

## Concepções dos Estudantes de EM sobre Mudanças de Estado

Aline do N. Gonçalves<sup>1</sup> (IC)\*, Erica T. C. Dalanesi<sup>2</sup> (IC) e Maisa H. Altarugio<sup>3</sup> (PQ).

<sup>1,2,3</sup> Universidade Federal do ABC(UFABC), Av. dos Estados 500, Santo André -09210-971- SP, [nine.ng@hotmail.com](mailto:nine.ng@hotmail.com)

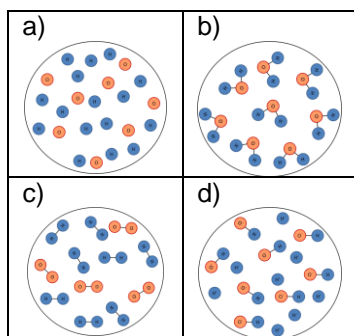
Palavras-Chave: concepções prévias, mudanças de estado, interações intermoleculares

### Introdução

Entre as principais concepções dos estudantes sobre Ligações Químicas [1] está a ideia de que ligações covalentes são rompidas durante mudanças de estado físico. Existe também a confusão entre ligação covalente e forças intermoleculares. Para avaliar o entendimento ao nível microscópico dessas questões, foi elaborado um instrumento com base em modelos explicativos para mudanças de estado físico, explorando uma substância covalente (água) e também um composto iônico (cloreto de sódio). A atividade foi elaborada por licenciandos em Química da UFABC como parte da disciplina Práticas de Ensino de Química e aplicada para 73 alunos do Ensino Médio de uma escola pública de Santo André (SP), sendo 52 alunos do 3º ano e 21 alunos do 2º ano.

### Resultados e Discussão

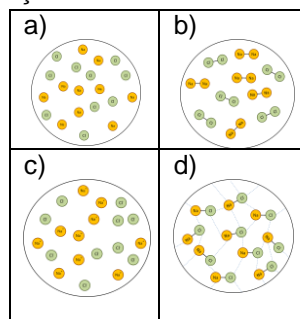
A primeira questão solicitou aos alunos que optassem por um modelo que melhor representasse as partículas da água no estado de vapor após seu aquecimento. Observando um modelo para a água líquida, as alternativas apresentadas foram elaboradas a partir de possíveis dificuldades e confusões conceituais de acordo com a referência [1], sem as respectivas legendas (ver Fig.1). Também foi exigida uma justificativa para cada questão.



**Figura 1: modelos para água no estado de vapor**

a) quebra da ligação covalente com separação total dos átomos. b) quebra das forças intermoleculares e afastamento das moléculas. c) quebra das ligações covalentes com formação de novas moléculas d) formação de íons.

Analogamente, a segunda questão tratou da fusão do cloreto de sódio e sua consequência para o retículo cristalino. Todas as alternativas representaram modelos envolvendo possibilidades de quebra do arranjo cristalino (ver Fig 2).

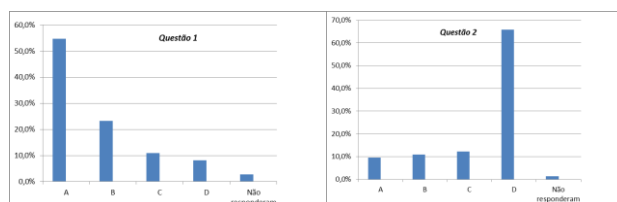


**Figura 2 : modelos para o NaCl no estado líquido**

a) formação de átomos neutros b) formação de moléculas novas c) formação de íons livres d) retículo cristalino desordenado

Os resultados obtidos aparecem nos gráficos a seguir (ver Fig. 3).

**Figura 3.** Respostas das questões 1 e 2.



Apenas 23% dos alunos optaram pela única alternativa que mostrava a composição da molécula da água inalterada, enquanto para 77%, a mudança de estado ocorre com a formação de produtos novos (moléculas, átomos ou íons). A maioria (55%) concebe a ruptura total das ligações e das interações durante a mudança de estado, justificadas pelo aquecimento e agitação das partículas. Analogamente, na questão 2, era esperado que os alunos optassem pela ruptura total das ligações (alternativas A ou C). As justificativas apontam para a ideia de que no estado líquido a “separação” das partículas não é total como no estado de vapor, com a conservação, pelo menos, do par iônico ( $\text{Na}^+\text{Cl}^-$ ).

### Conclusões

Embora o conteúdo investigado tenha sido abordado, de acordo com a proposta curricular do estado de SP [2], de um modo geral, evidenciamos a dificuldade dos alunos em pensar nas mudanças de estado: 1º) macroscopicamente, como um processo físico; 2º) microscopicamente, associando distanciamento entre partículas com ruptura de ligações ou interações intermoleculares.

[1] FERNANDEZ, C.; MARCONDES, M.E.R.; Concepções dos Estudantes sobre Ligação Química. Química Nova na Escola, n.24, p. 20-24, nov. 2006.

[2] Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Química. São Paulo, SEE, p.41-56, 2008. Disponível em:

<[http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portais/18/arquivos/Pr\\_op QUI COMP red md 20 03.pdf](http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portais/18/arquivos/Pr_op QUI COMP red md 20 03.pdf)> Acesso em: 23 março 2012.

