Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
Vol. 13, Nº 3, 2013

RESENHA

EILKS, I.; HOFSTEIN, A. (Ed.) **Teaching Chemistry – A Studybook:** A Practical Guide and textbook for Student Teachers, Teacher Trainees and Teachers. Rotterdam: Sense, 2013.

Rosária Justi

Departamento de Química & Faculdade de Educação
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
rjusti@ufmg.br

Este livro foi escrito por autores oriundos de 10 diferentes países, sendo produzido a partir das crenças – expressas explicitamente no primeiro parágrafo da introdução e implicitamente em inúmeras outras partes do texto – de que a química é essencial em nossa vida atual e futura e de que sua compreensão favorece atribuir sentido e entender o mundo ao nosso redor. Assumindo que essa compreensão, aliada ao pensamento crítico, pode dar suporte à tomada de decisões de qualquer cidadão, fica configurada a relevância de promover um ensino de química de qualidade para todos os alunos.

O livro é constituído de 11 capítulos e, apesar de não existir uma subdivisão formal, eles podem ser agrupados: os nove primeiros discutem aspectos que interessam diretamente à prática de professores de química, isto é, foram escritos *para* esse público, enquanto os dois últimos discutem aspectos *sobre* professores de química (que também podem interessar aos mesmos, mas numa perspectiva diferente). Independente disso, todos os capítulos possuem a mesma estrutura. Após um resumo que sintetiza e, ao mesmo tempo, motiva os leitores para a leitura do capítulo, os autores apresentam uma primeira sessão denominada "Base Teórica", na qual é feita uma discussão geral sobre o tema do capítulo a partir de uma revisão da literatura que, sendo coerente com o público alvo do livro, não é exaustiva. Este é um ponto positivo, pois na maioria dos capítulos, os autores organizam informações e comentários sobre o tema de forma ampla e atual, mas sem cansar o leitor que não é um pesquisador na área. A segunda parte dos capítulos – "A Prática do Ensino de Química" – apresenta comentários mais aplicados e, principalmente, sugestões de como o professor pode lidar com aquele tema em suas salas de aula. Esta é a parte que, no caso de alguns temas, precisa ser adaptada para discussão em contextos específicos. No Brasil, por

exemplo, onde a maioria das escolas não dispõe de computadores e/ou *tablets* para uso dos alunos em aulas, as sugestões do capítulo 8 podem não ser tão úteis como as de outros capítulos. No final de todos os capítulos, existem as sessões "Resumo: frases-chave" que, como o próprio nome indica, apresentam os destaques dos próprios autores para o conteúdo discutido; "Pergunte a Você Mesmo", que contém questões que podem orientar uma auto-avaliação do leitor em termos da compreensão do conteúdo discutido, ou uma reflexão sobre sua prática docente relativa àquele tema; "Dica de Leituras Adicionais", na qual não só são mencionados livros e artigos (todos em inglês) que podem contribuir para um aprofundamento do tema, mas também é apresentada uma brevíssima justificativa para a inclusão da referência nessa sessão; "Recursos da Internet", que segue os mesmos moldes da sessão anterior. Isto é, apresenta uma justificativa para a inclusão de cada página ou portal da internet; e, obviamente, "Referências Bibliográficas" citadas no capítulo. Tal estrutura é muito interessante e coerente com a proposta de este ser um livro para professores em formação. Por outro lado, no caso do Brasil e de outros países nos quais a maioria dos professores não domina o idioma inglês, as sugestões de materiais adicionais para consulta podem não ser tão bem aproveitadas como no caso de países em que os professores dominam esse idioma.

Considerando que as experiências e visões sobre ensino de química de cada um dos 27 autores são influenciadas pelos contextos em que vivem, a proposta expressa no subtítulo do livro – de ele ser um livro didático para a formação de professores – deve ser entendida a partir de uma visão ampla de livro didático. Isto é, como um dos possíveis materiais que podem contribuir no processo de formação de professores em diferentes contextos, mas não como um texto a ser seguido fielmente e cuja discussão esgote o tema de cada capítulo. Nesse sentido, os nove primeiros capítulos podem ser utilizados como parte da formação (inicial ou continuada) de professores, para iniciar a discussão sobre algum desses temas ou para abordar alguns aspectos imprescindíveis nessa discussão.

No primeiro capítulo, Eilks, Rauch, Ralle e Hofstein discutem diferentes abordagens para o currículo da disciplina Química. Partindo da dicotomia formação de novos cientistas *versus* educação química para todos, eles caracterizam diversas ênfases possíveis (por exemplo, na estrutura da ciência, na ideia de desenvolvimento de habilidades científicas, no trinômio Ciência-Tecnologia-Sociedade). Na sessão "Prática", os autores evidenciam e exemplificam como diferentes currículos contemplam as características descritas anteriormente, ou conduzem ao atingimento de objetivos diferenciados, em particular aqueles currículos que fundamentaram os grandes projetos americanos e ingleses da décadas de 1960 e 1970, principalmente os baseados na história da ciência ou na contextualização. Na mesma seção.

A questão dos objetivos do ensino de química é o foco do segundo capítulo. Shwartz, Dori e Treagust defendem que a ênfase não deve ser dada à dicotomia entre formação de novos cientistas e educação química para todos. Ao invés disso, apontam que o objetivo central deve ser uma alfabetização química para todos, a qual não se restrinjir simplesmente ao conteúdo químico, mas que procure promover o desenvolvimento de habilidades de pensamento de alta ordem, imprescindíveis para que ideias *de* e *sobre* química possam ser efetivamente compreendidas e aplicadas em diferentes situações cotidianas. Além disso, os autores discutem como avaliar distintos objetivos do ensino. Na sessão "Prática", discutem como organizar objetivos para o ensino de química e exemplificam diferentes tipos de avaliação coerentes com os mesmos.

Como expresso na epígrafe do capítulo 3, motivação é algo absolutamente necessária para aprendizagem significativa e duradoura. É neste capítulo que Bolte, Streller e Hofstein discutem as diferenças entre motivação, interesse e atitude, caracterizando cada um destes conceitos de forma completa e fácil de ser entendida. Considerando que motivação e interesse podem variar em diferentes classes escolares, os autores apresentam alguns modelos, já avaliados por pesquisas, que podem ser usados pelos professores no intuito de motivar seus alunos e aumentar o interesse dos mesmos para estudar química. A questão da avaliação da motivação é abordada neste capítulo e, na sessão "Prática", dois exemplos do que foi discutido anteriormente são apresentados como sugestões para nortear as ações de professores. Este é, a meu ver, um dos melhores capítulos do livro, tanto pela qualidade da síntese das ideias apresentadas quanto pelo fato de poder ser utilizado universalmente, quer dizer, em diferentes países e em diferentes níveis de ensino.

Por outro lado, o capítulo 4 é, a meu ver, o mais problemático do livro. Nele, de Jong, Blonder e Oversby partem da ideia dos múltiplos domínios do conhecimento químico (macroscópico, submicroscópico e simbólico) para destacar a importância de modelos na química e no ensino de química. Entretanto, desconsideram várias publicações mais recentes sobre esses tópicos, assim o capítulo não traz, praticamente, nenhuma novidade para os leitores que já conhecem a literatura na área. Na sessão "Prática", os autores apresentam sugestões relacionadas ao ensino dos três domínios do conhecimento químico; ensino sobre modelos; ensino com modelos analógicos; ensino sobre modelagem (parte mais fraca do capítulo uma vez que as atividades sugeridas envolvem apenas criação de representações concretas, o que indica uma visão muito limitada sobre modelagem); ensino por meio de conflitos cognitivos (parte cujo relacionamento com o restante do capítulo é muito tênue); e instrumentos para identificar concepções alternativas de alunos relacionadas a diagramas que representam aspectos submicroscópicos da matéria (que são muito simples).

No capítulo seguinte, Markic, Broggy e Childs abordam como lidar com aspectos linguísticos nas aulas de química. Inicialmente, os autores apresentam bons argumentos para justificar o foco na linguagem no ensino de química. A partir deles, discutem as principais dificuldades enfrentadas por alunos ao aprenderem a linguagem da química, discussão claramente exemplificada. Antes de passar à sessão "Prática", os autores abordam o problema de turmas com heterogeneidade linguística, seja porque os alunos têm diferentes línguas maternas, seja porque suas habilidades linguísticas são distintas. Apesar do primeiro caso não ser muito comum no Brasil, o segundo, infelizmente, é. Por isso, o alerta que fazem, valem também para nossos professores, seja ele, de que o nível de exigência sobre esses alunos é muito grande, uma vez que eles têm não só que aprender o conteúdo, mas também têm que lidar com a linguagem em geral e com a linguagem química simultaneamente. Na sessão "Prática" deste capítulo, são apresentadas várias sugestões de como o professor pode favorecer a discussão de aspectos linguísticos de forma a contemplar vários níveis de dificuldade dos alunos.

O ensino experimental de química é discutido no capítulo 6, onde Hofstein, Kipnis e Abrahams fazem um histórico sobre o uso de atividades experimentais no ensino de química no Reino Unido e nos Estados Unidos enfatizando seu papel na ciência e no ensino de ciências. Apesar das atividades experimentais serem vistas, em geral, como um ambiente de aprendizagem único, os autores enfatizam que, na literatura, não existem evidências claras da relação entre aprendizagem de ciências e atividades experimentais em laboratórios,

apesar de pesquisas mostrarem que as mesmas contribuem para uma maior motivação dos alunos. Outros aspectos interessantes discutidos neste capítulo são a utilização de atividades experimentais visando o desenvolvimento de habilidades organizacionais, criativas e comunicativas, dentre outras, e a utilização de informática no laboratório de química. Na sessão "Prática", os autores apresentam exemplos de aulas experimentais para um mesmo tema, mas planejadas a partir de abordagens distintas: uma "tradicional confirmatória" e outra "investigativa". As discussões que seguem contribuem para que o professor perceba as diferenças entre as abordagens.

No capítulo seguinte, Eilks, Prings e Lazarowitz abordam a organização da sala de aula como forma a promover a participação ativa dos alunos. Eles partem da premissa de que os alunos devem ser os mais ativos possíveis no processo de aprendizagem, sendo sua atividade entendida principalmente como intelectual. Na sequência, discutem os significados da participação ativa de alunos, da interação entre alunos e da aprendizagem colaborativa. Vários exemplos de métodos de ensino relacionados são caracterizados teoricamente e, depois, retomados na sessão "Prática" com exemplos que podem ser utilizados em aulas de química. Considerando a realidade do número grande de alunos de muitas salas de aula brasileiras, alguns deles precisariam ser adaptados. Entretanto, o conhecimento dos detalhes sobre esses métodos apresentados neste capítulo com certeza pode subsidiar boas adaptações.

O capítulo 8 discute como promover o ensino de química por meio do uso de tecnologias modernas de informação e comunicação: softwares que favorecem visualização de estruturas moleculares, simulações, lousa interativa, internet etc. Os autores, Dori, Rodrigues e Schanze, reconhecem que, para que essas novas tecnologias sejam usadas com sucesso no ensino, é essencial que professores e alunos se engajem nas atividades e entendam o potencial das mesmas como ferramenta pedagógica. Visando contribuir para incrementar a compreensão dos professores sobre os reais potenciais do uso dessas tecnologias, os autores apresentam brevemente a teoria da codificação dual proposta por Paivio. Esta me pareceu uma iniciativa interessante, mas como as discussões dessa teoria são realmente breves, talvez os relacionamentos possíveis de ser estabelecidos não fiquem tão claros para os leitores somente a partir da leitura deste capítulo. Na sessão "Prática", alguns exemplos dessas tecnologias e de como elas poderiam ser incorporadas a situações de ensino são apresentados.

O último capítulo da primeira parte do livro discute dois temas que ainda são pouco abordados no Brasil: o ensino de química em contextos informais e a dimensão interdisciplinar do ensino de química. Após diferenciar contextos de ensino formais (escolares), não-formais (fora da escola e voluntários, como escolas de verão), e informais (de escolha livre e voluntária dos indivíduos, como programas de TV, visita não organizada a um zoológico etc.), Coll, Gilbert, Pilot e Streller caracterizam e discutem a utilização dos principais contextos não formais e informais como museus e centros de ciência; jornais e revistas; livros populares; rádio; filmes, TV e vídeos; internet; contexto de cooperação universidade-escola; escolas de verão; e visitas a indústrias. A sessão "Prática" deste capítulo estende a discussão, apresentando algumas dicas de como favorecer um maior relacionamento entre contextos formais, não formais e informais de ensino.

Como previamente mencionado, os dois últimos capítulos do livro são de natureza diferente dos anteriores, pois abordam aspectos sobre o professor e a profissão docente. Nesse sentido, a contribuição dos mesmos para a prática docente não se relaciona com

caracterização e apresentação de sugestões sobre diferentes formas de organizar e conduzir o ensino. Ao invés disso, eles favorecem a reflexão do professor sobre a necessidade e importância de sua formação ser um processo contínuo (capítulo 10) e sobre as particularidades de ensinar química em países emergentes (capítulo 11). Para tanto, Mamlok-Naaman, Rauch, Markic e Fernandez caracterizam e relacionam os conhecimentos do professor (especialmente o conhecimento de conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento pedagógico de conteúdo, PCK) para, em seguida, focar a discussão no desenvolvimento contínuo do PCK. Assim, na sessão "Prática" do capítulo 10, os autores analisam criticamente alguns modelos de desenvolvimento profissional de professores que têm sido utilizados em todo o mundo, inclusive no Brasil.

Para fechar o livro, vários dos aspectos sobre o ensino de química, discutidos nos capítulos iniciais, são retomados por Fernandez, Holbrook, Mamlok-Naaman e Coll, mas destacando que as condições para que eles sejam efetivamente implementados variam muito nos diversos países. Particularmente, são destacadas as condições de formação de professores (nem sempre adequadas) e as condições da atuação dos mesmos (que tem que ocorrer em várias escolas, com poucos recursos, muitos alunos por turma e poucas aulas semanais – como acontece com grande frequência no Brasil). Aliás, a participação da colega brasileira Carmen Fernandez (USP) na redação do capítulo resultou a inclusão de dados específicos de nosso país na exemplificação da variação das condições de trabalho dos professores da escolarização básica e da caracterização dos principais problemas enfrentados por esses professores – foco da sessão "Prática" deste capítulo.

Como enfatizado anteriormente, o fato de o livro ser escrito em idioma inglês limita sua utilização por muitos professores de ensino médio. Entretanto, como a leitura nesse idioma é mais frequente entre os formadores de professores, acredito que esses podem aproveitar consideravelmente o livro, utilizando-o como suporte no planejamento de suas aulas dos cursos de Licenciatura em Química (ou de cursos de formação continuada de professores), ou mesmo utilizando partes dos textos e/ou sugestões de atividades nas discussões com seus alunos.