

## Ficha de Unidade Curricular LEQB – A3ES

### 1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**  
Iniciação à Investigação e Desenvolvimento/Initiation to Research and Development
- 1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**  
CC
- 1.3. Duração<sup>1</sup> (100 carateres).**  
Semestral
- 1.4. Horas de trabalho<sup>2</sup> (100 carateres).**  
81
- 1.5. Horas de contacto<sup>3</sup> (100 carateres).**  
Total: 45  
T: 9 PL: 36
- 1.6. ECTS (100 carateres).**  
3.0
- 1.7. Observações<sup>4</sup> (1.000 carateres).**  
Optativa
- 1.7. Remarks (1.000 characters).**  
Elective

**2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).**  
Elisabete Clara Bastos do Amaral Alegria (45 h)

**3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).**  
Alexandra Isabel Paulo Costa (37.5 h)  
Ângela Maria Pereira Martins Nunes (37.5 h)  
Magda Sofia Cardoso Nobre Semedo (37.5 h)  
Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo (37.5 h)

**4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes) (1.000 carateres).**

Esta unidade curricular visa iniciar os alunos nas diferentes metodologias de investigação científica, desenvolver as suas capacidades de análise crítica, cálculo e reflexão, além de dotar os alunos de conhecimento teórico, a UC pretende integrá-los em trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, reforçando a sua capacidade de compreensão e resolução de problemas decorrentes do trabalho de investigação. Pretende-se, assim, capacitar os alunos para a investigação e produção de conhecimento na área específica da sua formação, promovendo metodologias de investigação para a formação avançada. Além disso, espera-se que os alunos desenvolvam competências de comunicação de resultados de trabalhos de pesquisa, investigação e desenvolvimento para diferentes audiências.

**4. Intended learning outcomes (knowledge, skills, and competences to be developed by the students) (1.000 characters).**

This course aims to introduce students to various methodologies of scientific research, enhance their skills in critical analysis, calculation, and reflection. In addition to providing theoretical knowledge, the course aims to involve students in research and development projects, reinforcing their ability to comprehend and solve problems arising from investigative work. The objective is to empower students for research and knowledge

production within the specific area of their academic focus, promoting research methodologies for advanced training. Furthermore, it is expected that students will develop communication skills to present the results of their research, investigation, and development work to diverse audience.

**5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).**

1. Documentação Científica e Fontes de Informação
2. Ética na Publicação e Divulgação Científica
3. Pesquisa bibliográfica e bases de dados
4. Estrutura IMReD - Escrita das várias secções de um artigo científico, considerações gramaticais e de estilo
5. Introdução à escrita científica. Tipologias de artigos científicos. Processo de submissão e publicação
6. Patentes: propriedade Intelectual e Industrial. Requisitos de Patenteabilidade e vias internacionais de proteção de invenções. Bases de dados de Patentes.
7. Referenciação com recurso a softwares de gestão de referências bibliográficas
8. Estratégias para a apresentação de comunicações orais e posters, em contexto presencial e em contexto de videoconferência.

**5. Syllabus (1.000 characters).**

1. Scientific Documentation and Information Sources
2. Ethics in Scientific Publication and Dissemination
3. Bibliographic research and databases
4. IMReD structure - Writing the various sections of a scientific article, grammar and style considerations
5. Introduction to scientific writing. Types of scientific articles. Submission and publication process
6. Patents: intellectual and industrial property. Patentability requirements and international avenues for protecting inventions. Patent databases.
7. Referencing using bibliographic reference management software
8. Strategies for presenting oral and poster communications, both in person and on-line.

**6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 carateres).**

A UC aborda de forma abrangente o processo de investigação científica. Os alunos exploram critérios de seleção de fontes de informação (Tópico 1) para fundamentar suas investigações, enquanto abordam a ética na publicação científica (Tópico 2). Desenvolvem competências de pesquisa em bases de dados científicas (Tópico 3), complementadas pela escrita de artigos científicos (Tópico 4). A introdução à escrita científica e processo de publicação (Tópico 5) é seguida pelo entendimento da propriedade intelectual (Tópico 6) e pela referenciação através de softwares de gestão bibliográfica (Tópico 7). Estratégias para apresentações orais e posters são discutidas no Tópico 8. Os alunos têm ainda a oportunidade de ser integrados em projetos de investigação em curso. Apesar da supervisão, o ensino fomenta a criatividade e autonomia dos alunos. A promoção da leitura de artigos científicos, juntamente com um planeamento colaborativo para a execução do trabalho experimental, é enfatizada.

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).**

The course comprehensively addresses the scientific research process. Students explore criteria for selecting information sources (Topic 1) to support their research, while diving into ethics in scientific publication (Topic 2). They develop research skills in scientific databases (Topic 3), complemented by scientific article writing (Topic 4). The introduction to scientific writing and the publication process (Topic 5) is followed by an understanding of intellectual property (Topic 6) and referencing using bibliographic management software (Topic 7). Strategies for oral presentations and posters are discussed in Topic 8. Students also have the opportunity to be integrated into ongoing research projects. Despite supervision, teaching encourages students' creativity and autonomy. The promotion of reading scientific articles, coupled with collaborative planning for experimental work, is emphasized.

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 carateres).**

Os conteúdos teóricos são lecionados em aulas teóricas (T) de 1,5 h através da apresentação de diapositivos disponibilizados no MOODLE, acompanhados da análise de casos reais (7,5 h). Os alunos devem aplicar os

conceitos teóricos adquiridos na interpretação e discussão de resultados e desenvolver deste modo o seu sentido crítico. O trabalho experimental de investigação é de presença obrigatória e irá decorrer em sessões de 3 a 4,5 h (37,5 h). O método de avaliação adotado nesta UC é o da Avaliação Distribuída sem Exame Final, através dos seguintes elementos:

AV1 - Exercício Prático - Fontes de Informação

AV2 - Avaliação do desempenho laboratorial pelo orientador do trabalho de investigação.

AV3 - Comunicação na forma de poster.

AV4 - Artigo Científico sobre trabalho de investigação realizado.

AV5 – Comunicação oral e discussão sobre o trabalho de investigação realizado.

Nota Final (NF):  $NF=0,15AV1+0,15AV2+0,15AV3+0,35AV4+0,20AV5$  ( $NF \geq 9.50$ ).

**7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).**

The theoretical content is taught in theoretical (T) classes of 1.5 hours through slide presentations available on MOODLE, accompanied by the analysis of real cases (7.5 hours). Students are required to apply the theoretical concepts acquired in the interpretation and discussion of results, thus developing their critical thinking skills. The mandatory research experimental work takes place in sessions lasting 3 to 4.5 hours (37.5 hours). The assessment method adopted in this course is Distributed Assessment without a Final Exam, through the following evaluation elements:

AV1 - Practical Exercise - Sources of Information

AV2 - Evaluation of laboratory performance by the research work supervisor.

AV3 - Communication in the form of a poster.

AV4 - Scientific article about the conducted research work.

AV5 - Oral communication and discussion about the conducted research work.

Final Mark (FM):  $FM=0.15AV1+0.15AV2+0.15AV3+0.35AV4+0.20AV5$  ( $FM \geq 9.50$ ).

**8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).**

A Unidade Curricular de Iniciação à Investigação e Desenvolvimento integra o 6º Semestre da Licenciatura em Engenharia Química e Biológica. Nesta fase, um elevado número de alunos manifesta o desejo de prosseguir os seus estudos para uma formação avançada que, na sua maioria, envolve atividades de investigação e desenvolvimento. Nesse sentido, esta UC pretende consciencializar os alunos dos fundamentos da investigação científica e das metodologias mais adequadas, bem como, fornecer as ferramentas necessárias para a preparação de dissertações e apresentações originais adequadas à natureza do ramo de conhecimento ou da especialidade. Nesta UC os alunos irão melhorar as suas competências linguísticas e vocabulário científico através da leitura e análise mais aprofundada de artigos científicos internacionais na sua área de investigação. A participação em ciclos de seminários na instituição é encorajada, contribuindo para o desenvolvimento académico e de investigação.

**8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).**

The Initiation to Research and Development course is part of the 6<sup>th</sup> Semester in the Chemical and Biological Engineering undergraduate program. At this stage, a significant number of students aim to further their studies, often engaging in advanced training that revolves around research and development activities. With this in mind, the course aims to raise awareness among students about the fundamentals of scientific research and the most suitable methodologies. It also seeks to provide the necessary tools for preparing dissertations and delivering original presentations tailored to the nature of their field of knowledge or specialization. Throughout this course, students will enhance their linguistic skills and scientific vocabulary through in-depth reading and analysis of international scientific articles within their research area. Encouraging students to actively participate in institutional seminar series is a key aspect, as it contributes significantly to their academic development. The goal is to prepare students not only with theoretical knowledge but also with practical skills and a command of scientific language, fostering their readiness for advanced studies and research activities in the future.

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).**

1. Pocinho, M. (2012). *Metodologia de Investigação e Comunicação do Conhecimento Científico*. LIDEL.
2. Ceia, C. (2008). *Normas para apresentação de trabalhos científicos (7ª ed.)*. Editorial Presença.
3. Fernandes, A.J. (1995). *Métodos e Regras para Elaboração de Trabalhos Científicos e Académicos*. Porto Editora.
4. Bell, J. (1997). *Como Realizar um Projeto de Investigação*. Gradiva.
5. Matthews, J.R; Matthews, R.W. (2014). *Successful scientific writing: a step-by-step guide for the biological and medical sciences (4<sup>th</sup> ed)*. Cambridge University Press.
6. Artigos científicos e obras de referência das áreas em que se insiram os projetos de investigação.

---

<sup>1</sup> Anual, semestral, trimestral, ...

<sup>2</sup> Número total de horas de trabalho.

<sup>3</sup> Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

<sup>4</sup> Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.