



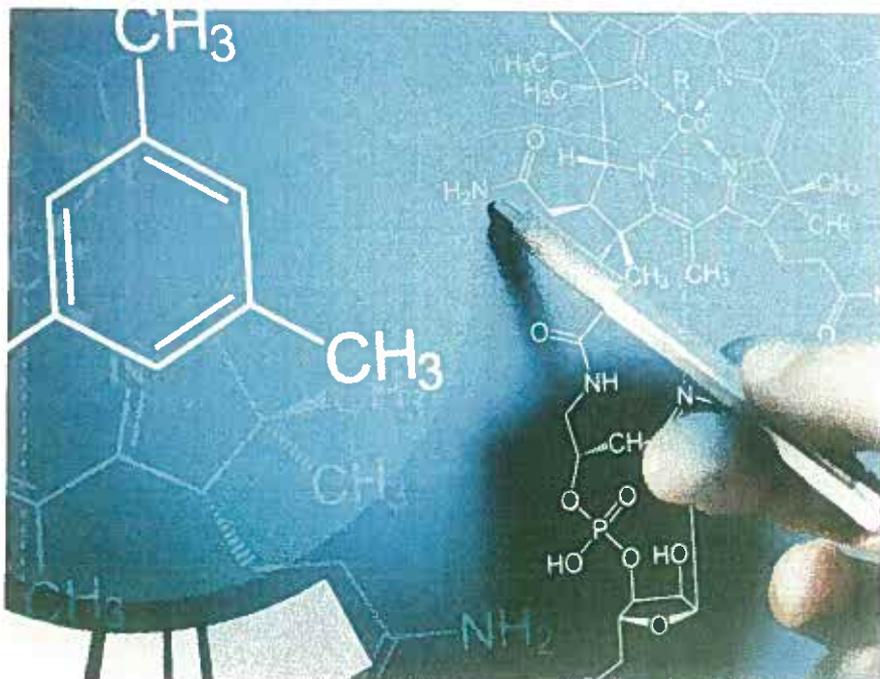
## O ENSINO DA ENGENHARIA QUÍMICA – QUE FUTURO?

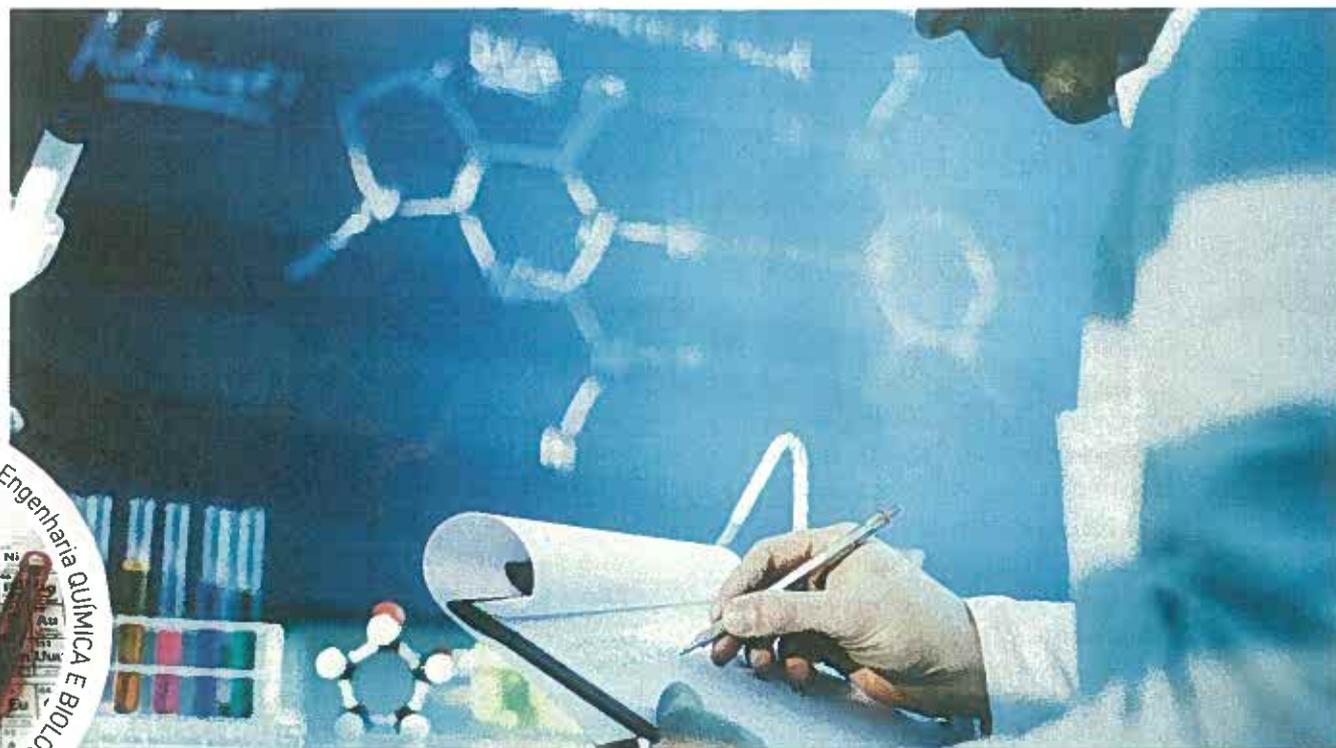
**SEBASTIÃO FEYO DE AZEVEDO**

Diretor da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**A**o longo dos últimos 100 anos pode dizer-se que a disciplina *Engenharia Química* nasceu, cresceu e estabilizou como uma poderosa área autónoma, uma ciência com um universo de aplicação continuamente crescente. Consolidou-se como uma área do conhecimento vital para o desenvolvimento da Humanidade.

Falo naturalmente de teoria, de conceitos e de métodos, de uma base fundamental constituída desde sempre pela matemática, pela física, pela química e hoje também pela biologia; falo de uma área das ciências da Engenharia, com interfaces para outras engenharias, mas com uma componente autónoma da Engenharia Química; e falo, finalmente, do coração da Engenharia Química nos seus processos de separação e reação, nos sistemas e controlo, no projeto, na engenharia de produto e em todas





Engenharia QUÍMICA E BIOLÓGICA

as ramificações fundamentais da engenharia biológica, do ambiente, da energia e dos materiais, entre outras. Transversalmente, falo de uma visão sistêmica integrada, talvez a razão de vermos tantas e tantos engenheiros químicos a desaguar em atividades de gestão na sua vida profissional.

O ensino e a formação não podem deixar de ter sempre a referência fundamental dessa espinha dorsal da disciplina, mas também não podem ser estáticos e conservadores. Têm que se adaptar à evolução social e tecnológica dos tempos, aos meios tecnológicos disponíveis, à estrutura de desenvolvimento mental dos jovens. Na Engenharia Química as contribuições para esse esforço de adaptação à mudança, sempre preservando a essência, têm sido significativas [1 -12].

Hoje, falamos de Engenharia Química num contexto multidisciplinar, em matérias, métodos e atitude cultural.

Na história da Engenharia Química tivemos o primeiro e o segundo paradigmas [1-2] (ainda vivemos com ambos!). Em 1997, numa reflexão importante, não renegando em momento algum a investigação fundamental, mas eventualmente recolocando a necessidade da relação com a prática, Landau escreveu [3]: "I believe chemical engineering's third paradigm, if there is one, is to return the discipline closer to the practices in industry".

Este parece-me ser o caminho: (i) desenvol-

ver competências, tal como a EFCE propõe [12]; (ii) levar os estudantes para mais perto da prática da Engenharia Química; (iii) dar experiência prática de "hand on" a nível laboratorial, piloto, e, se possível, industrial; (iv) promover pensamento holístico através de temas integradores e horizontais; (v) fomentar a inovação e a iniciativa individual; (vi) promover a diversidade cultural da educação, entre países e culturas.

É, pois, claro que não há um *curriculum* único, nem no País, nem no espaço europeu, muito menos no Mundo, mas há diretrizes e um

grupo de competências e capacidades comuns que devem ser exigidas como portas de entrada para a profissão [12].

Tem que ser entendido que é essencial para a Academia e para a Indústria, no espaço europeu ou num contexto mais alargado, que cooperem, oferecendo mutuamente valor acrescentado, aceitando estudantes (a Indústria) para o seu treino, desenvolvendo conjuntamente "estudos de casos", proporcionando atualização teórica (a Academia), enfim, avançando em conjunto.

Este será o contexto do terceiro paradigma...

#### REFERÊNCIAS

- [1] Walker, W.H., W.K. Lewis and W.H. McAdams, *Principles of Chemical Engineering*, McGraw-Hill, N.Y., USA, 1923.
- [2] Bird, R.B., W.E. Stewart and E.N. Lightfoot, *Transport Phenomena*, J. Wiley, N.Y, USA, 1960.
- [3] Landau, R., *Education: Moving from Chemistry to Chemical Engineering and Beyond*, Chemical Engineering Progress, AIChE, pp. 52-65, 1997.
- [4] Villadsen, J., *Putting Structure in Chemical Engineering*, *Chem Eng Sci* 52 2857-2864, 1997.
- [5] Gillett, J.E., *Chemical Engineering Education in the Next Century*, *Chem. Eng. Tech.* 24(6) 561-570, 2001.
- [6] Feyo de Azevedo, S., *Which Education of Chemical Engineers in 2020?*, Plenary lecture, Proc. of CHEMPOR'01 – p.107-120, Aveiro, Portugal, 12-14 September 2001.
- [7] NRC – US National Research Council, *Beyond the Molecular Frontier: Challenges from Chemistry and Chemical Engineering*, Committee on Challenges for the Chemical Sciences in the 21<sup>st</sup> Century, US National Research Council, 2003 (ISBN 0-309-08477-6).
- [8] Cussler, E., *Chemical Product Development, Keynote Lecture*, 7<sup>th</sup> World Congress of Chemical Engineering, 10-14 July, Glasgow, Scotland, 2005.
- [9] Molzhan, M. and Wittstock, K. (2002), *Chemical Engineers for the 21<sup>st</sup> Century, Challenges for University Education*, *Chem. Eng. Technol.* 25 231-235.
- [10] Feyo de Azevedo, S., *Towards the European Higher Education Area: Curricula and Methods in Chemical Engineering*, Key-note lecture, Proc. of ECCE-6, European Congress of Chemical Engineering, 16-21 September, Book of Abstracts Vol. 1, pp. 663-664, Full Paper in CD-ROM, Copenhagen, Denmark, 2007.
- [11] Feyo de Azevedo, S., *The Reforms of the Bologna Process – Recognition of Chemical Engineering Qualifications*, Keynote lecture, Proc. of WCCE8 – 8<sup>th</sup> World Congress of Chemical Engineering (CD-ROM), Montreal, Canada, 23-27 August, 2009.
- [12] EFCE – European Federation of Chemical Engineering, *Recommendations for Chemical Engineering Education in a Bologna Three Cycle Degree System (2<sup>nd</sup> revised edition, 2010)*, available at [www.efce.info/Bologna\\_Recommendation.html](http://www.efce.info/Bologna_Recommendation.html) (active on 8 July 2012).