

## Forças intermoleculares e o ensino de química: A incoerência de sua classificação nos livros didáticos no ensino médio

Ecton E. F. de Almeida<sup>1</sup>, Edson S. Silva<sup>2</sup>, Ana C. C. F. da Silva<sup>3</sup>, Gustavo F. de Sousa<sup>4</sup>.

1. Estudante do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí - IFPI; \*ectonquimicando@gmail.com
2. Estudante do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI
3. Estudante do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI
4. Estudante do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI

Palavras Chave: *intermolecular, livro didático, incoerência.*

### Introdução

Espécies químicas (átomos, moléculas, radicais ou íons) podem interagir de duas maneiras: (a) por meio de interações intramoleculares, obtendo-se compostos através de uma reação química, formando ou quebrando ligações químicas ou (b) por meio das interações intermoleculares, onde as moléculas se atraem ou repelem-se quando há aproximação entre elas, sem que ocorra formação ou quebra de ligações.

Nos livros didáticos (LD) de ensino médio, as interações intermoleculares estão normalmente descritas posteriormente às ligações químicas, em conteúdo abordado no primeiro ano das turmas regulares. Importantes para o entendimento da distinção dos diferentes aspectos de agregação da matéria, pontos de ebulição e solubilidades das diversas substâncias, a literatura se mostra incoerente no que se diz respeito na classificação dos diferentes tipos de interações intermoleculares.

Este trabalho tem por objetivo atentar a incoerência na classificação dos principais tipos de interações intermoleculares descritas nos livros didáticos adotados no ensino médio.

### Resultados e Discussão

Foram utilizados quatro livros de diferentes autores do ensino médio para comparar as diferentes classificações do conteúdo em pesquisa, de acordo com o descrito na tabela abaixo.

**Tabela 1:** Coleções de livros didáticos analisados.

| Código de identificação | Referências                                                                                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LD1                     | FELTRE, Ricardo. Química: Química Geral. 6ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.                                            |
| LD2                     | FONSECA, Martha Reis Marques da. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia. Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2010. |
| LD3                     | LISBOA, Julio Cezar Foschini. Química, 1º ano: ensino médio. 1ª ed. São Paulo: Edições SM, 2010.                     |
| LD4                     | PERUZO, Miragaia Tito; CANTO, Eduardo Leite do. Química na abordagem do cotidiano. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.  |

A escolha do LD1 foi motivada por ter sido o livro didático da maioria dos atuais formandos em química em seu regresso ao ensino médio, logo foi este autor a literatura utilizada para a primeira visão da química para estes graduandos e recém-formados.

Neste primeiro LD, as interações intermoleculares são classificadas em (1) forças (ou ligações) dipolo-dipolo, que são interações que ocorrem entre moléculas polares; (2) ligações por ponte de hidrogênio, citada como caso extremo da dipolo-dipolo, ocorrendo entre hidrogênio (H) e flúor (F), oxigênio (O) ou nitrogênio (N); (3) forças de Van der Waals (ou de London), entre moléculas apolares. No LD2, a classificação se dá (1) forças de Van der Waals,

como todas as interações intermoleculares existentes, desmembrando-se em (1.1) forças de dipolo induzido (forças de London), ocorridas entre moléculas apolares; (1.2) forças de dipolo permanente, entre moléculas polares; (1.3) ligações de hidrogênio, entre o H e F, O ou N. Em LD3, as interações intermoleculares são classificadas como (1) forças intermoleculares, forças de Van der Waals ou interações de Van der Waals, em (1.1) interações dipolo-dipolo ou interações entre dipolos permanentes, entre moléculas polares; (1.2) ligações de hidrogênio, entre o H e F, O ou N; (1.3) interações dipolo induzido-dipolo induzido, dipolo instantâneo-dipolo induzido, forças de dispersão de London ou forças de London, entre moléculas apolares; (1.4) interações dipolo-dipolo induzido (forças de London), entre moléculas polares e apolares, fornecendo assim uma classificação a mais para as forças de London. Por sua vez, o LD4, (1) interações dipolo permanente-dipolo permanente, entre moléculas polares; (2) ligações de hidrogênio, entre o H e F, O ou N; (3) interações dipolo instantâneo-dipolo induzido (forças dipolo induzido-dipolo induzido ou forças de dispersão de London ou forças de van der Waals), entre moléculas apolares, tendo como observação no decorrer de seu texto que “*Alguns autores chamam essas interações de forças de van der Waals. Contudo, outros autores usam a expressão forças de van der Waals como sinônimo das forças intermoleculares de modo geral*” (PERUZO, 2006).

### Conclusões

Desse modo, pode-se notar que os livros didáticos ora contemplam as interações intermoleculares como um conjunto de interações de van der Waals, ora um conjunto de interações cuja as interações de van der Waals são apenas um tipo de interação. Mesmo que em sua essência, as divisões são conceituadas em interações entre moléculas polares, apolares e hidrogênio interagindo ao flúor, oxigênio ou nitrogênio, as diferentes nomenclaturas e generalizações podem confundir o aluno quando solicitado outro LD, e assim, o processo ensino-aprendizado. Já que o ensino das ciências pode se tornar cada vez mais difícil quando se considera a fragmentação do conhecimento de acordo com diferentes interpretações.

### Referências

- FELTRE, Ricardo. **Química: Química Geral**. 6ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**. Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2010.
- LISBOA, Julio Cezar Foschini. **Química, 1º ano: ensino médio**. 1ª ed. São Paulo: Edições SM, 2010.
- PERUZO, Miragaia Tito; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano**. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- ROCHA, William R. **Interações intermoleculares**. Química Nova na Escola, n. 4, p. 31-36, 2001.