

---

**Ano Letivo** 2017-18

---

**Unidade Curricular** TÉCNICAS AVANÇADAS E QUALIDADE EM ANÁLISES

---

**Cursos** CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS (Mestrado Integrado)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14881205

---

**Área Científica** QUÍMICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem**  
Português - PT

---

**Modalidade de ensino**  
Presencial

---

**Docente Responsável** Isabel Maria Palma Antunes Cavaco

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Isabel Maria Palma Antunes Cavaco	T; TP	T1; TP1	7.5T; 3TP
Ana Rosa Galego Garcia	PL; T; TP	T1; TP1; PL1; PL2; PL3	22.5T; 12TP; 96PL

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

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S1	30T; 15TP; 32PL	168	6

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Recomenda-se que os estudantes tenham completado as disciplinas de Química Analítica e de Métodos Instrumentais de Análise.

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

No final desta unidade curricular os alunos devem:

- compreender os princípios, conhecer e compreender a instrumentação e saber aplicar as técnicas de espectroscópica de infravermelho e espectroscopia atómica.
- estar aptos para selecionar o melhor método, dentro das técnicas estudadas, para resolver um problema específico de análise.
- estar aptos para fazer a análise crítica de um método de análise e desenvolver um plano de validação e plano de controlo de qualidade para a sua aplicação num laboratório.
- conhecer os princípios de gestão de qualidade aplicados a laboratórios de análises, em particular as normas ISO 17025 e ISO 15189.

### Conteúdos programáticos

**Qualidade em Análises:** Validação de métodos. Validação de resultados. Métodos estatísticos para caracterização do desempenho de um método e para controlo de qualidade.

**Espectroscopia de infravermelho:** Princípios, instrumentação e aplicações. Métodos de análise por refletância difusa, reflexão total atenuada e reflexão com ângulo variável.

**Espectroscopia atômica:** absorção e emissão. Equação de Boltzman. Influência da temperatura em espectroscopia atômica. Instrumentação. Métodos de atomização, por geração de hidretos, vapor frio, chama e câmara de grafite. Sistemas de atomização, em chama, câmara de grafite e plasma. Interferências químicas e interferências espectrais. Correções das interferências de fundo. ICP-OES e ICP-MS.

**Sistemas de Qualidade :** Controlo de Qualidade e Garantia de Qualidade. Normas para sistemas de qualidade. Acreditação e Certificação. Requisitos das Normas NP EN ISO/IEC 17025 e NP EN ISO 15189

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Avaliação:

Presença obrigatória em 75 % das aulas práticas.

A avaliação será constituída por um exame teórico e pela avaliação prática. Para obter aprovação a avaliação não pode ser negativa em nenhuma das componentes.

Nota final= 70% da nota teórica (época normal ou recurso) + 30% da nota prática;

Ou 100% da nota teórica, para estudantes dispensados da prática e para épocas especiais.

### Avaliação Prática

A nota prática será a média das notas obtidas nos relatórios. Esta nota será ajustada em até  $\pm 0,5$  valores de acordo com o desempenho laboratorial de cada aluno.

Estudantes que tenham completado a componente prática da disciplina no ano anterior com uma nota  $>12$  estão dispensados da componente prática da avaliação.

---

### Bibliografia principal

Os seguintes livros estão disponíveis na biblioteca. As edições mais recentes dos mesmos livros são também adequadas:

"Principles of Instrumental Analysis", D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, 5th ed., Saunders College, Florida, 1998

"Instrumental Methods of Analysis", H.H. Willard, L.L Merritt, Jr., J.A. Dean and F. A. Settle, 7th ed., Wadsworth Publ. Comp., Belmont, Ca.

"Análise instrumental", H. Willard, L. Merritt, Jr. and J. Dean, 2ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

"Quality in the Analytical Chemistry Laboratory", E. Prichard, John Wiley & Sons, 1997

"Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry", J. N. Miller, J. C. Miller, 4th ed., Prentice Hall, 2000.

?Quality Assurance Principles for Analytical Laboratories?, 3rd ed., F. M. Garfield, E. Klesta, J. Hirsch

Os slides das aulas teóricas estarão disponíveis na tutoria eletrónica à medida que as aulas são lecionadas.

**Academic Year** 2017-18

**Course unit** ADVANCED TECHNIQUES AND QUALITY IN ANALYSIS

**Courses** PHARMACEUTICAL SCIENCES (Integrated Master's)

**Faculty / School** Faculdade de Ciências e Tecnologia

**Main Scientific Area** QUÍMICA

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese - PT

**Teaching/Learning modality** Presential.

**Coordinating teacher** Isabel Maria Palma Antunes Cavaco

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Isabel Maria Palma Antunes Cavaco	T; TP	T1; TP1	7.5T; 3TP
Ana Rosa Galego Garcia	PL; T; TP	T1; TP1; PL1; PL2; PL3	22.5T; 12TP; 96PL

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

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	15	32	0	0	0	0	0	168

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

### Pre-requisites

no pre-requisites

### Prior knowledge and skills

Previous knowledge of Analytical Chemistry and Instrumental Methods of Analysis is required.

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

- 1) To know and understand the fundamental principles, the instrumentation and applications of the techniques of infrared spectroscopy and atomic spectroscopy.
- 2) To be able to select the best analytical method, within the studied techniques, to solve a specific problem.
- 3) To be able to critically analyse a method, to develop a validation plan and a quality control plan for it and to implement it in the laboratory.
- 4) To know the quality management principles applied to analytical laboratories, in particular the standards ISO 17025 and ISO 15189.

### Syllabus

**Quality in Analytical Laboratories:** Method validation. Validation of results. Statistical methods for the characterization and quality control of an analytical method.

**Infrared spectroscopy:** Principles, instrumentation and applications. Methods of diffuse reflectance, total attenuated reflectance and variable angle reflectance.

**Atomic Spectroscopy:** absorption and emission. The Boltzman equation. Effect of the temperature in atomic spectroscopy. Instrumentation. Atomization methods by hydride generation, cold vapor, flame and graphite furnace. Atomization systems: flame, graphite and plasma. Chemical and Spectral interferences. Background correction. ICP-OES and ICP-MS.

**Quality Systems :** Quality control and Quality assurance. Standards for quality systems. Accreditation and certification. Requirements of the standard NP EN ISO/IEC 17025 and NP EN ISO 15189.

### Teaching methodologies (including evaluation)

#### Evaluation :

Attendance is mandatory for a minimum of 75% of all Laboratory classes.

The evaluation consists of a theoretical grade and a laboratory practice grade. In order to pass, both grades must be positive (9,5 or above).

Final grade = 70% da theoretical grade (normal exam or second exam) + 30% practice grade

Exception: students taking special exams or students exempt from laboratory practice evaluation. In these cases, Final grade=100% theoretical grade

#### Lab Practice Evaluation

The practice grade is calculated as the mean of the grade obtained in the laboratory reports. The practice grade is calculated as the mean of the grade obtained in the laboratory reports. The grade is adjusted up to  $\pm 0,5$  points according to the laboratory performance of each student.

Students who have completed the laboratory practice in the previous academic year with a grade  $>12$  are exempt from laboratory practice evaluation.

---

### Main Bibliography

The following books are available in the library. Recent editions of the same books are also adequate:

"Principles of Instrumental Analysis", D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, 5th ed., Saunders College, Florida, 1998

"Instrumental Methods of Analysis", H.H. Willard, L.L. Merritt, Jr., J.A. Dean and F. A. Settle, 7th ed., Wadsworth Publ. Comp., Belmont, Ca.

"Análise instrumental", H. Willard, L. Merritt, Jr. and J. Dean, 2a edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

"Quality in the Analytical Chemistry Laboratory", E. Prichard, John Wiley & Sons, 1997

"Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry", J. N. Miller, J. C. Miller, 4th ed., Prentice Hall, 2000.

"Quality Assurance Principles for Analytical Laboratories", 3rd ed., F. M. Garfield, E. Klesta, J. Hirsch

In addition, pdf slides from theoretical classes are available online.