

Representações moleculares em livros de química geral

*Rebeca S Cardoso (IC), Guilherme A Marson (PQ)

Instituto de Química da Universidade de São Paulo

Contato: *rebeca.cardoso@usp.br

Instituto de Química USP - AV: Professor Lineu Prestes, 748 Cidade Universitária CEP: 05508-000 - SP

Palavras Chave: modelos moleculares, ensino de química, tridimensional.

Introdução

A questão da visualização tem se mostrado fundamental no ensino de química¹⁻⁴. Este trabalho visa caracterizar as formas de representações moleculares tridimensionais em livros adotados em disciplinas de Química Geral no IQ-USP, para diversos cursos de graduação. No presente são reportados os resultados obtidos com as obras: "Química: A Ciência Central" de Brown e cols.⁵ (Livro A), "Princípios de Química" de Atkins & Jones⁶ (Livro B) e "Química Geral e Reações Químicas" de Kotz e cols.⁷ (Livro C). Este trabalho é parte de um estudo mais abrangente sobre o uso de representações tridimensionais moleculares no ensino superior.

Resultados e Discussão

As representações de moléculas presentes em figuras dos livros supra-mencionados foram analisadas e classificadas quanto a: 1) tipos de representação mais frequentes (bola e bastão, volume etc.); 2) conceitos aos quais se associam (modelos atômicos, geometria molecular, equilíbrio químico etc.); 3) função da imagem, do ponto de vista da interação entre a imagem e o texto. Ao todo foram analisadas 1162 figuras (A: 364, B: 485, C: 313). Os **tipos de representação** mais frequentes nos livros são *volume atômico* (A: 69%, B: 49%, C: 38%), *bola e bastão* (A: 27%, B: 44%, C: 58%) e *superfície iso-eletrônica* (A: 2%, B: 5%, C: 4%). Os **conceitos** aos quais mais se associam o uso de representações tridimensionais de moléculas são: *modelos atômico-moleculares* (A: 15%, B: 15%, C: 6%), *geometria molecular* (A: 14%, B: 8%, C: 8%) e *estrutura cristalina* (A: 6%, B: 8%, C: 7%). Nota-se que mais da metade das representações ocorrem distribuídas nos diversos outros conceitos tratados nos livros, sobretudo nos tópicos ligados à Química Orgânica e à Bioquímica. Os dados de tipos de representação e conceitos associados foram cruzados obtendo-se o seguintes resultados: 1) modelos atômico-moleculares: volume atômico (A: 76%, B: 71%, C: 11%) e bola e bastão (A: 30%, B: 29%, C: 89%); 2) estrutura e geometria molecular: volume (A: 36%, B: 71% C: 0%), bola e bastão (A:

64%, B: 29%, C: 100%). Outra associação comum é a representação tipo volume para o conceito de estrutura cristalina. A **interação entre texto e imagem** foi analisada segundo a interdependência dos conteúdos das figuras e do texto quanto à compreensão da informação transmitida, segundo categorias distintas, as quais são apresentadas juntamente com os resultados obtidos: *texto e figura são interdependentes* (A: 54%, B: 57%, C: 54%), *texto e figura tratam do mesmo assunto* (A: 38%, B: 17%, C: 17%), *a figura facilita enormemente a compreensão do texto mas não é imprescindível* (A: 7%, B: 18%, C: 26%). Os resultados indicam tendências esperadas como a influência da natureza do conceito tratado sobre a escolha do tipo de representação molecular adotado, comum em todos os livros analisados. Contudo, nota-se uma clara distinção no livro de Kotz e cols., em que há predominância de representações do tipo bola e bastão sobre as demais.

Conclusões

Os resultados indicam que há presença massiva de representações moleculares tridimensionais em livros dedicados a disciplinas introdutórias de química no ensino superior e que, embora o uso de tais representações siga padrões comuns norteados pela natureza das informações veiculadas, os autores possuem abordagens distintas quanto ao seu uso. A próxima etapa deste projeto é investigar se, e como, tais diferenças nas abordagens são percebidas por docentes e estudantes.

Agradecimentos

À USP, pela bolsa do programa Ensinar com Pesquisa concedida a aluna Rebeca dos Santos Cardoso.

¹ Justí, R. S., Gilbert, J. K. *Int. J. Sci. Educ.* **2002**, 24, 369.

² Chittleborough, G.; Treagust, D. *Res. Sci. Edu.* **2008**, 38, 463.

³ Giordan, M., Góis, J. *Ensenanza de las Ciencias.* 2005, v. extra, 1.

⁴ Ferreira, C., Arroio, A. *PEC*, **2009**, 16, 48.

⁵ Brown, T. L. Et al., *Química: a ciência central*; Matos, M. R. trad. 9ª Ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

⁶ Atkins, P., *Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente*; Jones, L. trad. 3ª Ed, São Paulo: Bookman, 2006.

⁷ John C. Kotz. *Química geral e Reações Químicas*; Vichi, M, F. trad. 6ª Ed, São Paulo: Cengage, 2009.