
Universidade do Algarve
Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente
ANO LECTIVO 2007/2008
UNIDADE CURRICULAR DE BIOLOGIA PESQUEIRA
MESTRADO EM BIOLOGIA MARINHA
(1º Ano - 1º Semestre)

Área Científica: Pescas

Carga horária

Créditos ECTS: 5

Carga horária: 140 horas

Horas de contacto: 32 horas (Teóricas – 15 horas, Teóricas+Práticas – 10 horas, Seminários – 2 horas, Tutoriais – 1 hora, Outras/Avaliação – 4 horas)

Horas de estudo: 108 horas

Salas e horários

Teóricas: Anfiteatro B (Complexo Pedagógico)

3ª feira (10:30-12:00h) e 5ª feira (10:30-12:00h), da 1ª à 5ª semana

Teórico-práticas: Sala 2.56 (sala de computadores, FCMA – 3ª à 6ª semana) e Laboratório PRODEP (2ª semana) às 3ª feiras (14-16h, turma A; 16-18h, turma B).

Seminários/Tutoriais/Palestras: Anfiteatro B (Complexo Pedagógico) e “Biblioteca” (FCMA) – todos os alunos juntos:

10/01 5ª feira, Palestras sobre dois temas de Pescas (Anf.B, 14-15h)

17/01 5ª feira, Tutoriais - Resolução trabalho prático (Biblioteca FCMA, 14-16:30h)

24/01 5ª feira, Tutoriais - Resolução trabalho prático (Biblioteca FCMA, 14-16:30h)

31/01 5ª feira, Seminário “Algas como Recursos Pesqueiros” (Anf.B, 14-16:30h)

05/02 3ª feira, Tutoriais - Resolução trabalho prático (Biblioteca FCMA, 10-11:30h)

Responsável pela Unidade Curricular (Regente da disciplina)

Manuel Afonso Dias

(Sala 1.46; telefone: 289 800929; e-mail: madias@ualg.pt)

Atendimento: em qualquer altura. Marcar com docente, por e-mail.

Docentes

Manuel Afonso Dias (teóricas e práticas)

Rui Orlando Santos (seminário sobre “As Algas como Recurso Pesqueiro”)¹

¹ Em licença sabática. O seminário será proferido pelo Doutor Ricardo Melo, professor auxiliar da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e investigador do Instituto de Oceanografia. Este

Website da Unidade Curricular

A página *web* dedicada à UC de Biologia Pesqueira encontra-se no seguinte endereço:
<http://w3.ualg.pt/~madias/docencia/bp.htm>

Competências a adquirir pelos alunos

Conhecer as bases biológicas essenciais para a avaliação e a gestão dos recursos pesqueiros. Conhecer os métodos de amostragem, de avaliação da idade de peixes e invertebrados e de estimação das taxas de crescimento. Conhecer os métodos de estudo da dinâmica de maturação sexual e de estimação da maturidade por tamanho e idade. Conhecer os principais métodos de estimação da fecundidade.

Conteúdos programáticos

Nesta disciplina os alunos terão oportunidade de aprender questões biológicas importantes na avaliação e modelação de stocks. Estes aspectos incluem a variação morfométrica, idade e crescimento, reprodução e fecundidade. A disciplina focará questões relacionadas com métodos de amostragem para estudos de biologia pesqueira, métodos de determinação de idades de peixes e invertebrados, estimação de parâmetros de crescimento, classificação de acordo com estados de maturação sexual, determinação da idade de maturação sexual e estimação da fecundidade. Embora a ênfase da disciplina seja dada essencialmente ao estudo dos recursos vivos animais, os alunos serão confrontados com as características mais importantes de algas comercialmente importantes e métodos para o seu estudo através de um seminário específico.

Sistema de avaliação e nota final

A avaliação final da UC será realizada através de duas componentes, uma teórico-prática (60% da nota final) e outra essencialmente prática (40% da nota final).

Da componente teórico-prática constará um exame final individual sem consulta (**6 de Fevereiro, Sala CP 3.7, 14:00-16:00h**), de papel e lápis. Os alunos utilizarão apenas uma máquina de calcular que deverão, obrigatoriamente, levar para o exame (a máquina deverá fazer as operações básicas incluindo logaritmos). A avaliação da matéria leccionada no Seminário sobre as “Algas como Recurso Pesqueiro” (**31 de Janeiro, Anfiteatro B, 14-16h**), parte integrante do programa desta UC, será incluída neste exame.

Da componente prática constará um trabalho de grupo (3 elementos), a realizar entre **1 e 10 de Fevereiro**, para tratamento e análise de dados de um ou mais recursos pesqueiros. Deste trabalho constarão também algumas questões sobre um conjunto restrito de trabalhos publicados, os quais serão fornecidos aos alunos juntamente com o enunciado do trabalho.

Programa detalhado das aulas Teóricas, Teórico-práticas e do Seminário

Aulas Teóricas

Apresentação: funcionamento da disciplina de Biologia Pesqueira. Programa das aulas teóricas e teórico-práticas, bibliografia recomendada e avaliação de conhecimentos. Calendarização das actividades lectivas.

Introdução geral

1. Importância da pesca, em particular em Portugal. Contextualização da disciplina de Biologia Pesqueira no âmbito das ciências pesqueiras. Natureza auto-renovável dos recursos pesqueiros. Necessidade de avaliar e gerir os recursos da pesca.
2. Ciclo de vida de um recurso explorado: fase explorável e não explorável; recrutamento à área de pesca e recrutamento à pesca; fase explorada; noção de manancial (stock) e de coorte; evolução de uma coorte explorada; principais aspectos a estudar na dinâmica de um recurso explorado (crescimento, mortalidade e reprodução).
3. Manancial explorado: Abundância em número e em peso (biomassa), Biomassa adulta (desovante); Capturas e desembarques (descargas), Rejeições ao mar. Esforço de Pesca; Capturas por Unidade de Esforço (Rendimentos de Pesca) – indicadores de abundância. Estrutura do manancial e das capturas por sexos, tamanhos e idades.
4. Fontes de dados: campanhas de investigação (cruzeiros) e amostragem das capturas a bordo e nos locais de desembarques. Estatísticas da pesca comercial.

Idade e crescimento

1. Introdução.
2. Métodos directos: fundamentação e aplicabilidade.
 - 2.1. Estruturas calcificadas: Otólitos, escamas, vértebras e outros ossos. Critérios para a sua selecção. Amostragem, extracção, preparação para observação e conservação. Examinação: métodos e equipamentos.
 - 2.2. Interpretação das marcas de crescimento. Terminologia utilizada. Critérios utilizados na determinação da idade. Validação e verificação.
 - 2.3. Estimação de composições de idades. Noções de grupo de idade e classe anual. Chaves idade – comprimento e sua utilização na conversão de composições de comprimento em composições de idades. Determinação de comprimentos médios à idade e da idade média.
 - 2.4. Crescimento e análise do crescimento. Indicadores de crescimento. Crescimento relativo e alometria: Relação peso-comprimento, Factores de condição, Outras relações morfométricas. Modelos de crescimento: Dados utilizados nos modelos de crescimento, Modelo de von Bertalanffy em comprimento: Ajuste do modelo e estimação de parâmetros, Métodos gráficos e estimação de parâmetros por regressão linear; Estimação não-linear. Modelo de von Bertalanffy em peso. Métodos para a comparação de curvas de crescimento.

3. Métodos indirectos. Fundamentação e aplicabilidade. Método de Petersen. Análise de Progressão Modal. Métodos Gráficos e Integrados.

Reprodução

1. Introdução

2. Comportamento reprodutor. Dimorfismo sexual e caracteres sexuais secundários. Determinação do sexo em peixes teleósteos e elasmobrânquios, moluscos e crustáceos. Proporção sexual.

3. Órgãos reprodutores. Diferenciação sexual. Descrição anatômica e citológica das gónadas. Testículo: produção de espermatozóides; espermatogénese e espermiogénese. Modificações morfo-histológicas verificadas durante o desenvolvimento maturativo do testículo. Ovário: produção de óvulos; evolução das células foliculares e evolução do ovócito. Ovogénese. Atrésia.

4. Dinâmica da maturação sexual. Factores de maturação. Escalas de maturação sexual: escalas microscópicas e macroscópicas.

5. Relações gonado-somáticas e (RGS) hepato-somáticas (RHS). Ciclos reprodutivos e épocas de postura. Desenvolvimento sincrónico e assincrónico: emissores totais e parciais.

6. Ogivas de maturação sexual por comprimento e por idade. Modelos e métodos de ajuste. Comprimento e idade de primeira maturação sexual. Separação da fracção adulta da juvenil, no manancial e nas capturas.

7. Fecundidade. Definições de fecundidade. Relações com as características biológicas individuais. Métodos de determinação da fecundidade.

Aulas Teórico-Práticas

1. Procedimentos práticos para a amostragem de comprimentos e de pesos em peixes, moluscos e crustáceos. Noções de amostragem. Amostragem aleatória simples e estratificada. Tratamento estatístico dos dados da amostra. Distribuições de frequências de comprimentos: tabelas e gráficos. Estimação de Composições de Comprimentos das Capturas e do Manancial. Ampliação da amostra à captura. Factor de ampliação. Estimação do comprimento e peso médios na captura (limites de confiança).

2. Relações biométricas e factores de conversão. Relação peso-comprimento. Estimação de parâmetros por regressão linear simples. Testes de hipóteses sobre os parâmetros da recta de regressão linear. Crescimento relativo (alometria e isometria de crescimento em comprimento e em peso).

3. Amostragem biológica para extracção de estruturas calcificadas para determinação da idade. Observação de marcas de crescimento (leitura de idades) tanto em otólitos

como em outras estruturas (escamas, vértebras e raios duros). Construção de chaves idade-comprimento. Conversão de composições de comprimentos em composições de idade. Estimação de Composições de Idade das Capturas e do Manancial. Comprimentos médios à idade. Idade média.

4. Modelos de crescimento. Modelos de crescimento em comprimento de von Bertalanffy e de Gompertz. Estimação de parâmetros através de métodos de regressão linear (Ford-Walford, Gulland-Holt, Bertalanffy e Stamatopoulos-Caddy). Estimação não-linear do crescimento. Comparação de curvas de crescimento: utilização das estatísticas Phi e Phi' e de testes estatísticos (teste F).

5. Amostragem biológica para determinação do sexo, avaliação do estado de maturação sexual e do estado de gordura visceral, obtenção do peso das gónadas e do fígado. Determinação da época de postura através do tratamento e análise de dados de estados de maturação sexual, gordura visceral, IGS e IHS. Factores de condição.

6. Proporção sexual. Ogiva de maturação sexual por tamanhos. Estimação dos parâmetros da ogiva através de métodos não lineares. Estimação do comprimento de primeira maturação (Lm₅₀). Separação da fracção reprodutora (adultos) através da utilização de ogivas de maturação sexual. Chaves maturação-idade. Ogivas de maturação sexual por idades. Estimação da idade de primeira maturação (tm₅₀).

Seminário

Apresentação geral dos recursos algológicos mundiais, principais mercados/utilizações “tradicionalistas” das macroalgas e sua evolução recente; análise histórica dos recursos nacionais e análise crítica dos instrumentos de gestão; perspectivas de futuro e inovação da fileira, global e localmente.

Bibliografia recomendada, disponível na biblioteca da UALG ou on-line

1. Cadima, E.L., 2003. Fish Stock Assessment Manual. FAO Fisheries technical Paper 393, Roma. <http://www.fao.org/docrep/006/X8498E/X8498E00.HTM> (**versão recomendada**)

Versão em **português**: Cadima, E.L., 2000. Manual de Avaliação de Recursos Pesqueiros. FAO Documento Técnico sobre as Pescas 393, Roma. <http://www.fao.org/DOCREP/006/X8498E/X8498E00.HTM>

Versão em **espanhol**: Cadima, E.L., 2003. Manuel de evaluación de recursos pesqueros. FAO Documento Técnico de Pesca 393, Roma. <http://www.fao.org/DOCREP/006/X8498S/X8498S00.HTM>

Versão em **francês**: Cadima, E. L., 2002. Manuel d'évaluation des ressources halieutiques. FAO Document Technique sur les Pêches 393, Roma. <http://www.fao.org/docrep/005/x8498f/x8498f00.HTM>

2. Holden, M. J. & D. F. S. Raitt, 1974. Manuel de Science Halieutique. Deuxième partie - Méthodes de Recherches sur les Ressources et leur Application. FAO Document Technique sur les Pêches 115. Rev. 1: 223p.

<http://www.fao.org/DOCREP/003/F0752F/F0752F00.HTM>

Versão em **espanhol**: Holden, M. J. & D. F. S. Raitt, 1974. Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2 - Métodos para Investigar los Recursos y su Aplicación. Apenas disponível online em: <http://www.fao.org/DOCREP/003/F0752S/F0752S00.HTM>

Versão em **inglês**: Holden, M. J. & D. F. S. Raitt, 1974. Manual of Fisheries Science. Part 2 - Methods of Resource Investigation and their Application. Apenas disponível online em: <http://www.fao.org/DOCREP/003/F0752E/F0752E00.HTM>

3. Jennings, S., M.J. Keiser & J.D. Reynolds, 2001. Marine Fisheries Ecology. Blackwell Science

4. King, M., 1995 - Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Books, Oxford, 341p.

5. Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Miller & D. R. May-Passino, 1977. Ichthyology. 2nd Edition. John Wiley & Sons, 506p. (Capítulos 5 e 10)

6. Panfili, J., H. de Pontual, H. Troadec & P.J.Wright, 2002 (eds.). Manual of fish sclerochronology. Brest, France. Ifremer-IRD coedition, 464 p.

7. Sparre, P. & S. C. Venema, 1998 - Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper N° 306.1. Rev. 2. Rome, FAO, 407 p. <http://www.fao.org/docrep/W5449E/w5449e00.htm> (**versão recomendada**)

Sparre, P. & S. C. Venema, 1999. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 2. Exercises. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.2, Rev. 2. Rome, FAO. 1999. 94 p. <http://www.fao.org/docrep/W5448E/W5448E00.htm> (**versão recomendada**)

Versão em **português**: Sparre, P. & S. C. Venema, 1997. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte I: Manual. FAO Documento Técnico sobre as Pescas. No. 306/1, Rev.2. Roma, 404p. <http://www.fao.org/docrep/008/w5449p/w5449p00.htm>

Sparre, P. & S. C. Venema, 1997. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 2. Exercícios. FAO Documento Técnico sobre as Pescas. No. 306/2. Rev.2. Roma, 94p. <http://www.fao.org/docrep/006/w5448p/w5448p00.htm>

Versão em **espanhol**: Sparre, P. & S. C. Venema, 1997. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. N°. 306.1, Rev. 2. Rome. <http://www.fao.org/docrep/008/w5449s/w5449s00.htm>

Sparre, P. & S. C. Venema, 1997. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 2. Ejercicios. FAO Fisheries Technical Paper. N° 306.2, Rev. 2. Rome. <http://www.fao.org/docrep/W5448S/W5448S00.htm>

Livros de estatística recomendados:

8. Zar, J.H., 1999. Biostatistical analysis. Prentice-hall international

9. Guimarães, R. C. & J. A. Sarsfield-Cabral, 1997. Estatística. McGraw Hill, 621 p.

10. Engineering Statistical Handbook

<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/dtoc.htm#Top>

Será distribuído material bibliográfico adicional (fotocópias) de apoio aos temas a abordar durante o curso teórico, teórico-prático e de apoio à realização dos seminários (consultar secção “Material Distribuído” na página web de apoio à disciplina durante o período de leccionação).