Caspase-1 and IL-1 beta processing in sea bass (*Dicentrarchus labrax*)

Marta I. R. Reis^{1,2}, Ana do Vale¹ & Nuno M. S. dos Santos¹

¹IBMC – Instituto de Biologia Molecular e Celular, Universidade do Porto, Porto, Portugal

²ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, Portugal

IL-1 beta is the most studied pro-inflammatory cytokine, much due to its role in mediating auto-inflammatory diseases. It is mainly produced by activated macrophages and monocytes playing a central role in the generation of systemic and local responses to infection, injury and immunological challenges. In mammals, IL-1 beta is synthesised as an inactive 31 kDa precursor molecule that is proteolytically processed into a secreted active mature form. Caspase-1, also known as ICE (interleukin-1 beta converting enzyme), is a prototype of a family of inflammatory caspases that contain amino-terminal prodomains with a caspase recruitment domain (CARD). Normally, exists in the cytoplasm as a 45-kDa inactive precursor, being activated by CARD oligomerization in a multiprotein complex known as inflammasome. Once activated, caspase-1 will activate the pro-inflammatory cytokines and begin an inflammatory response. Caspase-1 specifically cleaves proIL-1 beta after the aspartate 116, yielding a 17.4 kDa secreted active form, although noncaspase-1 cleavage mechanisms also exist and generate different active forms.

In fish, IL-1 beta has been sequenced and its primary structure characterized in several species. However, knowledge on fish caspase-1 processing and activity and its involvement in pro-inflammatory cytokine processing is inexistent. We sequenced and characterized a sea bass caspase-1 homologue, and studied its processing and activity. We found that sea bass caspase-1 is auto-processed in a similar fashion as the mammalian one, rendering p24/p10 and p20/10 active heterodimers. Moreover, in addition to the parental isoform, three other caspase-1 isoforms, likely having regulatory functions, as described for the mammalian caspase-1 isoforms, have been identified. Finally, the analysis of the processing of sea bass IL-1 beta by active sea bass caspase-1 revealed that the cleavage of the pro-IL-1 beta occurs at a phylogenetically conserved aspartic acid.

AQUALGAE SL - Produção de microalgas em fotobiorreactores

Pedro Seixas & José Peña

AQUALGAE S.L., ECIMAT, Illa de Toralla s/n, 36331 Vigo – Espanha.

E-mail: info@aqualgae.com

AQUALGAE is a technology based company dedicated to aquaculture and biotechnology, specialized in microalgae production. Our mission is to innovate and improve microalgae production systems for aquaculture and biotechnology, offering our clients fine custom-made solutions combined with the most complete assistance and consulting. We aim to balance competitiveness and productivity with sustainable actions and energy saving. Aware of the importance of being in the front of knowledge, we keep constant collaborations with recognized research groups from Spain and Portugal.

Among our products and services are included: different models of photobioreactors (PBRs) that are installed in our client's facilities (column, tubular or flat-panel), race-way reactors of different sizes, optimized culture media for microalgae (ready to use), supply of microalgae starter cultures and strains and consultancy.

Properties and characteristics of PBRs:

- Custom-made solutions
- Very high productivities
- Allow the culture of all species with interest for aquaculture
- Semi-automatized equipments
- Easy to operate and easy to clean
- Lower energy consumption in comparison with traditional systems
- Reduced area required to install
- Excellent price/productivity ratio

Biomass profile:

- Constant and optimized nutritional composition
- Tailor made biochemical compositional by changing culture parameters
- Low bacterial load

Please visit us at: www.aqualgae.com

Participantes Inscritos

A Dolores Resende
Alexandra Barbosa
Alexandre Lobo da Cunha
Alfredo Damasceno Oliveira
Amândio Caldeira
Ana Catarina Miranda
Ana Catarina Reis
Ana Isabel Magalhães
Ana Mafalda Correia
Ana Margarida Coelho
Ana Maria Coimbra
Ana Maria do Vale
Ana Paula Abreu
Ana Paula Ferménia
Ana Paula Mucha
Ana Rodrigues Amorim
Andreia Catarino
Ângela Alves
António Afonso
António Augusto Rocha
António Coelho e Castro
António Freitas
António José Soares
António Rocha
Assunção Santos
Bárbara Ferreira
Beatriz Porto
Bruno Ramos
Carlos Azevedo
Carlos Costa Monteiro
Carlos Eduardo Flores
Carlos Rosa
Carmen Gilardoni
Catarina Cardoso
Cátia Monteiro
Cátia Nunes Ribeiro
Cláudia Maria Alves
Corália Vicente
Diana Feijó
Diogo Carvalho
Diogo Ferreira Martins
Eduardo Rocha
Elisabete Lopes
Elsa Oliveira
Erica Mongas Cruz
Eva Catarina Amorim
Fernanda Russell Pinto
Fernando Gonçalves
Gonçalo Manuel Marinho
Graça Casal
Inês Reinho
Isabel Cunha
Jacinta Maria Oliveira

Jaime Prata
Joana Campos
Joana Ganso Martins
Joana Moreira da Silva
João Bela
João Coimbra
Jorge Machado
José Dias da Silva
José Pedro Oliveira
Laura Ribeiro
Lídia Ferreira
Liliana de Sousa
Lúcia Guilhermino
Luís Eduardo Silva
Luís Miguel Magina
Luísa Valente
Mafalda Maria Nunes
Magda Nunes
Manuel Lopes Lima
Margarida Cardoso
Maria Antónia Salgado
Maria Armanda Henriques
Maria da Graça Fonseca
Maria das Dores Ribeiro
Maria do Céu Mendes
Maria Fernanda Castilho
Maria Inês Machado
Maria Isabel Azevedo
Maria Jorge Piqueiro
Maria Manuela Vieira da Silva
Maria Paula Sasso Pinho
Maria Teresa Dinis
Mariana Ribeiro Carneiro
Mário André Cunha
Marisa Castro
Marta Sofia Gonçalves
Michael Weber
Miguel Andrade
Miguel Neves dos Reis
Miguel Silva
Mónica Isabel Felício
Mónica Maia-Mendes
Nelson Maia Martins
Nuno Santos
Olga Azevedo
Paula Cristina Silva
Paulo Costa
Paulo Vaz Pires
Pedro Martins
Pedro Miguel Fontes
Pedro Monteiro
Pedro Rodrigues
Pedro Seixas
Renata Almeida

Renata Serradeiro
Ricardo Manuel Capela
Rita Sofia Catarino
Rosário Pereira
Rui Pedro Magalhães
Sandra Araújo
Sandra Cristina Alves
Sara de Brito Tavares
Sofia Campos
Sónia Azevedo
Sónia Cristina Soares
Sónia Raquel Rocha
Susana Moreira
Susana Pina
Teresa Sequeira
Tiago Luís Aires
Vitor Augusto Carvalho
Vitor Manuel Pereira