



Ciências
ULisboa



Mestrado em Microbiologia Aplicada

2023-2024

Os microrganismos são os atores centrais da vida no planeta Terra, sendo dotados de uma adaptabilidade e poder transformador absolutamente ímpares. Nenhum processo ecológico ocorre sem a intervenção direta ou indireta de microrganismos. A consciencialização global da importância dos microrganismos como agentes de saúde e doença e como catalisadores de processos e produtos reforça a importância da formação avançada em Microbiologia. Esta importância será amplificada no futuro próximo, considerando os objetivos do desenvolvimento sustentável e os paradigmas para as próximas décadas na área da saúde planetária, biodiversidade, sustentabilidade, e circularidade de recursos. A Microbiologia integra, pois, atualmente, as áreas científico-tecnológicas de maior expansão, abrangendo vários segmentos *high-growth/high-value* do mercado internacional.

Objetivos

- Através de um programa de formação avançada interdisciplinar, o Mestrado em Microbiologia Aplicada (mMAP) oferece aos estudantes uma formação científica integrada centrada nos processos ecológicos, evolutivos, genómicos, fisiológicos, moleculares, metabólicos e funcionais que envolvem, a diferentes escalas, os microrganismos e as suas interações. Estimula-se o foco na integração dos conhecimentos para a resolução de problemas e reforço da dimensão tecnológica e vocação societal da Microbiologia Aplicada.
- Fazendo uso da excelência em atividades e infraestruturas de investigação e inovação do ecossistema Ciências ULisboa, este Plano de Estudos alia a formação nuclear em microbiologia a um forte perfil experimental e empreendedor, dando ênfase ao desenvolvimento de perfis sociais e de especialização nos domínios da saúde planetária, alimentação, agricultura, sustentabilidade, ambiente, biotecnologia e engenharia de ecossistemas, respondendo aos atuais desafios globais.
- Mediante um programa de Mentoria e uma formação sólida assente no conhecimento mecanístico dos fenómenos e processos microbiológicos, na aquisição e consolidação de competências laboratoriais, no conhecimento e integração de abordagens em larga escala para gerar dados biológicos, bem como na utilização abrangente de ferramentas de análise de dados, o mMAP estimula o pensamento crítico, promovendo, de forma estruturada, a criatividade e o empreendedorismo necessários à investigação, desenvolvimento e inovação em cada uma das áreas de intervenção da Microbiologia.

Organização estrutural e conceitual do Plano de Estudos de mMAP

O plano curricular engloba um 1º ano de formação científico-técnica especializada e uma dissertação de mestrado a realizar no 2º ano, em ambiente académico, centro de investigação, Laboratório de Estado ou bioindústria, nacional ou internacional. A estrutura curricular assenta numa grande plasticidade de funcionamento, com articulação de linhas programáticas entre unidades curriculares e transversalidade nas abordagens.

1º ano

1º semestre

- 4 Cursos de Competências Nucleares
- 1 Curso de Competências Laboratoriais
- 1 Curso SIS (Seminários/*Invited Speakers*)

2º semestre

- 3 Cursos EPS (Especialização e Perfil Societal)
- 1 Curso IETT (Empreendedorismo, Transferência de Tecnologia e Inovação)
- 1 Curso de Competências Laboratoriais
- 1 Curso SIS (Seminários/*Invited Speakers*)

2º ano

1º semestre

- Projeto de Dissertação

Anual

- Dissertação

A multidisciplinaridade da equipa docente e projetos de I&D+i em curso, bem como as parcerias estratégicas de Ciências ULisboa com Institutos da Administração Pública, Centros de I&D e Empresas, garantem uma forte ligação dos mestrandos aos ecossistemas do conhecimento, inovação e tecido produtivo na Era da Microbiologia Digital, para um futuro mais sustentável e resiliente.

Competências

- Aquisição de conhecimentos avançados em conceitos e metodologias experimentais centrais da microbiologia, biologia molecular e biologia computacional e a sua interligação com outras áreas das ciências da vida;
- Exploração dos aspetos benéficos da atividade microbiana e prevenção/controlo da sua atividade nefasta;
- Conceção, planeamento e execução de projetos de investigação, desenvolvimento e inovação, com recurso a metodologias experimentais e computacionais de vanguarda;
- Aquisição e consolidação de competências laboratoriais na análise microbiológica e biomolecular e treino alargado na sua aplicação;
- Análise, interpretação e contextualização de processos microbiológicos e biomoleculares;
- Vocação para o empreendedorismo e a transferência de tecnologia;
- Pensamento crítico, criatividade e responsabilidade individual;
- Aprendizagem e trabalho autónomos;
- Vocação para o trabalho em equipa e em rede;
- Comunicação oral e escrita, de forma clara, para diferentes públicos

Saídas Profissionais

O Mestrado em Microbiologia Aplicada forma profissionais com valências conceituais e de base tecnológica multidisciplinares que o habilitam a trabalhar em qualquer área de aplicação da Microbiologia no Mercado Nacional e Internacional, gerando propriedade intelectual, desenvolvendo inovação e investigação orientada para o produto, e prestando serviços técnicos e de consultoria.

Este Mestrado forma mestres altamente qualificados para inserção em:

Empresas e instituições públicas com atividade nas áreas do ambiente, biotecnologia, saúde humana, sanidade animal, sanidade vegetal e produção agroalimentar | Indústria farmacêutica | Entidades de regulação e de fiscalização | Economia Circular | Sustentabilidade | Biossegurança | Instituições de ensino superior e de investigação.

Plano de Estudos

1º ano

Genômica Microbiana Integrativa	1º Semestre	Microbiologia e Saúde Planetária	2º Semestre
Bases Moleculares de Evolução e Adaptação Microbiana	1º Semestre	Microbiologia e Engenharia de Ecossistemas	2º Semestre
Fisiologia e Diversidade Microbiana	1º Semestre	Microbiologia e Sustentabilidade Agroalimentar	2º Semestre
Comunidades e Interações Microbianas	1º Semestre	Tópicos Avançados em Microbiologia II	2º Semestre
Tópicos Avançados em Microbiologia I	1º Semestre	Laboratório de Microbiologia II	2º Semestre
Laboratório de Microbiologia I	1º Semestre	Empreendedorismo, Transferência de Tecnologia e Inovação	2º Semestre

2º ano

Projeto de Dissertação em Microbiologia Aplicada	1º Semestre
Dissertação em Microbiologia Aplicada	Anual

Genómica Microbiana Integrativa

Designação da Unidade Curricular	Genómica Microbiana Integrativa
Designação em inglês	Integrative Microbial Genomics
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 1º Semestre
Horas de contacto por tipologia	T 28 h; TP 28 h (T 2 h/semana; TP 2 h/semana)
ECTS	6
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	<p>Pretende-se que os estudantes adquiram uma base sólida de conhecimentos integrativos sobre as abordagens conceituais e experimentais da Genómica Funcional, Genómica Comparativa e Biologia de Sistemas, conheçam as suas aplicações ao estudo da biologia microbiana à escala do genoma, e se tornem aptos na utilização das principais ferramentas de análise de dados em larga escala (bioinformática).</p> <p>Espera-se que após a conclusão deste curso os alunos sejam capazes de: i) explicar a relação entre organização e estrutura de genomas completos e a sua diversidade funcional; ii) interpretar o significado biológico de dados à escala do genoma; iii) distinguir as aplicações das diferentes abordagens da Genómica Funcional, Genómica Comparativa e Biologia de Sistemas ao estudo da biologia, ecologia e evolução microbianas; iv) definir o desenho experimental subjacente às diferentes abordagens ómicas; v) utilizar ferramentas bioinformáticas para analisar e interpretar dados biológicos em larga escala.</p>
Conteúdos programáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organização e estrutura de um genoma. Pangenoma. 2. Estratégias de sequenciação de genomas. Sequenciação paralela massiva e de quarta geração. Anotação de genomas. Microbioma. 3. Genómica comparativa. Filogenómica. 4. Análise da expressão genética à escala do genoma e do metagenoma: transcritómica, metatranscritómica e proteómica de expressão. 5. Genómica funcional. RNómica, quimiogenómica, metabolómica e interatómica. 6. Biologia de Sistemas e Engenharia Metabólica. 7. Aplicações da Genómica Microbiana Integrativa. <p>As aulas de tipologia teórico-prática focar-se-ão na utilização de ferramentas bioinformáticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estrutura dos dados em larga escala. Metodologias de pré-processamento e análise. 2. Anotação e comparação de genomas/metagenomas. 3. Anotação e comparação de transcritomas/metatranscritomas. 4. Inferências evolutivas com base em mapas de sintenia e reconstrução de genomas. 5. Análise quantitativa de géis bidimensionais e comparação de proteomas de expressão.
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	<p>Os conteúdos programáticos apresentados estão em sintonia com os objetivos da unidade curricular, uma vez que os tópicos incluídos foram selecionados de modo a fornecer uma visão abrangente das diferentes estratégias conceituais e experimentais disponíveis para o estudo da biologia microbiana à escala do genoma. O confronto das abordagens da genómica comparativa e da genómica funcional visa também fomentar o entendimento de qual a estratégia mais adequada em função dos objetivos e aplicações dos estudos. O entendimento das valências oferecidas por diferentes abordagens e plataformas experimentais, bem como dos fluxogramas de análise de dados em larga escala, proporcionará a consolidação de competências necessárias aos estudantes para a integração académica e profissional na era da Biologia 4.0.</p>

Metodologias de ensino (avaliação incluída)	<p>A metodologia de ensino inclui aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas são do tipo expositivo e interativo, integradas com apresentação e discussão de artigos publicados recentemente. As sessões teórico-práticas promovem em aula o uso de ferramentas de bioinformática aplicadas a abordagens específicas.</p> <p>A nota final na disciplina resulta da ponderação das classificações obtidas nos dois elementos de avaliação: 1 - desenvolvimento de um projeto de investigação na área da genómica microbiana, avaliado pela produção de um trabalho escrito, seguido de apresentação oral e discussão (50%). 2 - Trabalhos de aplicação do uso de ferramentas de bioinformática: produção de quatro relatórios, a entregar pelos alunos em grupos de três (50%).</p>
Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	<p>As metodologias de ensino com formato expositivo, interativo e teórico-prático, permitem aos estudantes intervir e discutir os tópicos apresentados, bem como consolidar competências na análise de dados em larga escala (bioinformática).</p> <p>Na unidade curricular exploram-se os conceitos e as ferramentas experimentais e de análise de dados subjacentes a cada um dos temas programáticos. Os avanços tecnológicos mais recentes e as abordagens de análise de dados mais robustas serão revistos e incorporados numa base anual. Pretende-se que os estudantes obtenham, de forma sólida, conhecimentos de base em cada tema/abordagem e, simultaneamente, se consciencializem da evolução permanente das estratégias conceituais e experimentais da ómica aplicadas ao estudo da biologia dos microrganismos, fomentando as suas capacidades de análise crítica e relacional.</p>

Bases Moleculares de Evolução e Adaptação Microbiana

Designação da Unidade Curricular	Bases Moleculares de Evolução e Adaptação Microbiana
Designação em inglês	Molecular Bases of Microbial Adaptation and Evolution
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 1º Semestre
Horas de contacto por tipologia	T 21 h; TP 14 h (T 1,5 h/semana; TP 1 h/semana)
ECTS	6
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	O principal objetivo desta unidade curricular é que os estudantes compreendam como é que alterações moleculares nos microrganismos, em particular os processos de seleção natural, permitem a sua evolução. O segundo importante objetivo é que os estudantes compreendam como é que a seleção natural influencia o modo como os microrganismos interagem entre si e com o Homem. Ambos os tópicos serão discutidos, essencialmente, tendo em conta a capacidade patogénica dos microrganismos e a sua resistência natural e/ou adquirida a antibióticos.
Conteúdos programáticos	As alterações moleculares nos microrganismos devidas a mutações, recombinação de DNA, transferência de plasmídeos e transdução serão discutidas tendo em consideração o conhecimento sobre (i) seleção natural e biologia evolutiva; (ii) reparação e modulação da taxa de mutação do DNA; e (iii) especiação - o papel das enzimas de reparação e de recombinação. Para analisar a interação dos microrganismos entre si e com o Homem serão discutidos (i) o paradoxo do altruísmo com as espécies; (ii) as implicações da seleção individual na evolução da resistência aos antibióticos e da patogenicidade; e (iii) a evolução da virulência.
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Ao introduzir os estudantes na Teoria da Evolução (Biologia Evolutiva) e no modo como a Seleção Natural molda a taxa de mutação, a taxa de recombinação, os comportamentos de cooperação, de malícia e de competição, a comunicação, o rácio sexual, e a virulência, os estudantes devem compreender o modo como os microrganismos vivem nos seus ambientes, como se adaptam a novas condições e como essas características moldam a sua patogenicidade.
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	Aulas teóricas de duas horas: na primeira hora o professor expõe um novo tema e, na segunda hora procede-se à discussão de artigos científicos relacionados com o tema. A discussão envolve os estudantes e pressupõe que estes leram os artigos que foram disponibilizados antes da aula. O estudante pode optar por um de dois modelos de avaliação: 1 – Exame final escrito a realizar na época de exames. Duas datas de exame de acordo com as normas da FCUL. 2 – Realização de duas frequências – teste escrito – a realizar nas datas indicadas no início do semestre. Os estudantes que optarem pelo sistema de frequências apenas poderão apresentar-se à 2ª data de exame, para efeitos de recurso ou melhoria.
Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Os temas apresentados e discutidos referem-se à investigação científica realizada, essencialmente nos últimos 15 anos (inclusive do ano em que a unidade curricular é lecionada), direta ou indiretamente sobre evolução e adaptação microbiana, esperando-se que os estudantes aprendam a ler, analisar e discutir novas descobertas, tomando contacto regular com literatura científica, cumprindo assim os objetivos da unidade curricular.

Fisiologia e Diversidade Microbiana

Designação da Unidade Curricular	Fisiologia e Diversidade Microbiana
Designação em inglês	Microbial Physiology and Diversity
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 1º Semestre
Horas de contacto por tipologia	T 21 h; TP 14 h (T 1,5 h/semana; TP 1 h/semana)
ECTS	6
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	Esta unidade curricular visa estudar a diversidade, em termos estruturais, funcionais e ecológicos, de microrganismos pertencentes aos domínios Bacteria, Archaea e Eucarya (Reino Fungi). Os estudantes devem compreender a diversidade metabólica e adaptabilidade, que ocorre em condições diversas e em diferentes ambientes, enfatizando os mecanismos moleculares envolvidos. Esta abordagem proporciona uma visão global dos principais processos determinantes da importância dos microrganismos no ambiente e na biotecnologia.
Conteúdos programáticos	Origem e diversificação filogenética dos microrganismos. Principais marcos nos sistemas de classificação. Membranas e transporte de solutos. Processos metabólicos de transdução de energia. Panorâmica geral das vias centrais do metabolismo heterotrófico. Adaptação fisiológica e homeostasia. Caracterização sumária de alguns grupos dos domínios Archaea e Bacteria com enfoque na sua diversidade fisiológica e adaptação ecológica. Caracterização geral de alguns phyla pertencentes ao reino Fungi.
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Os conteúdos programáticos apresentados estão de acordo com os objetivos da unidade curricular dado que todos os temas incluídos foram selecionados de modo a proporcionarem os conceitos e o conhecimento sobre os fundamentos da diversidade microbiana, tanto dos procariotas como eucariotas, e sobre os princípios e metodologias da moderna fisiologia e regulação microbiana, permitindo ao estudante ficar habilitado para a sua aplicação, de modo integrativo, ao longo da formação e atividade posterior.
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	Sessões teóricas de tipo expositivo. Disponibilização do material de apoio (programa temático e analítico, slides das aulas em suporte informático, pdfs de artigos disponíveis, etc). O estudante pode optar por um de dois modelos de avaliação: 1 – Exame final escrito a realizar na época de exames. Duas datas de exame de acordo com as normas da FCUL. 2 – Realização de duas frequências – teste escrito – a realizar nas datas indicadas no início do semestre. Os estudantes que optarem pelo sistema de frequências apenas poderão apresentar-se à 2ª data de exame, para efeitos de recurso ou melhoria.
Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	As metodologias de ensino utilizadas permitem o conhecimento integrado dos princípios e métodos da moderna fisiologia e regulação microbiana permitindo compreender e relacionar a diversidade microbiana a nível estrutural, funcional e ecológico.

Comunidades e Interações Microbianas

Designação da Unidade Curricular	Comunidades e Interações Microbianas
Designação em inglês	Microbial Communities and Interactions
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 1º Semestre
Horas de contacto por tipologia	T 21 h; OT 14 h (TP 1,5 h/semana)
ECTS	3
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	Pretende-se que os estudantes adquiram uma base sólida de conhecimentos mecanísticos no domínio da biologia celular, genética e biologia molecular de microrganismos, incluindo bactérias e vírus, no contexto do seu nicho ecológico, explorando-se uma perspetiva <i>bottom-up</i> e <i>top-down</i> . Serão explorados os mecanismos moleculares e estratégias que estão na base da adaptabilidade e interação microbiana. Apresentar-se-á uma visão dinâmica do conhecimento mecanístico de comunidades microbianas, recorrendo a exemplos concretos que ilustrem a diversidade de processos biológicos, interações, e abordagens conceituais utilizadas na investigação destes tópicos. Pretende-se ainda que os alunos adquiram conhecimentos relacionados com o fundamento teórico e prático de metodologias e abordagens de análise de diferentes grupos de microrganismos, tanto numa perspetiva de análise da diversidade, como do ponto de vista de aplicação prática em diferentes domínios.
Conteúdos programáticos	O programa incide sobre mecanismos moleculares e estratégias que estão na base da adaptabilidade e interações microbianas, bem como nas abordagens de identificação taxonómica e diferenciação de microrganismos. Serão focados grandes temas em procariotas e vírus, recorrendo a exemplos diversos: <ol style="list-style-type: none"> 1) Expressão génica, transdução de sinais, quorum sensing e mecanismos adaptativos. 2) Biofilmes, comunicação celular e interações com outros microrganismos e com o hospedeiro. 3) Desenvolvimento microbiano. 4) Diversidade de estratégias de expressão e de replicação viral na célula 5) Interação de fatores do hospedeiro e de fatores ambientais relacionados com a infecciosidade viral. 6) Avaliação de padrões comuns a diferentes grupos de vírus. 7) Principais metodologias para análise de caracteres fenotípicos e moleculares. 8) Sistemas de identificação e diferenciação de indivíduos e comunidades. 9) Abordagens metodológicas da taxonomia numérica e aplicação na abordagem polifásica para identificação/diferenciação de comunidades e estirpes.
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Os conteúdos programáticos apresentados estão em sintonia com os objetivos da unidade curricular, uma vez que os tópicos incluídos foram selecionados de modo a fornecer uma visão abrangente sobre os mecanismos da adaptabilidade e interação microbianas (bactérias), bem como sobre os conceitos e metodologias da moderna Virologia e estratégias da abordagem taxonómica de comunidades e indivíduos, permitindo ao aluno ficar habilitado para a sua aplicação ao longo da formação e atividade posterior.
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	A metodologia de ensino é baseada em aulas teóricas. As aulas teóricas são do tipo expositivo e interativo, integradas com apresentação e discussão de artigos publicados recentemente. A avaliação da unidade curricular será efetuada, exclusivamente, através de exame final escrito, a realizar nas datas definidas no calendário de

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

exames da FCUL. A prova de exame consistirá em seis questões de desenvolvimento sobre alguns dos temas abordados nas diferentes sessões.

As metodologias de ensino com formato expositivo e interativo permitem aos estudantes intervir e discutir os tópicos apresentados, bem como consolidar competências na compreensão da mecanística das comunidades e interações microbianas em diferentes nichos ecológicos.

Na unidade curricular, exploram-se os conceitos e as ferramentas experimentais e de análise de dados subjacentes a cada um dos temas programáticos. Os avanços do conhecimento mais recentes e as abordagens metodológicas mais robustas serão revistos e incorporados numa base anual. Pretende-se que os estudantes obtenham, de forma sólida, conhecimentos de base em cada tema/abordagem e, simultaneamente, se consciencializem da evolução permanente das estratégias conceituais e experimentais aplicadas ao estudo das interações microbianas e comunidades, fomentando as suas capacidades de análise crítica e relacional.

Tópicos Avançados em Microbiologia I

Designação da Unidade Curricular	Tópicos Avançados em Microbiologia I
Designação em inglês	Advanced Topics in Microbiology I
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 1º Semestre
Horas de contacto por tipologia	Seminários 14 h (2 h/15 em 15 dias)
ECTS	3
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	Através de Seminários apresentados quer por docentes/investigadores da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa quer de outros estabelecimentos de ensino ou centros de investigação, os estudantes têm oportunidade de ver discutidos temas atuais relacionados com a microbiologia e podem questionar os apresentadores sobre a investigação que estes desenvolvem. Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes tenham contacto com diversos assuntos que completem ou apresentem uma nova abordagem de alguns dos temas discutidos em outras UCs do semestre em curso. Não só novos conceitos podem ser introduzidos como apresentados casos de estudo que permitirão aos estudantes compreender a transversalidade de conceitos teóricos previamente apresentados em diferentes UCs assim como a sua aplicabilidade.
Conteúdos programáticos	O plano de temas a apresentar nos Seminários será da responsabilidade do regente da unidade curricular e pode ser alterado em cada ano letivo de forma a estar em conformidade com os novos avanços nas diversas áreas da microbiologia. Deve contemplar tópicos e técnicas atuais e estar de acordo com os assuntos apresentados nas UCs do semestre em curso (1º Semestre).
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Os conteúdos programáticos estão em concordância com os objetivos da unidade curricular dado que os tópicos incluídos são selecionados de modo a apresentar aos estudantes a discussão de assuntos diversos, atuais e em consonância com os conteúdos das outras UCs do semestre em curso (1º Semestre).
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	Aulas de tipo expositivo com apresentação de slides. Disponibilização do material de apoio; slides das aulas em suporte informático e pdfs de artigos. A avaliação da unidade curricular será efetuada, exclusivamente, através de exame final escrito, a realizar nas datas definidas no calendário de exames da FCUL. A prova de exame consistirá em três questões de desenvolvimento sobre alguns dos temas abordados nas diferentes sessões.
Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	As metodologias de ensino, ainda que baseadas essencialmente no tipo expositivo, contemplam a intervenção e discussão dos assuntos apresentados por parte dos estudantes. Em cada ano letivo serão discutidos os avanços mais recentes nas diferentes áreas da microbiologia com diferentes abordagens práticas e casos de estudo, permitindo aos estudantes desenvolver as suas capacidades de análise crítica e relacional.

Laboratório de Microbiologia I

Designação da Unidade Curricular	Laboratório de Microbiologia I
Designação em inglês	Laboratory of Microbiology I
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 1º Semestre
Horas de contacto por tipologia	TP 14 h; PL 84 h (TP 1 h/semana; PL 6 h/semana)
ECTS	6
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	Este curso destina-se a fornecer aos estudantes formação laboratorial integrada e atualizada em vários aspetos da microbiologia que se enquadram no programa das unidades curriculares teóricas do semestre (Fisiologia e Diversidade Microbiana; Comunidades e Interações Microbianas; Bases Moleculares de Evolução e Adaptação Microbiana; Genómica Microbiana Integrativa).
Conteúdos programáticos	Realização de trabalhos práticos com diferentes metodologias e diferentes métodos de análise de resultados e integração com conceitos teóricos.
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Pretende-se que os alunos fiquem aptos a desenvolver trabalho em laboratórios ou empresas do ponto de vista da investigação ou aplicação, nas diferentes áreas da Microbiologia, cumprindo assim os objetivos da unidade curricular.
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	Sessões teórico práticas de apresentação de protocolos e métodos de análise de dados e de discussão de temas/artigos científicos. Sessões laboratoriais <i>hands on</i> . Trabalho de grupo. Discussão de resultados experimentais e integração com conceitos teóricos. A avaliação inclui relatórios e testes escritos sobre o conjunto das atividades teórico práticas e laboratoriais.
Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	As metodologias de ensino utilizadas permitem o conhecimento integrado dos princípios metodológicos e procedimentos experimentais usados em microbiologia geral e desenvolvem as capacidades de experimentação, análise crítica e relacional dos estudantes, cumprindo assim os objetivos da unidade curricular.

Microbiologia e Saúde Planetária

Designação da Unidade Curricular	Microbiologia e Saúde Planetária
Designação em inglês	Microbiology and Planetary Health
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 2º Semestre
Horas de contacto por tipologia	T 28 h; TP 28 h (T 2 h/semana; TP 2 h/semana)
ECTS	6
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	<p>Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos sólidos sobre biologia da infeção nas interfaces da saúde humana, saúde animal, sanidade vegetal e saúde ambiental. Pretende-se ainda que ganhem uma visão integrada das estratégias de controlo de agentes transmissíveis nas várias interfaces, bem como da importância das colaborações interdisciplinares e articulação intersectorial.</p> <p>Espera-se que, após a conclusão deste curso, os alunos sejam capazes de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Descrever modelos paradigmáticos da interação agente patogénico-hospedeiro. 2. Distinguir estratégias de prevenção e de controlo da infeção. 3. Avaliar e reconhecer a interdependência da saúde humana, saúde animal, saúde pública e saúde ambiental. 4. Discutir a natureza interdisciplinar da estrutura de Uma Só Saúde, identificando as ameaças e prioridades atuais. 5. Discutir criticamente uma visão de ecossistema e as intervenções integradas necessárias a uma saúde planetária sustentável 6. Utilizar ferramentas de investigação epidemiológica integrativas
Conteúdos programáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelos paradigmáticos da interação agente patogénico-hospedeiro. Zoonoses e antropozoonoses. 2. Modelos de mecanismos de virulência e evasão microbiana. 3. Resistência antimicrobiana. 4. O conceito <i>One Health</i>. Natureza interdisciplinar da estrutura <i>One Health</i>. 5. Diagnóstico, prevenção, e controlo de doenças infecciosas no contexto <i>One Health</i>, considerando modelos culturais e de desenvolvimento socioeconómico. 6. Dinâmica de doenças infecciosas emergentes e gestão de ameaças num contexto <i>One Health</i>. 7. Fundamentos da fitopatologia. Principais agentes fitopatogénicos. 8. Controlo de doenças em plantas. <p>As aulas de tipologia teórico-prática abordarão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Princípios de epidemiologia e da análise estatística aplicados a agentes transmissíveis. • Modelos de causalidade de doenças infecciosas e estratégias conceptuais e experimentais para mitigar riscos (<i>Source Attribution</i>). • Políticas de saúde pública e teorias sociais, económicas e ambientais que originam desigualdades em saúde planetária.
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Os conteúdos programáticos apresentados estão em sintonia com os objetivos da unidade curricular, uma vez que os tópicos incluídos foram selecionados de modo a fornecer uma visão abrangente dos microrganismos que circulam nas esferas animal, humana, vegetal e ambiental e das diferentes estratégias conceituais e experimentais subjacentes à implementação de uma

	<p>saúde planetária num contexto de alterações globais. A discussão do impacto de diferentes realidades culturais, políticas e modelos sócio-económicos visa também fomentar uma visão crítica sobre a causalidade-efeito das pressões antrópicas e a circulação dos agentes transmissíveis.</p> <p>O entendimento das valências oferecidas por diferentes abordagens conceituais e experimentais, bem como dos fluxogramas de investigação eco-epidemiológica em larga escala, proporcionará a consolidação das competências necessárias aos estudantes para a integração académica e profissional na era da investigação e inovação em zoonoses, produção sustentável, saúde dos ecossistemas e inteligência epidemiológica.</p>
<p>Metodologias de ensino (avaliação incluída)</p>	<p>A metodologia de ensino inclui aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas são do tipo expositivo e interativo, integradas com apresentação e discussão de artigos publicados recentemente. As sessões teórico-práticas promovem em aula o uso de ferramentas de análise e modelação estatística aplicadas à investigação e inteligência epidemiológica. A nota final na disciplina resulta da ponderação das classificações obtidas nos dois elementos de avaliação: 1 - desenvolvimento de um projeto de investigação na área da saúde planetária, avaliado pela produção de um trabalho escrito, seguido de apresentação oral e discussão (50%). 2 - Trabalhos de aplicação do uso de ferramentas de investigação epidemiológica, inteligência epidemiológica e <i>source attribution</i>: produção de quatro relatórios, a entregar pelos alunos em grupos de três (50%).</p>
<p>Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular</p>	<p>As metodologias de ensino com formato expositivo, interativo e teórico-prático, permitem aos estudantes intervir e discutir os tópicos apresentados, bem como consolidar competências em biologia da infeção, e relacionar estratégias conceituais e experimentais subjacentes à saúde humana, saúde pública, saúde animal, sanidade vegetal e saúde ambiental num contexto de alterações globais. Na unidade curricular exploram-se ainda os conceitos e as ferramentas experimentais da análise de dados subjacentes a cada um dos temas programáticos. Os avanços do conhecimento e as abordagens de análise epidemiológica mais robustas serão revistos e incorporados numa base anual. Pretende-se que os estudantes obtenham, de forma sólida, conhecimentos de base em cada tema e, simultaneamente, se consciencializem da evolução permanente das estratégias conceituais e experimentais inerentes, fomentando as suas capacidades de análise crítica e relacional.</p>

Microbiologia e Engenharia dos Ecossistemas

Designação da Unidade Curricular	Microbiologia e Engenharia dos Ecossistemas
Designação em inglês	Microbial Ecosystems Engineering
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 2º Semestre
Horas de contacto por tipologia	T 21 h; TP 14 h (T 1,5 h/semana; TP 1 h/semana)
ECTS	6
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	<p>Importância dos consórcios microbianos nos ecossistemas aquáticos e nos solos. As comunidades microbianas, ao gerar e transformar material orgânico, têm um papel dominante no desempenho das reações bioquímicas essenciais para a manutenção da biosfera.</p> <p>A contribuição das comunidades microbianas na biorremediação, degradação ou redução da concentração de resíduos perigosos em ambientes contaminados como água, solos, lamas e fluxos de resíduos.</p> <p>Compreender que a engenharia de comunidades microbianas em ambientes naturais e sintéticos é um processo importante que pode contribuir para a sustentabilidade dos ecossistemas e promover a biodiversidade.</p>
Conteúdos programáticos	<p>A diversidade das comunidades microbianas para o funcionamento sustentável dos ecossistemas e o seu papel como os principais engenheiros ecológicos no restabelecimento do equilíbrio em ecossistemas degradados.</p> <p>Os microrganismos na biorremediação para a recuperação de ecossistemas poluídos, no solo ou na água.</p> <p>A aplicação excessiva de fertilizantes na agricultura e a perda de azoto para a atmosfera <i>versus</i> o uso de biofertilizantes para uma diminuição dos compostos químicos sintéticos nos ecossistemas. Contribuição dos microrganismos do solo para o sucesso de plantas superiores e equilíbrio geral do ecossistema.</p> <p>A variação da diversidade de espécies nos consórcios microbianos consoante os fatores bióticos e abióticos dos diferentes ecossistemas e a sua contribuição para criar, modificar e manter diferentes habitats promovendo a biodiversidade.</p> <p>A análise genómica de consórcios microbianos para a compreensão, ao nível do ecossistema, de como se adaptam às mudanças das variáveis ambientais e às entradas de carbono e energia.</p>
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	A unidade curricular fornece ao estudante noções sobre a importância do papel das comunidades microbianas na recuperação de ecossistemas poluídos. A contribuição dos microrganismos para a criação, modificação e manutenção de habitats promovendo a biodiversidade nos ecossistemas.
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	Aulas teóricas lecionadas com auxílio de powerpoint. Duas frequências (facultativas) a realizar no horário das teóricas, cuja aprovação permite dispensa do exame final escrito. Um exame final escrito a realizar na época de exames. Duas datas de exame de acordo com as normas da FCUL. A classificação de aprovação é obtida com uma marca > ou = a 9,5 valores (escala de 0 a 20).
Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	As metodologias de ensino utilizadas pretendem transmitir o conhecimento e os conceitos sobre a importância do papel das diferentes comunidades de microrganismos no equilíbrio dos ecossistemas.

Microbiologia e Sustentabilidade Agroalimentar

Designação da Unidade Curricular	Microbiologia e Sustentabilidade Agroalimentar
Designação em inglês	Microbiology and Agrofood Sustainability
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 2º Semestre
Horas de contacto por tipologia	T 21 h; TP 14 h (T 1,5 h/semana; TP 1 h/semana)
ECTS	6
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	<p>Pretende-se que os estudantes tomem consciência que a sustentabilidade agro-alimentar deve suportar-se numa agricultura e sistemas alimentares sustentáveis; com baixo impacto ambiental, segurança alimentar e nutricional. Face às alterações climáticas, ao crescimento populacional, à degradação dos ecossistemas e à crescente escassez de recursos, a transição para sistemas alimentares sustentáveis é crucial para alcançar o desenvolvimento sustentável. Os microrganismos, parte integrante dos diferentes ambientes, têm naturalmente diversos e importantes papéis. A sua compreensão e aplicação deve ser considerada e fazer parte da abordagem sustentável a adotar.</p> <p>Os estudantes devem adquirir conceitos e capacidades para, futuramente, poderem atuar ativamente em áreas relacionadas com produção de alimentos com recurso a microrganismos e a sua utilização para melhorar a produção vegetal e animal.</p>
Conteúdos programáticos	<p>Conceitos de produtos agroalimentares e processos de produção sustentáveis, segurança alimentar e nutricional.</p> <p>Preservação dos recursos naturais e gestão do solo para uma agricultura sustentável. i - descontaminação do solo por microrganismos; melhorar a produção vegetal por inoculação de plantas com rizobactérias promotoras do crescimento e/ou micorrizas. ii - controlo de microrganismos patogénicos no solo e nos vegetais.</p> <p>Segurança alimentar e nutricional. i - "Hazard Analysis and Critical Control Point", o que é e sua aplicação na produção de alimentos. ii - "On-Farm Food Safety (OFFS) programs", boas práticas de produção centradas na higiene geral e biosegurança.</p> <p>Produção de alimentos baseados em processos fermentativos realizados por microrganismos. Consumo de probióticos por humanos e outros animais.</p> <p>Resíduos agroalimentares. i - obtenção de produtos de valor acrescentado por fermentação dos seus açúcares. ii - como substrato para produção de outros alimentos.</p>
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	<p>Os conteúdos programáticos apresentados estão em sintonia com os objetivos da unidade curricular dado que todos os tópicos incluídos foram selecionados de modo a proporcionarem os conceitos e os conhecimentos sobre a importância dos microrganismos na produção de alimentos, diretamente por fermentação, por melhoramento das colheitas, por permitir crescer animais mais saudáveis para consumo, representando processos naturais e sustentáveis. Um bom entendimento dos processos permitirá aos estudantes adquirir as competências necessárias para vir a atuar no futuro em estratégias de desenvolvimento sustentável.</p>
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	<p>Aulas teóricas de tipo expositivo integradas com apresentação e discussão de resultados publicados recentemente. Disponibilização antecipada do material de apoio (programa temático e analítico, slides das aulas em suporte informático, pdfs de artigos disponíveis, etc). O estudante pode optar por um de dois modelos de avaliação: 1 – Exame final escrito a realizar na época de exames. Duas datas de exame de acordo com as normas da FCUL. 2 – Realização de duas frequências – teste escrito – a realizar nas datas indicadas no início do semestre. Os estudantes que optarem pelo sistema de frequências apenas poderão apresentar-se à 2ª data de exame, para efeitos de recurso ou melhoria.</p>

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

As metodologias de ensino, ainda que baseadas essencialmente no tipo expositivo, permitem aos estudantes intervir e discutir os assuntos apresentados. Fará parte do programa da unidade curricular um conjunto de conceitos base e de suporte a cada um dos temas a apresentar. Em cada ano letivo serão, igualmente, discutidos os avanços mais recentes sobre os diversos tópicos do programa assim com as tendências de abordagem para a maior sustentabilidade agroalimentar. Pretende-se que os estudantes obtenham sólidos conhecimentos base sobre cada tema e, simultaneamente, consciencializem as estratégias aplicadas e as suas consequências, desenvolvendo as suas capacidades de análise crítica e relacional.

Tópicos Avançados em Microbiologia II

Designação da Unidade Curricular	Tópicos Avançados em Microbiologia II
Designação em inglês	Advanced Topics in Microbiology II
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 2º Semestre
Horas de contacto por tipologia	Seminários 14 h (2 h/15 em 15 dias)
ECTS	3
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	Através de Seminários apresentados quer por docentes/investigadores da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa quer de outros estabelecimentos de ensino ou centros de investigação, os estudantes têm oportunidade de ver discutidos temas atuais relacionados com a microbiologia e podem questionar os apresentadores sobre a investigação que estes desenvolvem. Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes tenham contacto com diversos assuntos que completem ou apresentem uma nova abordagem de alguns dos temas discutidos em outras UCs do semestre em curso. Não só novos conceitos podem ser introduzidos como apresentados casos de estudo que permitirão aos estudantes compreender a transversalidade de conceitos teóricos previamente apresentados em diferentes UCs assim como a sua aplicabilidade.
Conteúdos programáticos	O plano de temas a apresentar nos Seminários será da responsabilidade do regente da unidade curricular e pode ser alterado em cada ano letivo de forma a estar em conformidade com os novos avanços nas diversas áreas da microbiologia. Deve contemplar tópicos e técnicas atuais e estar de acordo com os assuntos apresentados nas UCs do semestre em curso (2º Semestre).
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Os conteúdos programáticos estão em concordância com os objetivos da unidade curricular dado que os tópicos incluídos são selecionados de modo a apresentar aos estudantes a discussão de assuntos diversos, atuais e em consonância com os conteúdos das outras UCs do semestre em curso (2º Semestre).
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	Aulas de tipo expositivo com apresentação de slides. Disponibilização do material de apoio; slides das aulas em suporte informático e pdfs de artigos. A avaliação da unidade curricular será efetuada, exclusivamente, através de exame final escrito, a realizar nas datas definidas no calendário de exames da FCUL. A prova de exame consistirá em três questões de desenvolvimento sobre alguns dos temas abordados nas diferentes sessões.
Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	As metodologias de ensino, ainda que baseadas essencialmente no tipo expositivo, contemplam a intervenção e discussão dos assuntos apresentados por parte dos estudantes. Em cada ano letivo serão discutidos os avanços mais recentes nas diferentes áreas da microbiologia com diferentes abordagens práticas e casos de estudo, permitindo aos estudantes desenvolver as suas capacidades de análise crítica e relacional.

Laboratório de Microbiologia II

Designação da Unidade Curricular	Laboratório de Microbiologia II
Designação em inglês	Laboratory of Microbiology II
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 2º Semestre
Horas de contacto por tipologia	TP 14 h; PL 84 h (TP 1 h/semana; PL 6 h/semana)
ECTS	6
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	Este curso destina-se a fornecer aos estudantes formação laboratorial integrada e atualizada em vários aspetos da microbiologia que se enquadram no programa das disciplinas teóricas do semestre (Microbiologia e Sustentabilidade Agroalimentar, Microbiologia e Engenharia de Ecossistemas, Microbiologia e Saúde Planetária).
Conteúdos programáticos	Fundamentos teóricos de metodologias laboratoriais. Estratégias experimentais em investigação, diagnóstico e controlo microbiológicos. Realização de procedimentos experimentais específicos e/ou integrativos das várias áreas conceituais incluídas nas disciplinas teóricas.
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Os conteúdos programáticos apresentados estão em sintonia com os objetivos da unidade curricular dado que todos os tópicos incluídos foram selecionados de modo a proporcionarem o conhecimento e possibilitarem a aprendizagem experimental das principais metodologias da moderna microbiologia, permitindo ao aluno ficar habilitado para a sua aplicação ao longo da formação e atividade posterior.
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	Sessões teórico práticas de apresentação de protocolos e métodos de análise de dados e de discussão de temas/artigos científicos. Sessões laboratoriais <i>hands on</i> . Trabalho de grupo. Discussão de resultados experimentais e integração com conceitos teóricos. A avaliação inclui relatórios e testes escritos sobre o conjunto das atividades teórico práticas e laboratoriais.
Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	As metodologias de ensino utilizadas permitem o conhecimento integrado dos princípios metodológicos e procedimentos experimentais usados na moderna microbiologia e desenvolvem as capacidades de experimentação, análise crítica e relacional dos estudantes, cumprindo assim os objetivos da unidade curricular.

Empreendedorismo, Transferência de Tecnologia e Inovação

Designação da Unidade Curricular	Empreendedorismo, Transferência de Tecnologia e Inovação
Designação em inglês	Innovation, Entrepreneurship and Technology Transfer
Área científica	Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização (CEGO)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 2º Semestre
Horas de contacto por tipologia	T 14 h; TP 14 h (T 1 h/semana; TP 1 h/semana)
ECTS	3
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	Constituem objetivos principais da unidade curricular o conhecimento e os conceitos sobre os princípios e metodologias da moderna Transferência de Tecnologia. Assim, inclui-se numa abordagem inicial a desdramatização de alguns tabus existentes na sociedade atual sobre tópicos relevantes como a inovação, intra-e inter-empreendedorismo, criação do próprio emprego, e ferramentas profissionais e pessoais técnico-científicas e de gestão ao mesmo tempo que se concede aos estudantes uma perspetiva histórica da evolução destas temáticas no seio académico Português. A comparação com as sociedades mais desenvolvidas nestas temáticas é utilizada como estímulo e referência para a aprendizagem dos conceitos. A aprendizagem é efetuada via experimentação direta e os projetos K2B incluídos nos conteúdos programáticos são a ferramenta para atingir a globalidade dos objetivos da unidade curricular.
Conteúdos programáticos	Transferência de Tecnologia, Inovação, Empreendedorismo e <i>soft skills</i> . <i>Pitching</i> .
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Os conteúdos programáticos apresentados estão em sintonia com os objetivos da unidade curricular dado que todos os tópicos incluídos foram selecionados de modo a proporcionarem o conhecimento e os conceitos sobre os princípios e metodologias da moderna Transferência de Tecnologia, permitindo ao estudante ficar habilitado para a sua aplicação em ambiente real de trabalho futuro, integrado numa estrutura pré-existente ou criando e desenvolvendo de raiz essa mesma estrutura.
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	A principal metodologia a utilizar nesta unidade curricular é a <i>learning by doing</i> . Complementarmente, será também utilizada a metodologia de aprendizagem via estudo dinâmico de casos de estudo reais (Harvard Business School case studies). Nesta metodologia, os alunos aprendem por realização real e direta do processo de transferência de tecnologia, utilizando as ferramentas da Inovação e Empreendedorismo como veículos para o sucesso. Os resultados serão mesuráveis, essencialmente, pela forma de trabalhos orais e escritos, debates e intervenções nas aulas.
Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	A metodologia selecionada (<i>learning by doing</i>) é a mais indicada para a aprendizagem dos conceitos desta unidade curricular, uma vez que os mesmos são intrinsecamente apreendidos via experimentação e vivência direta. A metodologia é implementada através da criação de grupos de 4 a 5 alunos que formarão as Knowledge to Business Teams (K2BTeams). O objetivo deste projeto é o de focar a atenção em tecnologias que estão ainda dentro das universidades e avaliar o seu potencial de mercado, elaborando um plano completo de transferência da mesma do laboratório académico para o tecido empresarial. Adicionalmente, os conceitos que integram este curso serão apreendidos através da sua aplicação a casos empresariais reais, sob a forma de debate de casos de estudo em que os alunos são chamados a intervir e interiorizar os mesmos através da própria vivência destas realidades. Esta metodologia permite o conhecimento integrado dos princípios e métodos da moderna Transferência de Tecnologia, ao mesmo tempo que proporciona a oportunidade de desenvolver <i>in loco</i> as competências necessárias para a Inovação e Empreendedorismo. Adicionalmente, os estudantes desenvolvem as capacidades de análise crítica e relacional, cumprindo assim os objetivos da unidade curricular.

Projeto de Dissertação em Microbiologia Aplicada

Designação da Unidade Curricular	Projeto de Dissertação em Microbiologia Aplicada
Designação em inglês	Tools to write a Dissertation in Applied Microbiology
Área científica	Ciências da Vida (CVIDA)
Duração (Anual/Semestral/Trimestral)	Semestral – 1º Semestre
Horas de contacto por tipologia	TP 10 h (2 h, 5 semanas)
ECTS	6
Obrigatória/Optativa	Obrigatória
Ciclo (Grau)	2º Ciclo
Curso/Ramo	Microbiologia Aplicada
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)	A Unidade Curricular tem como objetivo preparar o estudante para a fase da escrita da Dissertação. O estudante procede à revisão bibliográfica do tema central de estudo assim como ao planeamento do programa de trabalhos a executar nos dois semestres correspondentes à Unidade Curricular Dissertação em Microbiologia Aplicada. O estudante deve adquirir um bom conhecimento do tema logo no início permitindo-lhe intervir e propor ideias ao longo do decorrer do trabalho de investigação. A obrigatoriedade em apresentar documentos permitirá avaliar as suas competências de escrita e síntese e melhorar as aptidões necessárias antes da elaboração do trabalho final.
Conteúdos programáticos	Serão discutidas estratégias de escrita; reconhecer, para evitar, os erros mais comuns; ajudar cada estudante a perceber qual a melhor forma de aproveitar o tempo no que respeita à escrita das diferentes partes do trabalho; aprender/recordar regras sobre como apresentar Tabelas e Figuras; uso do Latim; uso do Sistema Internacional de Unidades; etc, e todos os assuntos que os alunos questionarem durante as aulas. Apesar de haver um plano geral definido para a Unidade Curricular, em cada ano pode ser ajustado para responder, mais adequadamente, aos alunos que assistirem às aulas.
Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	Estando o conteúdo programático focado em questões de escrita e tendo o estudante de apresentar documentos escritos, que serão comentados pelo docente, sobre o tema desenvolvido na Unidade Curricular Dissertação em Microbiologia Aplicada, tal deve permitir-lhe o acompanhamento do trabalho experimental e uma boa preparação para a fase da escrita da Dissertação.
Metodologias de ensino (avaliação incluída)	Cinco aulas de 2 h distribuídas ao longo do semestre. No início serão apresentados e discutidos os principais conteúdos do programa e explicado o objetivo e formato de cada exercício proposto; realizados extra-aula, com tempo limite para entrega. Reenvio dos exercícios revistos, com comentários. No final, os trabalhos serão discutidos nas aulas, identificando os principais problemas a corrigir. Exercício 1: Redação de um tema livre. Exercício 2: Revisão da literatura sobre o tema de estudo da UC Dissertação em Microbiologia Aplicada. Exercício 3: Apresentação de um artigo com a análise de uma ou duas experiências realizadas no decurso dos trabalhos experimentais da referida UC. No caso do estudante ainda não se encontrar inscrito nessa UC os dois últimos exercícios devem incidir sobre protocolos desenvolvidos no âmbito das UCs Laboratório de Microbiologia I e Laboratório de Microbiologia II, entretanto, frequentadas pelo estudante.
Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular	As metodologias de ensino, totalmente dirigidas para os diversos assuntos relacionados com a escrita e a apresentação da Dissertação e a revisão dos trabalhos apresentados, permitirão a cada estudante não só avaliar as suas capacidades de escrita e síntese como melhorar o que for necessário antes de elaborar o documento a apresentar para obter o grau de Mestre.