

## CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE ESTRUTURAS MOLECULARES COMO ATIVIDADE FACILITADORA DA APRENDIZAGEM

José Julio Gomes da Silva<sup>1</sup>; José Marcio da Rocha Souza<sup>2</sup>

Universidade Federal de Pernambuco - Campus do Agreste  
Jullio-200@outlook.com<sup>1</sup>; j\_marciorsouza@yahoo.com<sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

Porque estudar química? Em POZO e GOMEZ GRESPO (2009) podemos responder essa pergunta de forma simples: o aprendizado em química busca tornar o estudante capaz de entender características de tudo que o rodeia, do mundo, e dos fenômenos que ocorrem nele. Apesar de ter-se uma resposta simples ao porquê de se estudar, o ato de aprender química não é simples, na verdade é um tanto difícil de ser realizado. Nossas próprias experiências como alunos do ensino básico e as experiências que muitos já vivenciaram ou ouviram a respeito do ensino de química na sala de aula, mostram que ensinar e aprender essa matéria é algo bastante complexo.

Grande parte dos estudantes tem o primeiro contato com a química como parte dos seus estudos no primeiro ano do ensino médio. É justamente nessa fase que os alunos se deparam com teorias, leis e novos conceitos, muitos desses bastante abstratos, com uma linguagem simbólica intensa e com a necessidade de fazer conexões entre tudo isso. A exemplo disso, tem-se as ligações químicas e a geometria molecular, conteúdos muito abstratos, que tratam de modelos importantes para a compreensão das propriedades da matéria e as mudanças que ela sofre.

Conscientes desse panorama, e através das observações nas atividades realizadas pelo PIBID, identificamos dificuldades que os alunos apresentavam ao estudarem ligações químicas e geometria molecular, e decidimos realizar essa oficina no intuito de auxiliar na aprendizagem acerca desses conteúdos com a utilização de modelização na construção das estruturas da moléculas.

### Ligações Químicas Interatômicas e Geometria Molecular

Conhecemos pouco mais de 100 elementos químicos diferentes. Entretanto, a quantidade de materiais existente é exponencialmente maior que isso e ainda diferem em

muitas características, como cor, dureza, viscosidade, etc. Essa diversidade material é devido as ligações que os átomos estabelecem entre si, formando estruturas mais complexas, e da forma como essas estruturas se arranjam.

Os átomos podem se ligar basicamente por três formas diferentes de interações, todas de natureza eletrônica:

- **Ligação metálica:** ligação que ocorre entre elementos metálicos, onde cada átomo libera parcialmente seus elétrons de valência que formam uma nuvem ou mar de elétrons juntamente com os elétrons dos outros átomos. Ao liberarem seus elétrons, esses átomos se tornam cátions, cujas cargas são estabilizadas pelos elétrons do mar eletrônico.
- **Ligação iônica:** essa ligação ocorre entre metais e ametais, normalmente, e acontece pela atração elétrica entre cátions e ânions, que são formados devido ao fato de os metais serem mais eletropositivos e os ametais mais eletronegativos.
- **Ligação covalente:** esse tipo de ligação ocorre entre ametais e ametais, e entre estes e o hidrogênio. Ela acontece através do compartilhamento de elétrons.

Estabelecidas as ligações entre os átomos, são formadas estruturas. Para a Química no ensino médio, as estruturas resultantes de ligações covalentes são estudadas de modo especial, e são chamadas de moléculas.

É importante entender como os átomos se organizam para formar uma molécula, e o nome que se dá ao ramo da química que estuda essas estruturas é a Geometria Molecular. O estudo da geometria das moléculas nos permite prever propriedades das substâncias que ela forma. A forma geométrica da molécula depende do número de átomos, de quais átomos estão presentes na estrutura, entre outros fatores. Compreender como os átomos se arranjam para formar moléculas pode ser um tanto abstrato, mas não impossível desde que se utilizem meios práticos e de fácil percepção.

## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada nesse trabalho baseou-se na Sequência Didática (SD) por Méheut (2005), que foi aplicada na Escola de Referência Nicanor Souto Maior, Rua Carlos Laet, 360 – Indianópolis, Caruaru-PE, envolvendo a participação de 25 alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Sendo executada em quatro etapas:

1ª Resolução de questões objetivas e subjetivas presentes no livro didático e apresentadas pelo professor, para identificar concepções prévias e a compreensão dos discentes sobre a temática além de verificar as principais dificuldades na aprendizagem dos assuntos;

2º Intervenção, em forma de aula expositiva do conteúdo com a utilização de vídeos;

3ª Intervenção, em forma de uma oficina temática (*Construindo modelos de moléculas*) de modelização das geometrias de moléculas químicas mais comuns, a fim de construir um novo conhecimento sobre a temática de Geometria Molecular e Ligação Química;

4º Resolução de questões sobre a temática abordada na oficina, que seguem:

1. *Quais os 3 tipos de ligações química interatômica?*
2. *Qual a diferença entre a ligação iônica e a covalente?*
3. *Qual a forma geométrica das estruturas obtidas?*
4. *Qual tipo de ligação está presente nessas moléculas?*

Realizadas após intervenção, a fim de analisar as mudanças e construções conceituais obtidas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da 1º etapa da SD, através da observação das atividades realizadas foi possível perceber as principais dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos abordados. Constatou-se que essas dificuldades giram em torno da diferenciação entre os tipos de ligação química, bem como da geometria das moléculas, uma vez que esses são conceitos que exigem dos alunos maior abstração.

Na 2º e 3º etapas da SD foram realizadas dois tipos de intervenções, a primeira por meio exposição da temática de ligações químicas utilizando vídeos que explicavam como se dá cada tipo de ligação, onde percebeu-se uma maior atenção dos alunos à aula, devido uma nova forma, simples e eficiente quando bem usada, de apresentação do conteúdo, que não havia acontecido em outros momentos. A prática do uso do vídeo como recurso pedagógico traz a possibilidade de utilizar não somente palavras, mas também imagens (Marcelino-Jr. et al., 2004). Nesse aspecto, vale ressaltar que os vídeos se utilizam de efeitos visuais (gráficos, animações, legendas etc.) para reforçar uma mensagem veiculada por esse recurso audiovisual. Além disso, a estética das imagens pode ser atraente e também possibilitar a compreensão com mais facilidade (Mandarino, 2002).

A segunda intervenção na SD foi a realização da oficina temática (*Construindo modelos de moléculas*) onde os alunos, divididos em grupos,

foram responsáveis por construir modelos de pares de moléculas diferentes, como a água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), amônia ( $\text{NH}_3$ ), entre outras. Utilizando massinha de modelar para representar os diferentes átomos das moléculas e palitos para representar as ligações químicas que estavam presentes em cada uma delas. Essas construções só seriam possíveis se os alunos tivessem compreendido como cada elemento participa da ligação nas estruturas das moléculas.

Considerando a abstração desses conteúdos, abordamos nesse trabalho a modelagem molecular como uma das alternativas que contribuem significativamente no ensino de química e no estreitamento entre o abstrato e a aprendizagem.

Na última etapa da SD foi realizado um questionário no intuito de analisar as mudanças e construções conceituais obtidas, assim como comprovar a efetivação desse método de ensino. Nas respostas as questões 1 e 2 foi possível reconhecer que no geral, os alunos conseguiram identificar os 3 tipos de ligações químicas existentes, assim como a diferença entre elas. Isso pôde ser observado através do acompanhamento de cada grupo no desenvolvimento da atividade, onde eles discutiam entre si, sem a consulta e nenhum material didático ou ao professor.

Nas respostas 3 e 4, a resolução das questões foi de grande importância, pois nesse momento os alunos puderam sair da linha do abstrato e entrar na modelização, através das estruturas construídas por eles mesmos. Para CLEMENT (2000) o envolvimento dos alunos em atividades de construção e reformulação de modelos ajuda a promover um entendimento que vai além da memorização de fatos e informações e tende a favorecer o desenvolvimento de um conhecimento flexível e crítico que pode ser aplicado e transferido para diferentes situações e problemas.

Observando o comportamento dos alunos durante a atividade, foi possível comprovar a coerência de tais respostas com o desenvolvimento da aula, através do envolvimento de todos os alunos e a compreensão de conceitos que os alunos demonstravam dificuldades.

## **CONCLUSÃO**

A elaboração de modelos para abordagem do conteúdo de ligações químicas e geometria molecular trouxe resultados significativos enquanto construção de conhecimento e aprendizagem, assim como na análise sobre a importância da modelização e da utilização de materiais e metodologias alternativas que auxiliem na abordagem de conteúdos específicos e a facilidade que esses tipos de práticas trazem, tanto para o

professor, ao explicar o conteúdo, quanto para o aluno, que aprende e se interessa mais.

A introdução de estudantes em atividades de construção de modelos, além de contribuir para elaboração de conhecimentos específicos, ajuda o aluno a construir seus próprios modelos, avaliar os seus e outros modelos usados pelo ensino e pela ciência, além de compreender o processo de construção de modelos – sob um aspecto geral, e na ciência, em específico – e porque são construídos (JUSTI; GILBERT, 2002). Logo, o desenvolvimento dessa atividade mostrou-se uma ferramenta importante para a evolução da aprendizagem.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. in: research and quality of science education (eds. kerst boersma, martin goedhart, onno de jong e harrie eijelhof). holanda: springer, 2005.

MANDARINO, M.C.F. Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula. Morpheus – Revista Eletrônica em Ciências Humanas. v. 1, n. 1, 2002.

MARCELINO-Jr., C.A.C.; BARBOSA, R.M.N.; CAMPOS, A.F.; LEÃO, M.B.C.; CUNHA, H.S. e PAVÃO, A.C. Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas. Química Nova na Escola, v. 19, n. 1, p. 15-18, 2004.

CLEMENT, John. Model based learning as a key research area for science education. Journal of Science Education, v. 22, p. 1041-1053, 2000.

JUSTI, Rosária. & GILBERT, John K. Modelling, teachers' view on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. International Journal of Science Education, v. 24, p. 369- 387, 2002.