

## Ficha de Unidade Curricular LEQB

### Unidade Curricular

Português

Iniciação à Investigação e Desenvolvimento

Inglês

Initiation to Research and Development

### Total de horas

Teóricas

7,5

Teórico-práticas

0

Práticas Laboratoriais

37,5

### Docente Responsável

Nome completo

Elisabete Clara Bastos do Amaral Alegria

### Outros Docentes

Nome completo 1

Nome completo 2

Nome completo 3

Nome completo 4

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes) *Learning outcomes of the curricular unit*

Esta unidade curricular pretende iniciar os alunos nas diferentes metodologias de investigação científica, desenvolver as suas capacidades de análise crítica, cálculo e reflexão e fomentar alguma autonomia na resolução de problemas propostos.

Para alcançar os objectivos acima descritos, a Unidade Curricular além de dotar os alunos de conhecimento teórico pretende integrá-los em trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, reforçando a sua capacidade de compreensão e de 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 e promover metodologias de investigação com vista à formação avançada. Pretende-se também que os alunos desenvolvam competências de comunicação de resultados de trabalho de pesquisa, investigação e desenvolvimento para diferentes audiências.

This course intends to initiate the students in the different methodologies of scientific investigation, to develop their critical sense, creativity and to promote the ability to perform an independent project.

In order to achieve the objectives described above, the UC also aims to integrate the students in research and development programs, reinforcing their ability to understand and solve problems arising from the development of research work. It is intended to enable the students to research and produce knowledge in the specific area of their training to promote research methodologies for advanced training. It is also intended that the students develop oral and written skills for communication of research, development and innovation work to different audiences.

### Conteúdos programáticos

#### *Syllabus*

1. Métodos vs. metodologias de investigação.
2. Diferentes tipos e abordagens na investigação: aplicada vs. fundamental, descritiva vs. analítica e quantitativa vs. qualitativa.
3. Documentação científica. Fontes de informação. Técnicas de pesquisa. Bases de dados e informação tecnológica.
4. Ética na publicação e divulgação científica.

5. Registo, organização, análise, interpretação e apresentação de dados científicos.
6. Particularidades e exigências metodológicas da escrita técnica e científica nomeadamente de relatórios técnicos, dissertações e artigos científicos.
7. Patentes: propriedade Intelectual e Industrial. Requisitos de Patenteabilidade e vias internacionais de protecção de invenções. Bases de dados de Patentes.
8. Metodologias de comunicação. Comunicações orais ou escritas. Adequação dos conteúdos aos formatos e aos públicos.
9. Execução de monografia ou trabalho experimental de pesquisa e desenvolvimento.

1. Methods vs. Research methodologies.
2. Research approaches and types of research: applied vs. fundamental, descriptive vs. analytical and quantitative vs. qualitative.
3. Scientific documents. Scientific sources. Research techniques. Databases and technological information.
4. Ethics in scientific publication and dissemination.
5. Registration, organization, analysis, interpretation and presentation of scientific data.
6. Particularities and methodological requirements of technical and scientific writing, in particular technical reports, dissertations and scientific papers.
7. Patents: Intellectual and Industrial property. Patentability requirements and international protection of patents. Patent databases.
8. Communication methodologies. Oral or written communications. Main topics of an oral presentation. Suitability of content to formats and audiences.
9. Accomplishment of a monography or experimental work of research and development.

*Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*  
*Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives*

A unidade curricular de Iniciação à Investigação e Desenvolvimento pretende introduzir tópicos relevantes para o processo de investigação científica moderna (tópicos 1-8). Estes tópicos serão dedicados às etapas da investigação numa primeira fase (tópicos 1-4), e, posteriormente à comunicação dos resultados produzidos (tópicos 5-8). Os conteúdos desta unidade curricular são concebidos de modo a permitir ao aluno: (i) escolher métodos e metodologias adequados à sua pesquisa (Tópicos 1 e 2); (ii) localizar de forma rápida e selectiva as fontes de informação e avaliar de forma crítica as que mais se ajustam à sua pesquisa (Tópico 3); (iv) organizar e interpretar resultados científicos de forma a identificar os pontos fortes e pontos fracos da sua pesquisa (Tópico 4); (v) filtrar, avaliar e divulgar os resultados da sua produção científica em materiais escritos e orais, permitindo uma análise aprofundada da estrutura do texto e, portanto, deduzir os princípios subjacentes utilizados na construção dos diferentes textos (patentes, artigos científicos ou comunicações) (Tópicos 5-8).

Além dos conteúdos teóricos, pretende-se dar ao alunos a oportunidade de iniciar a sua actividade científica numa determinada área, através da sua integração em trabalhos de investigação que estejam a decorrer e que estejam em consonância com os objectivos a que se propõe a UC (Tópico 9). Os alunos deverão participar em actividades laboratoriais e no final apresentar os resultados na forma de um relatório e posterior apresentação (em forma de comunicação oral ou poster) seguida de discussão, sendo de esperar que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos na componente teórica da UC (Tópicos 1-8).

Embora supervisionado, este ensino contará com a criatividade e alguma autonomia dos alunos. Nesse sentido, será promovida a leitura de artigos científicos e obras de referência e será feito um planeamento conjunto para a execução do trabalho experimental. Os alunos serão motivados a assistir a ciclos de seminários que se realizem na instituição.

The course of Scientific Research Training intends to introduce relevant topics relevant to the modern scientific research process (topics 1-8). These topics will be devoted, in an initial phase, to the different research stages (topics 1-4), and subsequently to the communication of the scientific results (topics 5-8). The contents of this curricular unit are designed to allow students to: (i) choose the most appropriate methods and methodologies to their research (Topics 1 and 2); (ii) locate quickly and selectively scientific sources of information and critically evaluate those that best fit for their research (Topic 3); (iv) organize and interpret results to identify the strengths and weaknesses of their research (Topic 4); (v) filter, evaluate and disseminate the results of their

scientific work in written and oral materials, allowing an in-depth analysis of the structure of the text and thus deducing the underlying principles used in the construction of different texts (patents, scientific articles or communications) (Topics 5-8).

In addition to the theoretical contents that will be taught, students are expected to start the research in a specific scientific area, through their integration in a research work that is taking place in one of the institution's laboratories under the supervision of a research adviser (Topic 9). Students will participate in simple experimental activities and at the end will present the results of their research in a report and oral presentation followed by discussion, in which the students are expected to apply the knowledge acquired in the theoretical component of the Course (Topics 1-8).

Although supervised, this course will count on the creativity and some autonomy of the students. In this sense, the reading of scientific articles and referenced works will be promoted and joint planning will be done for the execution of the experimental work. The students will be motivated to attend seminar cycles that may take place in the institution.

#### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

##### *Teaching methodologies (including evaluation)*

Os conteúdos teóricos são leccionados em aulas teórico-práticas (T/P) de 1.5 horas (em sala de aula) através da apresentação de slides (disponíveis na plataforma MOODLE) seguidos de apresentação e análise de case-study (7.5 horas no total da UC). Os alunos deverão aplicar os conceitos teóricos adquiridos na interpretação e discussão de casos reais 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 horas (37.5 horas no total da UC).

A avaliação da unidade curricular será feita através de três componentes:

- Teste de avaliação escrito sobre os conteúdos teóricos leccionados nos tópicos 1-8 (20%). Classificação mínima de 9.5 valores.
- Avaliação do desempenho laboratorial pelo orientador do trabalho de investigação (15%).
- Relatório escrito sobre trabalho de investigação realizado (30%)
- Apresentação e discussão sobre o trabalho de investigação realizado (35%).

Theoretical contents are taught in theoretical-practical (T/P) classes of 1.5 hours each (in classroom) through the presentation of slides (available on the MOODLE platform) followed by a case study presentation (7.5 total hours). Students should apply the theoretical concepts acquired for the interpretation and discussion of real cases and thus develop their critical sense. The experimental research work is mandatory and will take place in 3-4.5 hours laboratory sessions (37.5 total hours).

Assessment of the course will be made through three components:

- Written exam about the theoretical contents (20%). Approval with a minimum grade of 9.5.
- Evaluation of laboratory performance by the supervisor of research work (15%).
- Report on student research work (30%)
- Presentation and discussion about the research work carried out (35%).

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

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

A Unidade Curricular de Iniciação à Investigação é uma UC do 6º Semestre da Licenciatura em Engenharia Química e Biológica e nesta fase um elevado número de alunos pretende prosseguir os seus estudos para uma formação avançada que, na sua maioria, envolve actividades 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 e 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.

Scientific Research Training is a course of the 6th semester of the Chemical and Biological Engineering degree and in this phase a large number of students consider continuing their studies for advanced training which normally involves research and development activities. In this sense, this unit aims to raise students' awareness of the scientific fundamentals of research and the most appropriate methodologies and provide the appropriate tools for the preparation of original thesis and presentations appropriate to the nature of the field of knowledge or specialty.

In this course students will improve their language skills and scientific vocabulary through the reading and further analysis of international scientific articles in their area of research.

### Bibliografia Principal

#### *Main Bibliography*

- [1] Pocinho, M. Metodologia de Investigação e Comunicação do Conhecimento Científico, LIDEL, 2012.
- [2] Ceia, C. Normas para apresentação de trabalhos científicos, Lisboa: Presença, 1995.
- [3] Fernandes, A. J. Métodos e Regras para Elaboração de Trabalhos Científicos e Académicos, Porto Editora, 1995.
- [4] Judith Bell, Como Realizar um Projecto de Investigação, Gradiva, Lisboa, 1997.
- [5] Artigos científicos e obras de referência das áreas em que se insiram os projectos de investigação.