



INSTITUTO DE HIGIENE E
MEDICINA TROPICAL
DESDE 1902

LEPTOSPIROSE E BORRELIOSE DE LYME: DOENÇAS REEMERGENTES NO MUNDO GLOBAL

Caraterização da Unidade Curricular

Designação da UC:

“Leptospirose e Borreliose de Lyme: Doenças Reemergentes no Mundo Global” (LBL: DRMG)

Sigla da área científica:

LeptoBor (espiroquetas zoonóticas)

Duração:

Módulo Opcional (2º Semestre) – 26 maio a 11 junho 2025

Horas de trabalho:

168 horas

Horas de contacto:

42 horas

ECTS:

6

Observações:

A Unidade Curricular tem uma significativa componente laboratorial cerca de 57%, entre aulas de prática laboratorial e teórico-práticas). Algumas aulas são ministradas em co-docência.

Docente responsável e respetiva carga letiva na UC:

- Maria Luísa Vieira (Inv.^a Principal): **34 horas** (6h T; 8h TP; 14h PL; 2,5h S; 1,5h Tutorial; 2h Exame);

Outros docentes e respetivas cargas letivas na UC:

- Ana Armada (Inv.^a Auxiliar): **28 horas** (2h T; 8h TP; 14h PL; 2,5h S; 1,5h Tutorial);
- Paulo Almeida (Professor Catedrático): **8 horas** (2h T; 2h PL; 2,5h S; 1,5h Tutorial);
- Teresa Novo (Prof.^a Auxiliar): **6 horas** (2h PL; 2,5h S; 1,5h Tutorial);
- Jorge Seixas (Prof. Associado): **6 horas** (2h T; 2,5h S; 1,5h Tutorial);
- Docente(s) convidado(s): **2 horas** (2 TP).

Legenda:

T Teórica; TP – Teórico-Prática; PL – Prática Laboratorial; S – Seminário; Tut – Tutorial; E – Exame

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

No final desta Unidade Curricular os alunos devem ser capazes de:

- Perceber o carácter re-emergente da leptospirose e borreliose de Lyme, como doenças zoonóticas de grande impacto na saúde global (situação em Portugal e no mundo);
- Conhecer os reservatórios naturais (roedores) *versus* competência para a transmissão de espécies patogénicas de *Leptospira*, e principais espécies de vetores (carraças) implicados na transmissão de borrélias do complexo *B. burgdorferi* s.l. e outras borrélias;
- Compreender a interação de células do hospedeiro no decurso da infeção por *Leptospira* spp (leptospirose) e *Borrelia burgdorferi* s.l. (borreliose de Lyme).
- Conhecer as principais manifestações clínicas na leptospirose e na borreliose de Lyme e as respetivas abordagens terapêuticas e/ou profiláticas;
- Conhecer e executar as principais técnicas laboratoriais de diagnóstico [rastreamento e referência (confirmação) - serológicas, imunológicas e moleculares] - vantagens e limitações;
- Analisar e avaliar de modo crítico os resultados laboratoriais, integrando-os no contexto epidemiológico e clínico;
- Conhecer os principais planos de prevenção controlo e vigilância epidemiológica nas duas espiroquetoses;
- Conhecer as atuais tendências da investigação das duas espiroquetoses zoonóticas.

Conteúdos programáticos:

Aulas Teóricas (T)

- Leptospiras e leptospirose: atualização do tema;
- Ixodídeos (carraças) como vetores de *Borrelia* spp;
- A importância dos roedores na epidemiologia da leptospirose e no ciclo zoonótico dos agentes da borreliose de Lyme;
- Borrélias e borreliose de Lyme: atualização do tema;
- A interação de células do hospedeiro na infeção por *Leptospira* spp e por *Borrelia burgdorferi* s.l., efeitos nas respetivas doenças;
- Leptospirose e borreliose de Lyme – perspetiva clínica.

Aulas Teórico-Práticas (TP)

- Leptospirose e o laboratório;
- As espiroquetoses e a investigação – experiência de ex. estudantes do MMM; Atuais desafios e projetos (com docentes convidados);
- Borreliose de Lyme e o laboratório – introdução às diferentes abordagens;
- Mesa Redonda – Discussão de resultados obtidos nas aulas práticas.

Prática Laboratorial (PL)

- Observação de leptospiros (culturas *in vitro*) em microscopia de fundo escuro;
- Diagnóstico laboratorial [Testes MACROLepto e TAM (teste de *rastreio* e de referência OMS)] respetivamente;
- Diagnóstico laboratorial (continuação). Testes moleculares no diagnóstico da leptospirose humana (PCR convencional e *nested*-PCR);
- Detecção molecular de *Leptospira* spp em amostras ambientais (PCR tempo real)
- Observação/identificação morfológica de ixodídeos [carraças (=vetores)] – principais géneros e espécies com importância na transmissão de espiroquetas do complexo *Borrelia burgdorferi* s.l., com chaves dicotómicas;
- Observação de borrelíias (culturas mantidas em meio seletivo BSK) em microscopia de fundo escuro;
- Borreliose de Lyme / Diagnóstico laboratorial (Testes IFA e *Western blot*);
- Complexo *Borrelia burgdorferi* s.l. e outras borrelíias; Testes moleculares: *nested*-PCR e PCR tempo real (diagnóstico e investigação); identificação genómica (ex. PCR-RFLP, RLB, ...).

Seminário (S)

- Apresentações orais (dos estudantes) e respetiva discussão de artigos previamente distribuídos no âmbito da temática da Unidade Curricular.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da UC:

As aulas teóricas permitem enquadrar os principais fundamentos teóricos de modo a que os estudantes possam atingir os objetivos propostos nas outras unidades de aprendizagem, quer teórico-práticas quer de prática laboratorial. Salienta-se a importância da participação dos estudantes numa mesa redonda, integrada no programa da UC, visando a consolidação das competências adquiridas. Nesta atividade os estudantes discutem de forma crítica os resultados obtidos nas diversas abordagens laboratoriais realizadas, tendo a possibilidade de os comunicar aos colegas e respetivos docentes, através de curtas apresentações orais, identificando pontos críticos nos procedimentos executados e estabelecendo critérios corretivos, quando necessário.

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T) expositivas e interativas apoiadas por diapositivos e/ou vídeos e suporte bibliográfico (12 horas de contacto); Aulas Teórico-Práticas (TP) apoiadas em diapositivos e/ou vídeos (8 horas de contacto), incluindo uma Mesa Redonda para discussão de resultados obtidos na componente de prática laboratorial; Aulas de Prática Laboratorial (PL) orientadas para a execução de diversos protocolos para diagnóstico laboratorial de situações experimentais e/ou casos clínicos, e ainda algumas abordagens de investigação de estudo-caso (16 horas de

contacto); um Seminário (S) com apresentações orais dos estudantes (2,5 horas de contacto) com todos os docentes participantes na lecionação dos conteúdos programáticos da UC. Na conclusão da UC é disponibilizado pelos docentes, um tempo de apoio tutorial (Tut) para esclarecimento de dúvidas (1,5 hora de contacto). No âmbito da avaliação, quer a Mesa Redonda quer o Seminário constituem momentos avaliativos com ponderações previamente definidas, sendo a avaliação final resultante das referidas avaliações e do exame escrito (2h) constituído por 36 questões de escolha múltipla (com 5 opções) e quatro (4) questões de desenvolvimento, das quais os estudantes escolhem duas (2).

À avaliação da UC são admitidos os estudantes, com pelo menos 2/3 de frequência. Para a referida avaliação são consideradas as diversas componentes: avaliação contínua [assiduidade e participação ativa nas aulas (em particular nas aulas práticas) e desempenho na discussão (Mesa redonda): 20%; Seminário: 30%; Exame escrito final: 50%.

Aprovação é obtida com uma classificação igual ou superior a 10 (escala de 0-20).

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da UC:

Nas aulas práticas laboratoriais (PL), os alunos aplicam os conteúdos lecionados nas aulas teóricas (L) e teórico-práticas (TP) da disciplina, permitindo-lhes relacionar a biologia e patogénese das duas espiroquetas zoonóticas (*Leptospira* e *Borrelia*) e o seu impacto na saúde das populações (humana e animal), sem descurar o atual contexto ambiental destas bactérias de acordo com o atual conceito de “One Health”.

As aulas sobre os ixodídeos (carraças) como vetores de borrelíias e a importância dos roedores na epidemiologia da leptospirose consistiram, respetivamente, em aulas teóricas e aulas interativas com os alunos, permitindo-lhes conhecer e descrever o papel das carraças na borreliose de Lyme e as relações vetor-parasita na transmissão, e o papel dos roedores como reservatórios de leptospiros. A aula sobre a identificação morfológica das carraças é uma aula prática de laboratório (LP) em que os alunos desenvolvem competências técnicas, nomeadamente na utilização de chaves dicotómicas para identificar estes artrópodes. A aula sobre a interação das células hospedeiras face à infeção por espiroquetas e a aula sobre os aspetos clínicos, das duas doenças) permitirão aos alunos relacionar a epidemiologia, a resposta imunológica do hospedeiro, o laboratório e a clínica numa abordagem integrada dos diferentes tropismos e patogenicidade dos agentes bacterianos em estudo.

A aquisição de competências para interpretação e argumentação crítica dos resultados obtidos nas aulas de âmbito laboratorial, é estimulada pela participação ativa dos estudantes numa mesa-redonda, onde participam também os docentes envolvidos nas referidas unidades de aprendizagem. As apresentações orais (Seminário) e a realização de um teste escrito mostrarão os conhecimentos adquiridos e a compreensão dos mesmos, assim como a aplicação de conhecimentos em novas situações.

Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Os estudantes têm acesso aos diapositivos (PPT) das aulas e aos links dos vídeos, através de plataforma disponível (*Moodle*), ao Manual de Laboratório preparado e atualizado para a presente edição do Mestrado, incluindo os protocolos e fundamentação teórica de cada técnica, e ainda à bibliografia básica, abaixo indicada que será complementada com outros elementos bibliográficos de atualidade, no decurso da Unidade Curricular.

- Adkison H and Embers ME. (2023). Lyme disease and the pursuit of a clinical cure. *Front Med*, 10:1183344. [doi: 10.3389/fmed.2023.1183344](https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1183344)
- Bradley EA, Lockaby G. (2023). Leptospirosis and the Environment: A Review and Future Directions. *Pathogens*, 12(9):1167. <https://doi.org/10.3390/pathogens12091167>
- Castro R, Nuncio S, Vieira ML. (2014). *Treponema, Borrelia e Leptospira*. in Parte 4 - Bacteriologia Médica. Cap. 35: 444-466. Microbiologia Médica, vol. 1. Meliço-Silvestre A, Barroso H & Nuno Taveira editores, Lidel, Edições Técnicas, Lisboa, Portugal.
- Cerar T, Strle F, Stupica D, Ruzic-Sabljic E, McHugh G, Steere AC, Strle K. (2016). Differences in Genotype, Clinical Features, and Inflammatory Potential of *Borrelia burgdorferi* sensu stricto strains from Europe and the United States. *Emerg Infect Dis*, 22(5): 818-827. <https://dx.doi.org/10.3201/eid2205.151806>
- Costa F, Hagan JE, Calcagno J, Kane M, Torgerson P, Martinez-Silveira, MS, et al. (2015). Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis*, 9(9), e0003898. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898>
- Martins M, Castro R, Vieira ML. (2014). Métodos de Diagnóstico Serológico. in Parte 3 - Princípios do Diagnóstico Microbiológico Médico. Cap 16: 170-181. Microbiologia Médica vol. 1. Meliço-Silvestre A, Barroso H & Nuno Taveira editores, Lidel, Edições Técnicas, Lisboa, Portugal.
- Peacock BN, Gherezghiher TB, Hilario JD, Kellermann GH. (2015). New insights into Lyme disease. *Redox Biol*, 5, 66-70. [doi: 10.1016/j.redox.2015.03.002](https://doi.org/10.1016/j.redox.2015.03.002)
- Petakh P, Behzadi P, Oksenysh V and Kamyshnyi O. (2024). Current treatment options for leptospirosis: a mini-review. *Front. Microbiol*, 15:1403765. [doi: 10.3389/fmicb.2024.1403765](https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1403765)
- Picardeau M. (2013). Diagnosis and epidemiology of leptospiroses. *Méd et Maladies Infect*, 43, 1–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.medmal.2012.11.005>
- Picardeau M (2015). Leptospirosis: Updating the Global Picture of an Emerging Neglected Disease. *PLOS Negl Trop Dis*, 9(9): e0004039. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004039>
- Varma MRG. (1993). Ticks and mites (Acari). *Medical Insects and Arachnids*. Lane, RP & Crosskey RW, eds., pp. 597-658. Chapman & Hall, London, UK.
- Wang G, Liveris D, Mu Kherjee P, Jungnick S, Margos G, Schwartz, I. (2014). Molecular typing of *Borrelia burgdorferi*. *Current Protocols Microbiol*, 34, 12C.5.1-12C.5.31.
- Lucca V, Nuñez S, Pucheta MB, Radman N, Rigonato T, Sánchez G, Del Curto B, Oliva D, Mariño B, López G, et al. (2024). Lyme Disease: A Review with Emphasis on Latin America. *Microorganisms*, 12(2):385. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12020385>