

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** MICROBIOLOGIA MARINHA

---

**Cursos** BIOLOGIA MARINHA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14121163

---

**Área Científica** CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

**Sigla** CB

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Helena Maria Leitão Demigné Galvão

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Helena Maria Leitão Demigné Galvão	TC; OT; PL; S; T	T1; PL1; PL2; PL3; PL4; C1; C2; S1; OT1; OT2; OT3	22,5T; 60PL; 10TC; 5S; 15OT
Rita Isabel de Oliveira Soares Branco Domingues	OT; PL	PL1; PL2; PL3; PL4; OT4	24PL; 5OT

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
2º	S1	22,5T; 21PL; 5TC; 5S; 5OT	168	6

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

N/A

#### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Conhecer a noção de diversidade filogenética e funcional dos microrganismos com ênfase nos procariotas. Dominar conceitos de fisiologia e genética bacteriana, e ecologia microbiana marinha. Interpretar padrões de distribuição de microrganismos em ecossistemas marinhos e factores reguladores. Reconhecer a importância dos micróbios (bactérias e vírus) no funcionamento do ambiente marinho. Analisar de forma crítica e aplicar técnicas de assepsia, amostragem, caracterização e enumeração de microrganismos marinhos procariotas. Utilizar metodologias padronizadas para quantificação de microrganismos indicadores de contaminação fecal em ambiente marinho.

#### Conteúdos programáticos

Descrição e classificação dos vários microrganismos com ênfase nos procariotas. Fisiologia bacteriana. Genética bacteriana. Ecologia microbiana. Papel dos microrganismo nos ciclos biogeoquímicos. Plâncton unicelular: fracções de tamanho e grupos funcionais. Distribuição em vários tipos de ecossistemas marinhos. Funcionamento e importância da teia alimentar microbiana. Importância económica dos microrganismos. Poluição microbiológica e auto-depuração em águas naturais. Papel dos microrganismos no funcionamento de estações de tratamento de águas residuais. Biodegradação de derrames de crude. Potencial biotecnológico de Archaea no mar. Técnicas básicas em microbiologia: desinfecção, esterilização, cultura e amostragem de microrganismos. Sistemas convencionais de identificação aplicados a bactérias marinhas. Técnicas quantitativas para avaliação da abundância e biomassa de bactérias marinhas. Microrganismos como indicadores da qualidade do ambiente aquático.

---

### Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A disciplina de Microbiologia Marinha tem o seu conteúdo programático dividido em 2 partes, na primeira parte é leccionada a Microbiologia Geral na qual estão incluídos conceitos e definições básicas no que respeita sistemas actuais de classificação de microrganismos; estrutura e função da célula bacteriana; descrição e classificação de bactérias, protistas, fungos e vírus; fisiologia e genética bacteriana. Na segunda parte do programa são abordados tópicos de Ecologia Microbiana Marinha, como a distribuição de microrganismos no mar, teia alimentar microbiana, ciclos biogeoquímicos, e importância económica de microrganismos aquáticos/marinhos. Desta forma, os alunos aprendem a reconhecer a importância dos microrganismos na manutenção da qualidade ambiental em geral.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

#### AVALIAÇÃO GERAL

Componente Teórica:

3 mini-testes ou exame (aulas teóricas & tutoriais) 60%

Componente Prática:

exercícios práticos (2 questionários, 1 relatório + participação) 40%

N.B. Nota mínima de mini-testes (média de 4) ou exame teórico para aprovação na disciplina 10/20. Classificação mínima para aprovação na componente prática e admissão a exame 9,5/20. Participação obrigatória nas sessões tutoriais e a 75% das aulas práticas.

Aulas teóricas (ficheiros PDF) disponíveis na tutoria electrónica e pagina pessoal; material bibliográfico na e-tutoria e na página pessoal e <http://w3.ualg.pt/~hgalvao/MicroMarinha/>

---

### Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os 3 testes teóricos cobrem a generalidade dos conteúdos programáticos ao passo que as sessões práticas aplicam técnicas gerais de assepsia e específicas na quantificação de bactérias marinhas. A avaliação geral da disciplina procura multiplicar e diversificar os momentos de avaliação para determinar adequadamente os conhecimentos e competências adquiridos.

---

### Bibliografia principal

#### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

Aulas Teóricas

Ferreira, & Sousa (1998) Microbiologia, Vol 1, Lidel Edições Técnicas, Lisboa, 342 p.

Hurst, Knudsen, McInerney, Stetzenbach & Walter (1997) Manual of Environmental Microbiology. ASM Press, Washington DC, USA

Kirchman ed. (2008) Microbial Ecology of the Oceans. 2nd Ed. John Wiley & Sons, NY, USA

Munn, Colin (2011) Marine Microbiology. 2nd Ed. Garland Science, Taylor & Francis, Oxford, UK

Rheinheimer, Aquatic Microbiology (1992) 4th Ed. John Wiley & Sons, NY, USA

Sieburth, Microbes (1979) Oxford Univ. Press, UK

Aulas Práticas

Alcântara, Cunha & Almeida, 2001. Microbiologia-Práticas Laboratoriais, 2ª Ed., Univ. de Aveiro, 297 p.

Austin ed., 1988. Methods in Aquatic bacteriology, J. Wiley & Sons, Chichester, 254 p.

Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9th Ed, Williams & Wilkins, Baltimore, 787 p.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Ed, American Water Works Association, Washington DC, 1368 p.

Academic Year 2019-20

Course unit MARINE MICROBIOLOGY

Courses MARINE BIOLOGY (1st Cycle)

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area CY BI

Acronym BC GB

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presencial learning

Coordinating teacher Helena Maria Leitão Demigné Galvão

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Helena Maria Leitão Demigné Galvão	TC; OT; PL; S; T	T1; PL1; PL2; PL3; PL4; C1; C2; S1; OT1; OT2; OT3	22,5T; 60PL; 10TC; 5S; 15OT
Rita Isabel de Oliveira Soares Branco Domingues	OT; PL	PL1; PL2; PL3; PL4; OT4	24PL; 5OT

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
22,5	0	21	5	5	0	5	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

### Pre-requisites

no pre-requisites

### Prior knowledge and skills

N/A

### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

1. To understand the phylogenetic and functional diversity of microorganisms;
2. To learn main concepts in bacterial physiology, genetics and microbial ecology;
3. To interpret distribution of microbial populations in different marine ecosystems;
4. To recognize importance of microorganisms in biogeochemical cycling and self-purification processes in natural waters;
5. To learn basic aseptic techniques in general microbiology;
6. To learn direct and indirect counting of marine bacteria;
7. To apply standard methods to determine microbiological contamination of seawater (Total coliforms, Fecal Coliforms)

### Syllabus

Description and classification of different microorganisms with emphasis on prokaryotes. New concepts in modern classification: Woese domains of life and Cavalier-Smith 8 new kingdoms. Bacterial physiology. Bacterial genetics. Microbial ecology. Role of microorganisms in biogeochemical cycles. Microbial population distribution in different marine ecosystems. Importance of the marine microbial foodweb. Microbiological contamination and self-purification in natural waters. Biodegradation of oil spills. Basic aseptic techniques in general microbiology. Quantitative methodologies: direct counting (Total Bacteria Number using epifluorescence) vs indirect counting (Colony Forming Units in Zobell media). Microbiological indicators of water quality (Total Coliforms, Fecal Coliforms etc) using membrane filtration and Most Probable Number with inoculation in specific culture media.

### Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

Marine Microbiology is divided into 2 sections. The first deals with concepts in General Microbiology including modern microbiological classification, and structure, and function of the bacterial cell. Different microbial groups are briefly described as well as main functional bacterial groups. An introduction to bacterial physiology and genetics is also given. In the second part of the course, different topics in Marine Microbiology are addressed, namely distribution of microbial populations in the sea, marine microbial foodweb, microbiological contamination and self-purification processes in natural waters. In this form both general and specific concepts strive to teach the importance of microorganisms to environmental health.

### Teaching methodologies (including evaluation)

General Evaluation

Theoretical component:

3 quizzes or final exam 60%

Practical component

2 practical quizzes and laboratory report 40%

N.B. Minimum grade in both components is 9,5/20. All practical evaluation events are mandatory. Students can only miss 75% of laboratory sessions.

All lecture and practical material is available in e-tutorial. Bibliography is available in the personal webpage

<http://w3.ualg.pt/~hgalvao/MicroMarinha/>

---

### Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

Teaching methodologies address the wide scope of learning outcomes. Laboratory sessions and fieldtrip are mandatory. Course evaluation involves 3 short tests to cover wide range of lecture material whereas practical evaluation assesses different methodologies taught during laboratory sessions.

---

### Main Bibliography

Recommended reading

a) Lectures:

Ferreira, & Sousa (1998) Microbiologia, Vol 1, Lidel Edições Técnicas, Lisboa, 342 p.

Hurst, Knudsen, McInerney, Stetzenbach & Walter (1997) Manual of Environmental Microbiology. ASM Press, Washington DC, USA

Kirchman ed. (2008) Microbial Ecology of the Oceans. 2nd Ed. John Wiley & Sons, NY, USA

Munn, Colin (2011) Marine Microbiology. 2nd Ed. Garland Science, Taylor & Francis, Oxford, UK

Rheinheimer, Aquatic Microbiology (1992) 4th Ed. John Wiley & Sons, NY, USA

Sieburth, Microbes (1979) Oxford Univ. Press, UK

b) Practicals:

Alcântara, Cunha & Almeida, 2001. Microbiologia-Práticas Laboratoriais, 2ª Ed., Univ. de Aveiro, 297 p.

Austin ed., 1988. Methods in Aquatic bacteriology, J. Wiley & Sons, Chichester, 254 p.

Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9th Ed, Williams & Wilkins, Baltimore, 787 p.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Ed, American Water Works Association, Washington DC, 1368 p.