

A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO PRÉVIO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE QUÍMICA: ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES ERRÔNEAS SOBRE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DE ALUNOS UNIVERSITÁRIOS

BELCHIOR, Natalia Yasmin Gonçalves de Castro¹; AGUIAR, Joana Guilares²

¹Estudante do Curso de Licenciatura em Pedagogia, Licenciada em Química, Técnica-administrativa UFF, Instituto de Química, Niterói-RJ; email: nataliacastro@id.uff.br

²Professora Adjunta e Coordenadora do GECEC, UFF, Instituto de Química, Niterói-RJ; email: joana_aguiar@id.uff.br

PALAVRAS CHAVE: Aprendizagem significativa; Concepções errôneas; Condutividade elétrica; Conhecimento prévio; Ensino de Química.

1. Introdução e Justificativa

Conceitos relacionados à estrutura da matéria e ligações químicas são fundamentais na introdução à Química. Entretanto, a literatura aponta concepções errôneas de estudantes concluintes do Ensino Médio e Graduação (MELO, 2002, GRIFFITHS; PRESTON, 1992, HARRISON; TREAGUST, 1996, GOMES; OLIVEIRA, 2007, TABER, 2013).

Durante a aprendizagem, a estrutura multirrepresentacional necessária para compreender o abstrato mundo particulado da Química, pode levar os alunos a alta demanda cognitiva (AINSWORTH, 2006), principalmente para aqueles com baixo nível de conhecimento no tema. A adoção de uma abordagem simplista de ensino pode levar à aprendizagem mecânica (AUSUBEL, 2000), impedindo mudanças na estrutura de conhecimento do aluno. Na prática, observa-se a manutenção destas concepções errôneas, ou seja, ideias que surgem da confusão ou pensamento não-formal e não condizentes com conceitos científicos (MULFORD; ROBINSON, 2002).

Segundo Ausubel (2000), uma condição para ocorrência da aprendizagem significativa, em detrimento à mecânica, é a construção de esquemas duradouros e estáveis na memória de longo-prazo a partir da adequação de metodologias de ensino condizentes com o nível de conhecimento prévio dos alunos e orientadas à reconstrução dos esquemas conceitualmente incorretos.

2. Objetivo

O objetivo desta pesquisa foi identificar o conhecimento prévio e analisar as concepções errôneas de estudantes ingressantes no Ensino Superior sobre condutividade elétrica, com implicações educacionais no ensino de Química Geral em nível universitário.

3. Metodologia

A abordagem de pesquisa é de caráter qualitativa, do tipo estudo de caso (CRESWELL, 2013). Um questionário sobre condutividade elétrica com quatro questões dissertativas (Figura 1) foi aplicado com 75 alunos ingressantes de diversos cursos de uma Universidade pública paulista. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e seguida da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4. Resultados e discussões

A Figura 1 reúne os principais resultados desta pesquisa, os quais encontram ressonância com outros estudos da área. Em Butts e Smith (1987) e Taber (1997), os alunos apresentaram dificuldade na compreensão e distinção entre diferentes tipos de ligações químicas - a maioria dos estudantes reporta a presença de moléculas no cloreto de sódio sólido, representando seus átomos unidos por ligação covalente; poucos conceberam a estrutura tridimensional cristalina deste sal. Em De Posada (1997) e Taber (1998), os estudantes tiveram pouco entendimento sobre ligação metálica, reportando-a como sendo “inferior” ou mais fraca em comparação as demais ligações; também atribuíram natureza molecular e neutra a compostos iônicos e metálicos, dificultando o reconhecimento do comportamento elétrico.

Questão	Porcentagem de alunos que deram respostas incorretas	Tipo de incorreção	Exemplos de respostas reais
Por que os metais são bons condutores de eletricidade?	57%	Confusão entre os diferentes tipos de ligações químicas	Porque é um conjunto de <i>moléculas</i> neutras (A57)
		Característica, quantidade ou posição dos elétrons nos níveis/subníveis de energia	Porque possuem <i>poucos elétrons</i> na camada de valência (A70)
Como você explica que no estado sólido o cloreto de sódio não conduz eletricidade, mas o sódio sim?	56%	Em função da composição das substâncias, particularmente a presença do átomo de cloro	Essa diferença se explica, pois uma das substâncias <i>possui cloro</i> e a outra não (A56)
		Em função de outras características que não se relacionam ao fenômeno da condutividade elétrica	Porque está menos <i>diluído</i> (A24)
Por que o grafite, apesar de ser um composto covalente, conduz eletricidade?	38%	Apenas confirmava ou refutava a própria questão	Porque o grafite <i>possui propriedades condutoras</i> mesmo sendo um composto covalente (A32)
		Apresentou confusão entre os diferentes tipos de ligações e interações químicas ou ligação com outros átomos	Por apresentar em sua composição <i>moléculas de metal</i> (A24)
		Atribuiu incorretamente à organização, mobilidade, quantidade, posição e atração dos elétrons na estrutura do grafite	Porque há <i>elétrons ligados nas extremidades</i> do mesmo (A43)
Na prática, como você faria para diferenciar um isolante elétrico de um semiconductor?	41%	Ingênuas e superficiais, com base nas informações da própria questão	Deve-se verificar a <i>quantidade de material</i> condutor existente (A64)
		Utilizando outros modelos que não se relacionam diretamente com a condutividade elétrica	Pela sua composição <i>resistente e adaptável</i> (A48)

Figura 1. Síntese dos resultados. Fonte: as autoras.

5. Considerações finais

Com base nos resultados é possível inferir que os estudantes operam prevalentemente na realidade macroscópica da matéria, remetendo suas respostas ao nível fenomenológico e tangível (JOHNSTONE, 1991). Ao planejar o ensino sobre estrutura da matéria e ligações químicas, os professores precisam utilizar instrumentos diagnósticos para avaliar o conhecimento prévio dos alunos, adotar metodologias de visualização das representações em nível molecular e simbólico e permitir que o aluno explicita seus modelos mentais. Com isso, potencializa-se a reconstrução de concepções errôneas e a ocorrência da aprendizagem significativa, diminuindo a probabilidade de sobrecarga cognitiva.

6. Referências

AINSWORTH, S. **A conceptual framework for considering learning with multiple representations.** Learning and Instruction, 16(3), 2006.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

BUTTS, B.; SMITH, R. **HSC chemistry students' understanding of the structure and properties of molecular and ionic compounds.** Research in Science Education, 17(1), 1987.

CRESWELL, J. W. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.** Londres: Sage, 2013.

DE POSADA, J. M. **Conceptions of high school students concerning the internal structure of metals and their electric conduction: Structure and evolution.** Science Education, 81(4), 1997.

GOMES, H. J. P.; Oliveira, O. B. **Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo.** Ciências & Cognição, 12, 2007.

GRIFFITHS, A. K.; PRESTON, K. R. **Grade 12 Students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and Molecules.** Journal of Research in Science Teaching, 29(6), 1992.

HARRISON, A. G.; TREAGUST, D. F. **Secondary students' mental models of atoms and molecules: implications for teaching science.** *Science Education*, 80(5), 1996.

JOHNSTONE, A. H. **Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem.** *Journal of Computer Assisted Learning*, 7(2), 1991.

MELO, M. R. **Estrutura atômica e ligações química – uma abordagem para o ensino médio.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, 2002.

MULFORD, D. R.; ROBINSON, W. R. **An inventory for alternate conceptions among firstsemester general chemistry students.** *Journal of Chemical Education*, 79(6), 2002.

TABER, K. S. **Student understanding of ionic bonding: Molecular versus electrostatic thinking?** *School Science Review*, 78(285), 1997.

TABER, K. S. **An alternative conceptual framework from chemistry education.** *International Journal of Science Education*, 20(5), 1998.

TABER, K. S. **Upper secondary students' understanding of the basic physical interactions in analogous atomic and solar systems.** *Research in Science Education*, 43(4), 2013.