

A ABORDAGEM DE LIGAÇÃO QUÍMICA NUMA PERSPECTIVA DE ENSINO POR SITUAÇÃO-PROBLEMA

Lucas Santos Fernandes, Angela Fernandes Campos
Universidade Federal Rural de Pernambuco

RESUMO: Esta investigação retrata um estudo realizado junto a estudantes do primeiro período do Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foi realizada uma intervenção didática utilizando uma situação-problema vinculada a instrumentos didáticos sobre ligação iônica e metálica. Ficou evidenciado que a utilização da situação-problema e dos instrumentos didáticos contribuiu para aprendizagem dos estudantes em relação aos aspectos conceituais relativos às ligações químicas.

PALAVRAS CHAVE: Ensino, ligação química, situação-problema, aprendizagem.

OBJETIVOS

Estudos apontam que a temática ligação química não tem sido assimilada de forma satisfatória pelos alunos em diferentes níveis de ensino. Segundo Fernandez e Marcondes (2006) as principais dificuldades envolvem: (i)- confusão entre a ligação iônica e a covalente; concepções antropomórficas sobre os átomos; (iii)- a utilização da regra do octeto indiscriminadamente como princípio explicativo para a formação das ligações químicas; (iv)- ideias equivocadas sobre geometria molecular e sobre o conceito de polaridade; (v)- equívocos sobre as energias associadas à quebra ou a formação das ligações químicas; (vi)- representações inadequadas sobre as ligações químicas; Soma-se a essas dificuldades, ainda, a ausência de relações entre os três níveis do conhecimento químico, representacional, macroscópico e microscópico. (Nicoll, 2001; Fernandes, et al, 2010). Esses entraves, desde que identificados pelo professor, abrem possibilidades para a elaboração de estratégias didáticas que os levem em consideração. Nesse sentido, este estudo tem como objetivos:

- Realizar uma intervenção didática utilizando uma situação-problema (SP) vinculada a instrumentos didáticos para o ensino das ligações iônica e metálica.
- Avaliar as contribuições da intervenção didática para a aprendizagem dos estudantes.

ASPECTOS TEÓRICOS

Os conhecimentos sobre ligação química são importantes para a compreensão das propriedades físicas e químicas das substâncias. Conceitos relacionados a esse conteúdo químico associam-se a vários fenômenos e processos, tais como: nas diferentes reações químicas que ocorrem no interior do corpo

humano, nas durezas exibidas pelas substâncias e na condutividade elétrica de diferentes materiais (Fernandes, et al, 2010). Além disso, a partir desse assunto, outros conteúdos químicos podem ser desenvolvidos: entalpia de ligação, reações químicas, equilíbrio químico, cinética química, estruturas de ressonância, mecanismos de reação, etc. Apesar disso, alguns estudos constatam um grande número de concepções alternativas dos estudantes sobre ligação química (Özmen, 2004; Coll & Taylor, 2001; De Posada, 1999; Riboldi, et al, 2004). De acordo com Boo (1998) as concepções alternativas consistem em ideias que estão em desacordo com o que é aceito atualmente pela comunidade científica. Nessa perspectiva e a fim de contribuir para evolução das ideias dos alunos, esse estudo propõe a abordagem desse tema através da resolução de uma situação-problema. Assumimos a definição de Meirieu (1998) com relação a situação problema: *é uma situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. Essa aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, se dar ao vencer obstáculos na realização da tarefa.* Essa perspectiva de ensino vem alcançando resultados satisfatórios em termos de aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais por parte dos alunos. Algumas investigações retratam, com êxito, essa abordagem no ensino de Ciências (Ayuso, et al, 1996; Nieto & Aznar, 1997; Martínez & García, 2009) e, particularmente, no ensino de Química (García, 2000; Moliné, 2007; Goi & Santos, 2009; Veríssimo & Campos, 2011; Lacerda, et al, 2012).

METODOLOGIA

Sujeitos da Pesquisa

Participaram desta investigação estudantes regularmente matriculados em uma turma do primeiro período do curso noturno de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco que cursavam a disciplina Química LI. Foi realizada uma intervenção didática em três aulas de 01h:40min.

Elaboração da Situação-Problema (SP)

Segundo as orientações de Merieu (1998), foi elaborada a seguinte situação-problema:

Os vasos são objetos que estão comumente presentes na decoração dos ambientes de uma casa. Eles podem ser constituídos por vários materiais: vidro, gesso, barro, prata, porcelana, etc. Suponha que uma casa contém dois vasos idênticos, sendo um de prata e outro de gesso, e que os dois despenquem de uma prateleira. Ao cair ao chão, o vaso de gesso quebra-se em vários pedaços enquanto que o de prata apenas amassa. Porque o comportamento dos vasos foi tão diferente? Como você representaria a estrutura microscópica das ligações presentes nas substâncias constituintes desses vasos?

Intervenção didática

Inicialmente os estudantes, em grupos (05) tiveram contato com a SP. A princípio se mostraram confusos e levantaram algumas hipóteses. Em seguida, discutiu-se sobre os aspectos energéticos envolvidos na formação de uma ligação química fazendo-se uso de uma hipermídia (Figura 1A) (www.semente.pro.br). Em seguida, discutiu-se sobre as propriedades macroscópicas e microscópicas das substâncias. Nesse momento, foram usados dois vídeos: um sobre a condutividade elétrica (Figura 1B), (www.youtube.com/watch?v=D6-CsvamIWw) e outro sobre a condutividade térmica em metais (Figura 1C), (www.youtube.com/watch?v=SyxmQysa1N8).

Na segunda aula foi abordado o nível representacional dos compostos iônicos e metálicos relacionando-os com as propriedades: condução elétrica (para os compostos iônicos) e condução térmica (para os compostos metálicos). Além disso, foi utilizada uma simulação computacional em que era possível visualizar os retículos mais comuns em que os compostos iônicos e metálicos se cristalizam (Figuras 1D, 1E e 1F), (www.cienciadosmateriais.org/), ressaltando-se que nos compostos iônicos os vértices dos retículos possuem íons de cargas opostas e que nos metais os vértices são cátions «rodeados» por elétrons que estão em movimento desordenado por toda a estrutura cristalina (teoria de Lorentz dos elétrons livres), (Mahan & Myers, 1997).

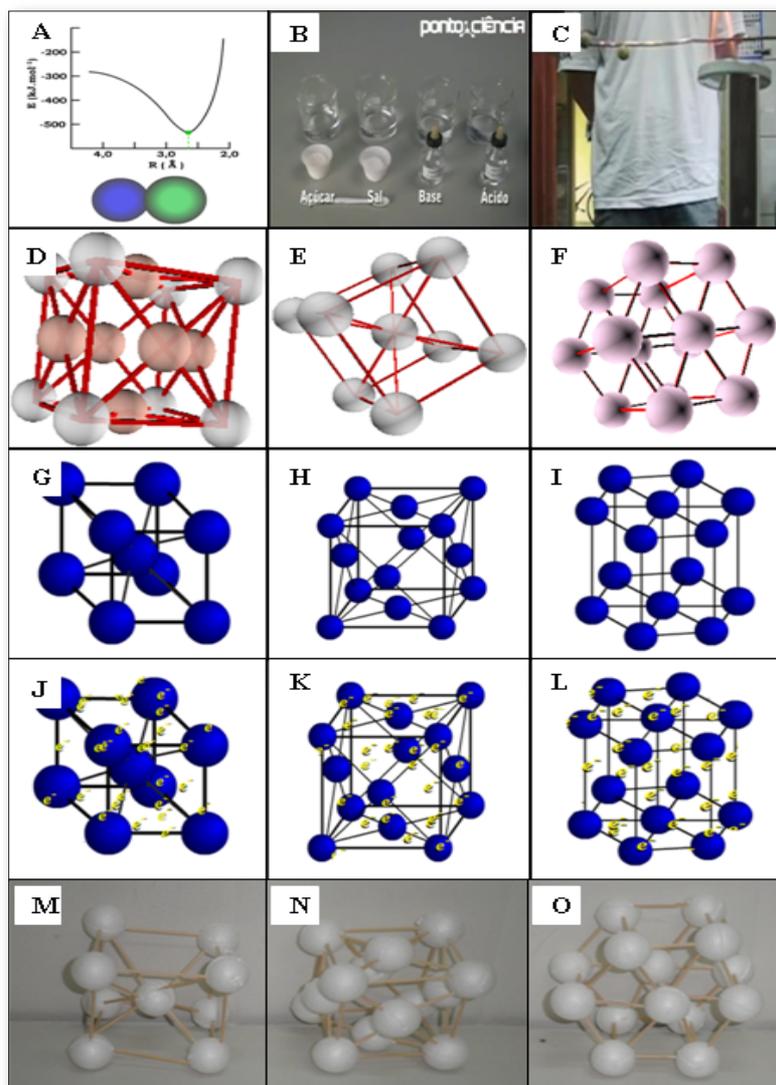


Fig. 1. Imagens agrupadas dos recursos didáticos utilizados durante a intervenção didática.

Também foi apresentada aos alunos uma hiperfílmia por nós elaborada sobre a ligação metálica. Nesse recurso era possível visualizar os retículos mais comuns exibidos pelos metais: cúbico de corpo centrado (CCC), cúbico de face centrada (CFC) e hexagonal compacto (HC) (Figuras 1G, 1H, 1I). Quando o botão animar da hiperfílmia era acionado surgiam elétrons se movendo por todo retículo

cristalino de acordo com a teoria dos elétrons livres (Figuras, 1J, 1K, 1L), (disponível em: www.semente.pro.br). Em seguida, os alunos tiveram a oportunidade de confeccionar, em grupo, manualmente, as estruturas mostradas na simulação computacional e na hipermídia elaborada, utilizando palitos de dente e bolas de isopor (Figura 1M, 1N e 1O).

Na terceira aula os alunos formaram cinco grupos (05) de aproximadamente cinco componentes (05) para responder a situação-problema elaborada.

RESULTADOS

Análise das respostas dos grupos a SP

As respostas dos alunos à situação-problema evidenciaram que houve compreensão de todos os grupos em relação à natureza eletrostática da ligação iônica e metálica, visto que, representaram corretamente as estruturas cristalinas que a SP solicitava explicando, como esperado, seus desenhos em relação aos retículos cristalinos do gesso (sulfato de cálcio) e da prata. A seguir está transcrita uma resposta de um grupo para a situação-problema:

Baseado nas características de uma ligação iônica, sabe-se que os cátions e ânions estão organizados alternadamente na estrutura, ao sofrer o impacto a estrutura se desorganiza fazendo com que cátions se aproximem de cátions e ânions se aproximem de ânions ocorrendo uma repulsão das cargas. Isso torna os compostos iônicos quebradiços. Já os compostos metálicos possuem uma estrutura maleável, eles conseguem se reorganizarem, tornando assim mais difícil a quebra da ligação metálica.

Observou-se que todos os grupos mencionaram corretamente as propriedades físicas dos compostos iônicos e metálicos, classificavam corretamente o tipo de ligação presente no gesso (iônica) e na prata (metálica) e representavam corretamente a estrutura interna dos compostos iônicos e metálicos.

Avaliação da intervenção didática

A intervenção didática vivenciada pelos alunos mostrou-se satisfatória, pois, os alunos participaram ativamente de todas as atividades vivenciadas através das discussões sobre o tema, confecção das estruturas solicitadas e resolução da situação-problema.

A situação-problema elaborada juntamente com os instrumentos didáticos disponibilizados, constituiu-se uma oportunidade para que os alunos vivenciassem uma estratégia didática que teve como principal objetivo contribuir no sentido de melhorar a aprendizagem do tema ligação química. A situação-problema confirmou seu caráter motivador, tendo em vista que, todos os grupos responderam os questionamentos contidos nela e ainda fizeram a representação das estruturas solicitadas.

CONCLUSÃO

A intervenção didática vivenciada pelos alunos mostrou a sua potencialidade, isso pode ser constatado a partir dos resultados obtidos: os alunos conseguiram identificar a natureza eletrostática das ligações químicas, classificar corretamente o tipo de ligação química e representar corretamente as estruturas cristalinas dos compostos iônicos e metálicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayuso, E., Banet, E. y Abellán, T. (1996). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y el bachillerato II. ¿Resolución de problemas o realización de ejercicios?. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2), pp. 127-142.
- Boo, H. K. (1998). Students' understandings of chemical bonds and the energetic of chemical reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(5), pp. 569-581.
- Coll, R. K. y Taylor, N. (2001). Alternative conceptions of chemical bonding held by upper secondary and tertiary students. *Research in Science & Technological Education*, 19(2), pp. 171-191.
- De Posada, J. M. (1999). Concepciones de los alumnos sobre el enlace químico antes, durante y después de la enseñanza formal. Problemas de aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), pp. 12-19.
- Fernandes, L. S., Campos, A. F. y Marcelino Jr, C. A. C. (2010). Concepções alternativas dos estudantes sobre ligação química. *Experiências em Ensino de Ciências*, 5(3), pp. 19-27.
- Fernandez, C. y Marcondes, M. E. R. (2006). Concepções dos estudantes sobre ligação química. *Química Nova na Escola*, 24(2), pp. 20-24.
- García, J. J. G. (2000). La solución de situaciones problemáticas: una estrategia didáctica para la enseñanza de la química. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), pp. 113-129.
- Goi, M. E. J. y Santos, F. M. T. (2009). Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais. *Química Nova na Escola*, 31(3), pp. 203-209.
- Lacerda, C. de C., Campos, A. F. y Júnior, Cristiano de Almeida Cardoso Marcelino. (2012). Abordagem dos conceitos mistura, substância simples, substância composta e elemento químico numa perspectiva de ensino por situação-problema. *Química Nova na Escola*, 34(2), pp. 75-82.
- Mahan, B. M. y Myers, R. J. (1997). *Química: um curso universitário*. São Paulo: Edgard Blücher.
- Martínez, M. C. P. y García, J. A. P. (2009). El planteamiento de problemas y la construcción del teorema de Bayes. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(3), pp. 331-342.
- Meirieu, P. (1998). *Aprender... Sim, mas como?* Porto Alegre: Artmed.
- Moliné, M. R. G. (2007). Factores que influyen en el éxito de los estudiantes al resolver problemas de química. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(1), pp. 59-72.
- Nicoll, G. (2001). A report of undergraduates' bonding misconceptions. *International Journal of Science Education*, 23(7), pp. 707-730.
- Nieto, M. P. V. y Aznar, M. M. M. (1997). Una estrategia de cambio conceptual en la enseñanza de la física: la resolución de problemas como actividad de investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), pp. 173-188.
- Özmen, H. (2004). Some student misconceptions in chemistry: A literature review of chemical bonding. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), pp. 147-159.
- Riboldi, L., Pliego, O. y Odetti, H. (2004). El enlace químico: una conceptualización poco comprendida. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), pp. 195-212.
- Veríssimo, V. B. y Campos, A. F. (2011). Abordagem das propriedades coligativas numa perspectiva de ensino por situação-problema. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 4(3), pp. 101-118.