

Obstáculos epistemológicos: O conceito de Quantização de energia nos livros didáticos de química do ensino médio

Marcos Antonio Sousa Barros¹ (PG)*

marcosasb@uol.com.br

¹Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Ipojuca, ¹Mestrando em tecnologia ambiental pelo Instituto Tecnológico de Pernambuco (ITEP).

Palavras-Chave: Livro didático, obstáculos epistemológicos, quantização de energia

Introdução

O livro didático é um importante componente do processo de ensino aprendido, uma vez que é fonte de estudo para alunos e referência para preparação de aula pelos professores¹ tanto que existe na literatura uma série de estudos referindo-se a sua análise ou mesmo formas de uso². Assim, analisamos como alguns livros didáticos abordam o conceito de quantização de energia e sua relação com o modelo corpuscular da matéria. De modo geral a matéria interage com a energia, sendo que dados experimentais evidenciam que ocorre de forma discreta. Uma discussão mais racional deste fenômeno se baseia no modelo quântico do átomo no qual elétrons são entes complexos possuindo um aspecto ondulatório associado, e deste modo podem possuir alguns estados de vibração e energia permitidos. Um conjunto de equações complexas permite descrever tais estados, geram um conjunto de soluções que satisfaçam a tais modos de vibração³. A introdução de tais conceitos, ao longo da História, serviu para colocar em xeque a visão realista dos modelos atômicos, presas a imagens concretas e concepções clássicas, consolidando uma visão mais racional da ciência no qual aspectos teóricos são descritos por modelos matemáticos, exigindo um alto grau de abstração⁴. A noção de obstáculo epistemológico de Gaston Bachelard⁵, foi a base para a análise dos livros. Tais obstáculos, podem, de forma simples, ser entendidos como analogias imagens e metáforas que obstaculizam uma visão racional dos conceitos científicos (rigor matemático e nível de abstração). Uma visão superficial dos conceitos científicos pode ratificar os preconceitos do senso comum (extremamente difíceis de serem superados uma vez que são historicamente construídos) .. A análise de cada livro procurou levantar as características da abordagem de acordo com quatro tipos de obstáculos epistemológicos: o **obstáculo animista**: no qual os fenômenos são explicados através de analogias com comportamentos humanos. **Obstáculo Realista**: imagens concretas, que são geradas pela mente do indivíduo na tentativa de explicar fenômenos abstratos. Tais associações bloqueiam a ruptura epistemológica do senso comum para a compreensão dos aspectos abstratos e matemáticos dos fenômenos. **Obstáculo verbal**: Termos científicos devem ser diferenciados de termos da linguagem comum.. Desta forma, deve haver uma revolução semântica nos atributos das palavras ou termos utilizados pela ciência. **Obstáculo substancialista**: As propriedades dos corpos são

atributos implícitos da própria substância, como um "status idiosincrático".

Resultados e Discussão

Dentre os invariantes coletados destacam-se: 1) Praticamente todos os livros apresentam algum tipo de analogia para explicar o fenômeno, sem no entanto, chamar atenção da limitação dessas. Por exemplo, um dos livros, mostra um sapo subindo uma escada para realçar a visão de quantização com uma idéia de quantidades fixas (visão realista). tais idéias contribuem para "concretização" dos estados quânticos como degraus de energia existentes e vagos esperando apenas o "pulo do elétron". 2) Todos se limitam a utilizar o modelo de Bohr, chegam a apresentar conceitos do modelo da mecânica quântica (Dualidade, incerteza, números quânticos) de forma isolada, descritiva e gratuitas, sem relações entre si 3) nenhuma ênfase nos cálculos matemáticos, que permitem interpretar, a quantização de energia, como uma consequência dos estados permitidos para o elétron e não um atributo destes (substancialismo). 4) Nenhum fez uso do modelo da mecânica Quântica para explicar o fenômeno.

Conclusões

O conceito de quantização de energia é um dos conceitos chave para o entendimento da interação matéria-energia. Atualmente a química utiliza o modelo da mecânica quântica. Tal modelo envolve uma filosofia racional e abstrata. O uso de analogias indiscriminadas serve para concretizar idéias errôneas sobre tal fenômeno, que uma vez "cristalizados" na mente dos alunos será de difícil modificação. Se buscamos uma visão racional da ciência tais abordagens podem originar uma série de obstáculos pedagógicos, uma vez que aprender também pressupõe uma mudança cultural.

¹SCHNETZLER, R. P. Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos ao ensino secundário de química de 1875 a 1978. *Química Nova*, v. 4, n. 1, 6-15, 1981

²LOPES, A. R. C. Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química I- obstáculos animistas e realistas. *Química Nova*, v. 15, n. 3, 254-261, 1992.

³ALMEIDA, Wagner B. de; SANTOS, Hélio F. dos. Modelos teóricos para a compreensão da estrutura da matéria. *Cadernos temáticos de Química Nova na escola*, n. 4, p. 6-13, maio 2001.

⁴ROCHA, Gustavo Rodrigues. *História do Atomismo: Como chegamos a conceber o mundo como o conhecemos*. Belo Horizonte: Argumentum, 2007. 121 p.

⁵BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.