



Nada se perde, tudo se transforma

Uso de uma história da ciência atualizada seria a melhor forma de aproximar alunos do entendimento da química

Segundo o relatório *Químicos BR: demandas e desafios para o século XXI*, editado pela Sociedade Brasileira de Química (2012), entre 2000 e 2010, os cursos superiores de química passaram de 96 para 230. O detalhe notável é que, dentre esses, 70% são cursos de licenciatura. Haverá um crescimento expressivo de diplomados em química nos próximos anos, mas não se sabe se o necessário para suprir as demandas do parque industrial, porque a grande maioria sairá para trabalhar como professor e não na indústria. Nesse caso, fica uma pergunta: teremos bons educadores, capazes de criar bons profissionais que supram as carências tecnológicas futuras do país?

“Há aspectos preocupantes quando se consideram as demandas educacionais em uma economia que cresce e traz muitas expectativas, já que o ponto mais vulnerável da cadeia de formação de profissionais químicos é o ensino fundamental e médio”, observa Vanderlan Bolzani, do Instituto de Química de Araraquara da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (IQ-Ar-Unesp). “Outra questão que se faz hoje de norte a sul refere-se à formação em química:

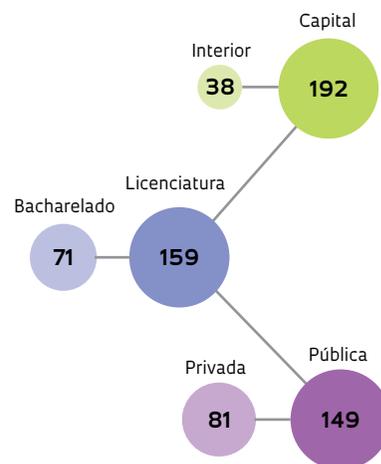
ela hoje é adequada às necessidades da sociedade brasileira? Ela está preparando os profissionais para atuarem num campo inovador e multidisciplinar?”, questiona a pesquisadora.

“Isso só vai acontecer quando os estudantes tiverem ideia da complexidade da química e, especialmente de sua essencialidade para o desenvolvimento sustentável, tão propalado. Os professores devem entender que o objetivo não é só ensinar conteúdos, mas ajudar esses alunos a entender o que um conhecimento científico tem de característico e que o fez ser valorizado a ponto de ser incluído na educação básica para a cidadania”, explica Paulo Alves Porto, do Instituto de Química da Universidade de São Paulo. A estrada desse percurso passaria pela história da ciência, como ele propõe no projeto *Explorando interfaces entre a história da ciência e o ensino da química*, apoiado pela FAPESP.

Para Porto, a análise do processo histórico do desenvolvimento da ciência pode ajudar o aluno a dar significado ao conhecimento químico, ao fazê-lo entender as questões que motivaram a proposição de conceitos e o olhar característico que o químico tem sobre a realidade.

DISTRIBUIÇÃO DOS CURSOS

Cursos de química e sua distribuição por interesse, região e esfera de ensino



FONTE: SBQ

Um levantamento da imagem da química nos séculos XX e XXI, e de que forma isso impacta no ensino da disciplina, pode ser um interessante ponto de partida.

Autores como LaFollette, Lazlo, Kovac, Schummer, entre outros, observam que a química, durante os anos 1930, com a ascensão do consumo de novos produtos, foi aceita pragmaticamente pela sociedade. Entre 1950 e 2000, o contexto militar do pós-guerra fez com que, de benfeitores da humanidade, os químicos virassem os grandes responsáveis pela degradação ambiental. A sociedade leiga igualmente passou a questionar problemas éticos, como pesquisas sobre armas químicas, acidentes químicos, poluição ambiental, “efeitos colaterais” negativos (e não intencionais) de produtos químicos.

“A desinformação sobre a química pela sociedade em geral mostra que a formação dos químicos deve incorporar análises históricas, filosóficas e sociológicas sobre o empreendimento científico, bem como os valores que o regem. Isso traria reflexões éticas que, unidas à educação, entrariam na prática dos químicos e ajudariam a sociedade a pensar melhor sobre a química”, diz o pesquisador. Porto observa ainda que a adoção da física como ciência paradigmática conduziu a química a um “estatuto subalterno”, sendo vista, erroneamente, como tendo teorias, modelos e modos de pensar menos corretos e importantes do que os da física.

Ele, no entanto, ressalta a diferença entre o “fazer química”, que segue suas regras de atuação, e o “ensinar química”, onde é preciso maior reflexão sobre os diversos posicionamentos filosóficos, apresentando aos alunos as controvérsias sobre os temas, mostrando os prós e os contras de cada vertente da história da

Um grande entrave seria a deficiência das publicações disponíveis para o público especializado

ciência química. Um grande entrave, porém, seria a deficiência das publicações disponíveis ao público especializado. “A história da ciência mostrada nos materiais de ensino não reflete o estado atual da história das ciências e se baseia em perspectivas ultrapassadas”, avisa Maria Helena Roxo Beltran, do Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), onde desenvolve, junto ao Cesima (Centro Simão Mathias de Estudos em História da Ciência da PUC-SP), o projeto *História da ciência e ensino: abordagens interdisciplinares no ensino superior* (diagnóstico, formação continuada e especializada de professores), apoiado pela Capes no Programa Observatório da Educação.

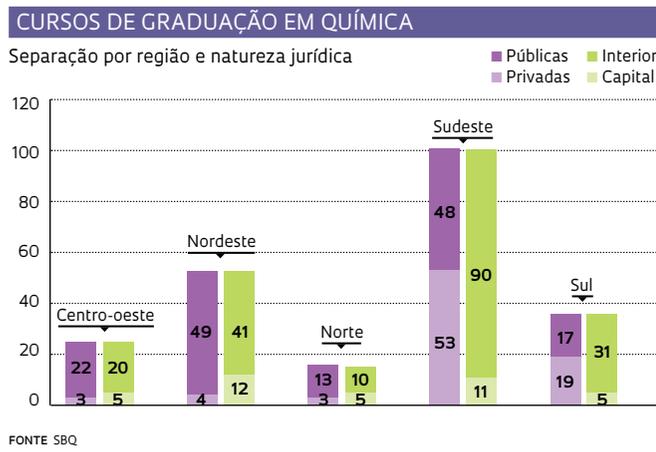
Para a pesquisadora, a maioria dos textos didáticos ou paradidáticos tem uma

visão da história da ciência como a saga heroica do conhecimento com “pais” das ideias científicas. O passado é analisado do ponto de vista do presente e se selecionam as “boas ideias” que se assemelham às atuais numa linha de continuidade. Maria Helena Beltran lembra que, das alquimias, são escolhidas as práticas, muitas das quais chegaram aos dias de hoje, e as explicações simbólicas são deixadas de lado como errôneos devaneios. Logo, a alquimia seria reduzida a uma “química primitiva” e não a um conhecimento legítimo e valorizado em sua época.

No outro extremo haveria uma visão pautada na concepção de que rupturas ou revoluções impulsionariam os conhecimentos, com referencial em Thomas S. Kuhn. Perspectivas historiográficas atuais que preconizam continuidades e rupturas não chegam aos educadores. Segundo ela, seria preciso levar para a sala de aula debates científicos do passado, analisar com os alunos a coerência interna das diversas teorias propostas para se investigar um mesmo fenômeno. Mas, para tanto, é necessária a elaboração de textos e materiais instrucionais, voltados à história da ciência e às interfaces entre história da ciência e ensino, bem como a proposta de cursos de educação continuada e especializada de professores nessas mesmas áreas. Com essas iniciativas, as quais estão em desenvolvimento no contexto do projeto *História da ciência e ensino: abordagens interdisciplinares no ensino superior*, pretende-se contribuir para a formação de professores de todos os níveis de ensino, na perspectiva interdisciplinar da história da ciência.

CONCEITUAIS

Em seu projeto, Paulo Alves Porto verificou que os livros didáticos efetivamente não favorecem a superação de estereótipos e equívocos históricos e conceituais. Segundo o pesquisador, os cientistas tendem a aparecer como “figuras que trabalham isoladas por possuírem uma inteligência exclusiva de uma parcela ínfima da população”. Também as informações históricas presentes nos livros didáticos analisados seriam “ligeiras e superficiais” e as transformações tendem a ser descritas como um processo linear e direto, como se o “conhecimento fosse sendo melhorado com o tempo, sem controvérsias ou rupturas”. Um único experimento é mostrado como capaz de





Livros didáticos não favorecem a superação de estereótipos do cientista genial e solitário

“derrubar” uma teoria, levando imediatamente a outra, verifica Porto.

“Há relatos escassos e raros da contribuição de uma comunidade científica. No geral, um cientista consegue fazer tudo sozinho”, observa o historiador. Um exemplo é o modelo de Thomson que, segundo os textos, “teve” que ser substituído pelo de Rutherford. Nos livros didáticos, em geral, não se menciona, fala Porto, que havia vários outros modelos atômicos em discussão, incluindo-se outros “nucleares” anteriores ao de Rutherford. Como curiosidade, a célebre analogia do “pudim de passas”, tão repetida nos livros, é totalmente inadequada para representar Thomson, já que o seu modelo não descrevia elétrons estáticos distribuídos aleatoriamente, mas movendo-se em anéis concêntricos dentro da esfera positiva.

Como a profissão docente tende a ser desvalorizada, nota o professor, profissionais de outras áreas, sem qualificação para o ensino, podem assumir a função

pedagógica e o professor leigo não tem ideia por que ensina os conteúdos que ensina, nem a razão por que um dado livro é adotado. Mesmo os professores de cursos específicos nem sempre analisam o material que usam: por isso o livro didático acaba se transformando no material didático mais importante dos cursos de química do ensino médio.

“A trajetória dos livros didáticos no Brasil reflete, de certa forma, o modo de se pensar a química no país”, afirma Porto. Nos anos 1950 e 1960, os americanos tomaram conta do que se usava para ensinar química no nível superior. O espírito desses livros era formar profissionais mais criadores e menos reprodutores. As áreas valorizadas eram a pesquisa, desenvolvimento e operação, enfatizando a matemática e a física com especial atenção na resolução de problemas. O pós-guerra havia feito da química uma matéria “glamurosa” que prometia empregos e o progresso do país.

MOLECULAR

Com a redução do conteúdo descritivo dos cursos introdutórios, cresceu a aproximação com os conceitos de física. Aos poucos, os livros americanos utilizados no Brasil se voltaram para os muitos alunos que não viam a química como objetivo, mas como meio para uma engenharia, medicina etc. “Por outro lado, alguns pesquisadores em ensino de química desconstruíram a divisão clássica das subáreas da química que seriam respon-

sáveis por um ‘paroquialismo’ que dificultaria o reconhecimento da química como uma ciência de interfaces”, nota o pesquisador. Os livros voltaram, então, a mostrar as relações entre a química e outras áreas de interesse e cresceram as ilustrações referentes ao “cotidiano”.

Os livros passam a depender, cada vez mais, da capacidade dos alunos em acompanhar ou não uma abordagem mais rigorosa. Muitos professores, por exemplo, passaram a rejeitar livros com maior ênfase em tratamento matemático. Para Porto, esse caminho do livro didático mostra o diálogo multifacetado entre a disciplina da química e as forças exercidas pela sociedade de cada época. “A história da ciência permitiria mostrar que o fazer científico envolve conflitos e debates, como ocorre em qualquer outra área da atividade humana. Mas a construção e a análise de possíveis interfaces entre história da ciência e o ensino da química só será possível a partir de diálogos entre historiadores da ciência e educadores. Um diálogo que está apenas começando”, avisa Maria Helena Beltran, que convida para a IV Jornada de História da Ciência e Ensino, a ser realizado de 4 a 6 de julho (www.pucsp.br/jornadahcensino). ■ Carlos Haag

Projeto

Investigando a presença da história da ciência nos livros didáticos de química (nº 2007/02542-4); Modalidade Linha Regular de Auxílio a Projeto de Pesquisa; Coord. Paulo Alves Porto/USP; Investimento R\$ 19.202,88 (FAPESP).