

O SENTIDO DAS IMAGENS DE MODELOS ATÔMICOS APRESENTADOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

Manuela Conceição Machado da Silva¹
Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques²

Resumo: O presente trabalho se reporta a uma pesquisa sobre os níveis de representações do conhecimento químico presentes no livro didático de Química (LDQ), referente as ilustrações que abordam o conteúdo de *Modelos Atômicos (MA)*. A análise dos dados seguiu a perspectiva qualitativa, adotando categorias estabelecidas por Johnstone (1993) que versam sobre níveis de representações do conhecimento químico (*Macroscópico*, *Submicroscópico* e *Simbólico*). Desta forma, foram analisados 3 livros didáticos de química utilizados em escolas públicas da cidade de São Luís/Maranhão e neles, catalogou-se 225 imagens presentes em capítulos que tratam sobre MA. Observou-se que 80 dessas imagens se enquadram no nível *Submicroscópico* e suas correlações. A análise dos dados subsidiou discussões sobre o sentido pedagógico das ilustrações presentes no livro didático quando se evidencia elementos voltados para a compreensão de conceitos que requerem uma capacidade maior de abstração.

Palavras-chave: Livro Didático. Modelos Atômicos. Representação. Submicroscópico.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências implica em um contínuo processo de transformações do conhecimento e de alfabetização científica (CHASSOT, 2002). Um dos pontos que vem sendo recorrentes nas discussões acadêmicas no campo de ensino de química versa sobre a importância das representações no âmbito dos conteúdos que são apresentados em sala de aula e essa discussão também envolve os elementos que estão contidos no livro didático de química (LDQ), uma vez que é considerado como um instrumento bastante utilizado pelo professor e pelo aluno e contém uma variedade de mensagens escritas e visuais explicitadas na forma de fotografias, figuras, desenhos, diagramas, gráficos e tabelas (CARNEIRO, 1997; SCHNETZLER, 2002; KIILL, 2009). A linguagem visual alcançou indiscutivelmente o seu espaço nos campos mais diversos, sobretudo na esfera da educação, sendo essencial na sala de aula. Sob essa perspectiva, vislumbra-se o campo da química, já que desde o princípio dos tempos, os alquimistas já se utilizavam das imagens como variados códigos que foram elaborados com intenção de propagar o conhecimento químico. O campo da história da química reconhece essas ilustrações como as primeiras representações dos símbolos químicos, e embora a química faça uso da linguagem escrita, mas foi pelo desenvolvimento de modelos explicativos colocados por desenhos que se teve muita apropriação e entendimento do conhecimento

¹ Discente de pós-graduação Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (UFMA-MA). E-mail: nuquinhagarcia@hotmail.com

² Prof.^a. Dra. Da Universidade Federal do Maranhão (UFMA- MA) PPECEM/ Orientadora

químico (PICCINI; MARTINS, 2004; KILL; 2009). Nesse sentido, defende-se que para a compreensão da linguagem química é imprescindível que o aluno entenda conceitos básicos, como por exemplo o que é o átomo, que por si só exige um certo nível de abstração, o que pode ser uma tarefa não muito fácil para os alunos da Educação Básica (SILVA; BRAIBANTE; PAZINATO; 2013).

Nessa perspectiva, é de grande importância realizar uma varredura de como os LDQ apresentam o tema *Modelos Atômicos*, considerando também como esses modelos estão representados nas imagens que complementam o texto dos capítulos que tratam desse assunto, já que os livros didáticos são a principal fonte de referência para os alunos e professores de química (LOPES; 1992; KIILL, 2009; MOURA; GUERRA, 2013). Desse modo, para que os alunos obtenham a compreensão do conhecimento científico é necessário que eles entendam como funciona o processo de construção desse conhecimento a partir das representações químicas. À vista disso, Johnstone (1982a; 1993b) apresenta um modelo explicativo para o processo de ensino e aprendizagem em química, pautado em três diferentes níveis de representações com características próprias, mas que podem ser transversais entre si. São eles: *Nível Macroscópico* (nível sensorial ou perceptivo), *Nível Submicroscópico* (nível molecular ou exploratório) e o *Nível Simbólico* (nível representacional). Nessa ótica, é necessário que o aluno aprenda transitar entre esses três níveis já que somente assim terá embasamento teórico suficiente para o entendimento da natureza e seus processos de transformações, apropriando-se de nível de abstração suficiente para interpretar os fenômenos observados (SILVA; BRAIBANTE; PAZINATO, 2013). Logo, o trabalho aqui apresentado é um recorte de pesquisa de mestrado em que se propõe um estudo exploratório sobre as imagens contidas em uma amostragem de LDQ, entendendo que esse instrumento deve possibilitar o aluno a vivenciar experiências pedagógicas significantes, variadas e condizentes com a sociedade atual, e que as ilustrações tenham a finalidade de contribuir para enriquecimento da leitura do texto e facilitar o entendimento do conceitos científicos, podendo desta forma, inserir o aluno na cultura científica por meio de linguagem apropriada (SCHNETZLER, 2002; KIILL;2009).

PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa se caracteriza de cunho qualitativo onde foi realizada uma análise do conteúdo das imagens sobre modelos atômicos presentes em capítulos de LDQ, no tocante ao tratamento dessas imagens no nível microscópico (LUDKE; ANDRÉ, 2012; BARDIN, 2009). Inicialmente, foi realizada uma visitação em escolas da rede pública estadual do Ensino

Médio da cidade de São Luís/MA, pontualmente do polo VII, distribuídas em diferentes bairros, para se ter acesso ao objeto da pesquisa, por meio do acervo bibliotecário dessas escolas. Dessa etapa, montou-se o catálogo dos livros para amostragem desta pesquisa. Depois de realizada a coleta de dados, fez-se um estudo exploratório nos livros coletados para identificação e catalogação das imagens sobre o assunto de Modelos Atômicos para posterior análise sob a ótica da categoria de nível de representação submicroscópico adaptadas de Johnstone (1982; 1993) e Kiill (2009)

Neste recorte, apresentaremos a análise feita apenas na perspectiva da categoria **Submicroscópica** que se completa em três categorias transversais, a saber: *Macrosbmicroscópica*; *Submicrosimbólica* e *Macrosbmicrosimbólica*. Essas categorias transversais apresentam em comum justamente o fator microscópico na representação visual das imagens que deve facilitar a compreensão da dimensão do conhecimento químico, já que é nesse nível que são representados os fenômenos químicos que se relacionam aos movimentos das partículas subatômicas, átomos e moléculas. Outro ponto importante de se salientar é que as subcategorias citadas também estão presentes nos outros níveis de representações do conhecimento químico, ou seja, elas comumente atravessam os três níveis de representações: *Macroscópico*, *Submicroscópico* e *Simbólico*. (JOHNSTONE; 1993 KIILL; 2009; SILVA; BRAIBANTE; PAZINATO, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a análise aqui apresentada foram selecionados três LDQ pertencentes ao acervo bibliotecário das escolas do polo VII, sendo eles: **Livro Didático A.** NOVAIS, V. L. D; TISSONI, M. A. Química - Coleção VIVÁ. 1ª ano do Ensino Médio. Ed. Positivo. 1ªed. Curitiba, 2016; **Livro Didático B.** SANTOS; MÓL. Química Cidadã. 1ªano do Ensino Médio. Ed. AJS. 2ª ed. São Paulo, 2013; **Livro Didático C.** PERRUZZO; CANTO. Química na abordagem do cotidiano. 1ª ano do Ensino Médio. Ed. Moderna. 4ªed. São Paulo, 2010.

No total foram detectadas e analisadas 225 imagens distribuídas nos livros **A, B e C**, sendo que o livro **A** possui 58 imagens, já o livro **B** tem 65 imagens e o livro **C** possui 102 imagens. Ressalta-se que o número de imagens que retratam o nível de representação do conhecimento químico **submicroscópico** ou correlacionados a esse nível somaram-se em um total de 80 o que representa um percentual de 35,5 % das imagens estudadas.

Quadro 1. Identificação das imagens dos LD **A, B e C** referente a *categoria submicroscópica* (JOHNSTONE, 1989; 1993).

Categoria Submicroscópica				
Livro	A	B	C	Total
Quantidade de Imagens	14	19	29	62

Fonte: próprias autoras, 2019

Em relação a quantificação das imagens em referência as correlações das imagens que se enquadrarem em mais de um plano de representação do conhecimento, vislumbraram-se 18 imagens, sendo 3 delas no nível *Macrosbmicroscópica*, seguida da subcategoria *Macrosbmicroscópica* com 4 imagens e 11 imagens da subcategoria *Submicrosimbólica*. Esse resultado revela uma quantidade mínima de imagens que transitam entre os 3 níveis de representações. Ainda destacamos que em relação ao total de imagens (**225**), o percentual que configura estes níveis é **menos que 50%**, evidenciando, portanto, a importância dessa discussão das imagens que auxiliam na representação visual dos conceitos e fenômenos em dimensão Submicroscópica.

Segundo Silva, Braibante e Pazinato (2013) a utilização de recursos visuais abordando essas representações auxiliam na compreensão de muitos conceitos científicos que exigem uma capacidade maior de abstração, como no caso do modelo atômico, portanto é fundamental que essas transições estejam presentes para que o aluno possa se apropriar e saber argumentar nos estudos em química. Muitas pesquisas discorrem sobre a dificuldades dos alunos na apropriação de conceitos e informações não sensoriais obstaculizando a aprendizagem do aluno que não consegue superar o conhecimento comum, portanto as imagens como forma de representar o conhecimento químico é um importante recurso na construção de modelos conceituais adequados para o processo de aprendizagem (COSTA, 1998; WU et al, 2004; OLIVEIRA; GOMES, 2007; KIILL; 2009; GIBIN; KIILL; FERREIRA, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados parciais desse trabalho demonstraram que a presença de imagens nos livros didáticos de química analisados que tratam de *Modelos Atômicos* são baixas no viés da representação *Submicroscópica* quando comparadas a outros níveis estipulados pelo marco

teórico (*Macroscópico e Simbólico*), o que significa que a representação do conhecimento químico dentro do livro didático, permanece no plano macroscópico do conhecimento, não levando em conta os aspectos peculiares do conteúdo proposto (atômico-molecular) podendo dificultar a aprendizagem dos alunos em relação a interpretação de futuros conceitos químicos.

É importante salientarmos que os capítulos estudados tratam de um conceito que requer um nível de abstração maior, por isso é fundamental que além do texto escrito, a presença de imagens que representem o nível submicroscópico e suas transições com outros planos seja uma realidade para que de fato, as imagens dos livros atendam sua função pedagógica (KIILL, 2009; JOHNSTONE, 1993).

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
- COSTA, R. C. Os obstáculos epistemológicos de Bachelard e o ensino de Ciências. **Cadernos de Educação**, v. 11, p. 153, 1998.
- GIBIN, G. B.; KIILL, K. B.; FERREIRA, L. H. Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 2, p. 711-721, 2009.
- JOHNSTONE, A. H. Macro and micro-chemistry. **The School Science Review**, 64-377,1982.
- JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching: a changing response to changing demand. **Journal of Chemical Education**, v. 70, n. 9, p. 701-705, 1993.
- KIILL, K. B. Caracterização de imagens em livros didáticos e suas contribuições para o processo de significação do conceito de equilíbrio químico. 2009. 278 p. **Tese** (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.
- LUDKE M., ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2012.
- MOURA, C. B.; GUERRA, A. Modelos Atômicos da virada do século XIX para o século XX: um resgate de personagens para discutir aspectos sobre Natureza da Ciência. In: **III Conferencia Latinoamericana del Internacional, History and Pilosophy of Science Teaching Group IHPST-LA. Anais**. p. 01-10.
- OLIVEIRA, O. GOMES, H. J. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Revista Ciências & Cognição**, vol. 12. dez. 2007.
- LOPES, A. R. C. Livros didáticos: Obstáculos ao aprendizado da Ciência Química. **Química Nova**, v. 15, n. 3, p. 254-261, 1992.
- PICCININI, C.; MARTINS, I. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2004.
- SILVA, G. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. Os recursos visuais utilizados na abordagem dos modelos atômicos: uma análise nos livros didáticos de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 159-182, 2013.