

Eurocurrículo II de Química Analítica

MARIA FILOMENA G. F. C. CAMÕES*

"Analytical Chemists fall in two categories: specialists and generalists. Basic education aims at more general knowledge. Any specialization, in particular at universities with chairs in Analytical Chemistry demands extended education."

B.te Nijenhuis-Mikrochim. Acta (1991), II, 550-554

Na sequência de trabalho desenvolvido anteriormente, que levou à elaboração do EUROCURRÍCULO I [1], a Divisão de Química Analítica da Federação das Sociedades de Química Europeias (DAC/FECS) acompanhou a sua implementação.

No contexto das actividades desenvolvidas com a ECTN (European Chemistry Thematic Network) no sentido da harmonização dos currículos de Química na Europa (processo de Bolonha), a DAC apresenta o resultado de reavaliação do panorama europeu do ensino actual de Química Analítica, propondo o EUROCURRÍCULO II.

Tal como no EUROCURRÍCULO I, as actuais recomendações consideram dois níveis de ensino, básico e avançado. A componente básica é obrigatória para o nível de "Eurobacharel". A parte avançada é obrigatória para formação específica em Química Analítica.

Por razões históricas, a Química Analítica não tem ainda, em diversas universidades o estatuto de área de Química independente. As recomendações que se

seguem apontam para cursos concisos e abrangentes sobre os fundamentos da Química Analítica contemporânea e centram-se em procedimentos, métodos e técnicas actuais da Química Analítica. Estudos de Casos, Resolução de Problemas Analíticos e Garantia da Qualidade são os princípios didácticos que prevalecem. O conteúdo dos cursos cobre, no essencial, tanto a análise quantitativa como a estrutural.

Todos os tópicos de Química, com orientação predominante para as substâncias, deverão ser tratados nos domínios correspondentes da Química (ex: Química Inorgânica, Química Orgânica, Bioquímica). A Química-Física tem por âmbito a fundamentação teórica da Química, enquanto o objectivo da Química Analítica é o de lidar com "amostras reais".

O desenvolvimento do EUROCURRÍCULO I foi fruto do trabalho do, na altura Grupo de Trabalho de Química Analítica/WPAC, actualmente DAC, publicado numa série de artigos [2-5], intitulada Educação e Formação em Química Analítica.

No documento saído da primeira discussão da ECTN, ainda sem a colaboração de Químicos Analistas, do total de 180 unidades de crédito, apenas 5 eram atribuídas à Química Analítica! Após inúmeros protestos de Químicos Analistas Europeus, representantes da DAC foram convidados a integrar a ECTN (Reiner Salzer- Universidade de Dres-

den-De, Coordenador do Grupo de Trabalho da DAC em Ensino da Química Analítica) e a componente obrigatória de Química Analítica subiu para 15 créditos. Tal não inclui nem o tempo para o desenvolvimento de Projecto Final de graduação, nem especialização; 15 créditos, representam 8,5% do total de créditos de leccionação para o Eurobacharel, o que é metade do que foi considerado no EUROCURRÍCULO I. É, portanto imprescindível que a Química Geral e outras disciplinas forneçam conhecimentos e competências que liberem tempo para o ensino da Química Analítica. Não é de mais relembrar que um ensino baseado exclusivamente em métodos, ex: Cromatografia, Espectroscopia, Sensores, Quimiometria, poderia caber em qualquer currículo de Química, mas um currículo sustentável de Química Analítica requer orientação, enquadramento e exploração dos princípios analíticos fundamentais em situações da "vida real".

A conversão de 15 créditos em horas de leccionação ("horas de contacto") tem associados alguns pressupostos:

- A "carga de trabalho" por cada hora de Aula Teórica é 3, ou seja, o aluno necessita de 3 horas de pré- e pós-preparação por hora de Aula Teórica,
- A "carga de trabalho" por cada hora de Aula de Laboratório é 2,
- A "carga de trabalho" por cada hora de Seminário é 1,

* Representante da SPQ na DA/FECS; Departamento de Química e bioquímica da FCUL

| EUROCURRICULO I | |
|---|--|
| 1 – Tópicos Gerais | |
| 2 – Análise química | |
| 2.1 – Operações Unitárias* | |
| 2.2 – Métodos e Aplicações | |
| 3 – Análise Física | |
| 3.1 – Análise Elementar | |
| 3.2 – Análise de Compostos | |
| 3.3 – Análise de Superfícies** | |
| 3.4 – Análise Estrutural | |
| 4 – Química Analítica I Baseada em Computador | |
| 4.1 – Hardware e Software*** | |
| 4.2 – Interface entre Instrumentos*** | |
| Analíticos e Computadores | |
| * Passar para Química Geral | |
| ** De uma forma geral, para além de formação básica | |
| *** Não obrigatório | |

| EUROCURRICULO II | | |
|---|----------------|-------|
| | Aulas Teóricas | |
| | Créditos | Horas |
| Introdução | 0,4 | 3 |
| Análise Química por via Húmida | 0,8 | 6 |
| Estatística, Quimiometria e Controlo de Qualidade | 1 | 8 |
| Espectroscopia | | |
| Atómica | 1 | 8 |
| Molecular | 1,2 | 10 |
| Análise Estrutural | 0,8 | 6 |
| Separações | | |
| MS | 0,8 | 6 |
| Cromatografia | 1,2 | 10 |
| Hifenação | 0,4 | 4 |
| Métodos | | |
| Electroanalíticos | 0,4 | 4 |
| Radioanalíticos | 0,2 | 2 |
| Térmicos | 0,2 | 2 |
| Bioanalíticos | 0,2 | 2 |
| Automação | 0,4 | 4 |
| Total | 9 | 75 |

- A razão entre o número de horas de Aulas Teóricas e Aulas de Laboratório deve ser 1:2,
 - As recomendações básicas assentam em apenas Aulas Teóricas e Aulas de Laboratório. Os Seminários podem ser facilmente incorporados a expensas de Aulas Teóricas ou de Laboratório.
- Isto tem como resultado:
- Ensino de Química Analítica ao nível de "Eurobacharel" com um mínimo de 75 horas de Aulas Teóricas e 150 horas de Aulas de Laboratório.
- A ECTN recomenda módulos com um mínimo de 5 créditos, i.e., o currículo de Química Analítica pode ser organizado em três módulos, o que pode facilitar a sua distribuição por mais de um semes-

tre, ou atribuição de algumas tarefas a cadeiras diferentes. Cada módulo deverá ser completado com um exame. Recomenda-se, no entanto que, em vez de uma nota por cada módulo avaliado, seja atribuída uma única nota global certificando a aprendizagem em Química Analítica.

A proporção entre os tópicos do EUROCURRICULO I, extraída do livro com o texto aprovado para o "FECS Curriculum" de Química Analítica [6], sofreu modificações na progressão para o EUROCURRICULO II, suportadas por sondagens conduzidas mais recentemente. Os "Tópicos Gerais" surgem subdivididos em "Cromatografia, Espectroscopias, Sensores"; "Estatística, Quimiometria e Garantia de Qualidade" incluem Estratégias de Amostragem, Validação de Mé-

todos, Materiais de Referência, Rastreabilidade e temas afins.

Referências

1– M. Filomena G.F.C. Camões, Boletim da Sociedade Portuguesa de Química **44/45** (1991) 37.

2– L.Niinisto e R. Kellner, *Mikrochim. Acta* (1991), II, 543–544

3– J.Grasselli *Mikrochim. Acta* (1991), II, 545–549

4– B.te Nijenhuis, *Mikrochim. Acta* (1991), II, 550–554

5– R. Kellner, *Mikrochim. Acta* (1991), II, 555–563

6–Analytical Chemistry, ed. R. Kellner,J.-M. Mermet, M.Otto e H.M.Widmer-Wiley-VCH, Weinheim-De, 1998