

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Geometria e geometria molecular: um estudo quimicomatemático

Geraldo L. Diniz¹

Deptº Matemática, ICET, UFMT, Cuiabá, MT

Edinéia M. Teixeira de Paula Campos²

Escola Estadual “13 de Maio”, SEDUC/MT, Porto Esperidião, MT

Resumo. Este trabalho apresenta um roteiro para atividades integradas para conteúdos das disciplinas de Matemática e Química, trabalhadas de forma transdisciplinar, com o objetivo de inovar e motivar os alunos da escola básica. A proposta foi desenvolvida e aplicada, como parte dos requisitos do Mestrado Profissional em Matemática, em Rede Nacional - PROFMAT. Como escopo, foi escolhido o tema central de geometria molecular, onde foram destacadas cinco moléculas para representar cada uma das cinco geometrias moleculares escolhidas. Com base nas cinco moléculas, foi elaborada uma sequência de atividades didáticas de modo a explorar os aspectos químicos, tais como os componentes básicos de um átomo e de uma molécula, bem como a matemática envolvida em cada uma das geometrias formada pelas moléculas, tais como: ângulos triângulos, pirâmides, etc. As atividades foram realizadas com duas turmas do ensino médio de uma escola pública do município de Porto Esperidião/MT. Ao final é feita uma avaliação de resultados.

Palavras-chave. Atividades didáticas, ensino transdisciplinar, matemática aplicada.

1 Introdução

Durante as aulas de matemática constantemente se questiona a utilidade e a importância de seus conteúdos no dia-a-dia. Não há uma resposta rápida e fácil, mas para Ávila [1]: “o ensino da matemática é justificado, em larga medida, pela riqueza dos diferentes processos de criatividade que ele exhibe, proporcionando aos educandos excelentes oportunidades de exercitar e desenvolver suas faculdades intelectuais”.

E, segundo Moraes [3], “o significado da matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas”, ou seja, uma mudança de metodologia pode ser um meio para diminuir os problemas encontrados no ensino de matemática.

Sendo assim, é que se elaborou uma sequência de aulas que têm como tema principal a Geometria Molecular, vista sobre um olhar quimicomatemático, onde os olhos, na maior parte das aulas, repousam sobre a matemática. O objetivo nesta sequência é possibilitar aos professores destas duas disciplinas, uma aula transdisciplinar, inovadora e criativa que consiga entrelaçar teoria e prática.

¹gerald@ufmt.br

²edineia_lotti@hotmail.com

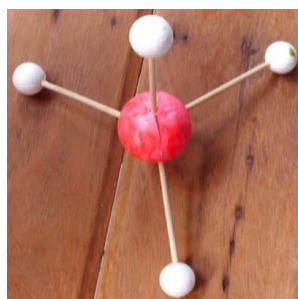
Para alcançar este objetivo, foram escolhidas 5 geometrias moleculares: linear, angular, triangular, piramidal e tetraédrica e 5 moléculas para representar cada uma delas, que se pode considerar mais importantes no desenvolvimento deste trabalho. Além disso, contemplará o estudo da geometria que existe na geometria das moléculas e, conseqüentemente, estudar a química básica que envolve todas essas moléculas, pois conforme argumenta Clements [2]: “a geometria é importante, pois ela nos oferece uma maneira de interpretar e refletir sobre o nosso meio físico”.

As atividades foram desenvolvidas em 7 aulas de 2 horas cada, na Escola Estadual “13 de Maio” em duas salas do 3° ano do ensino médio, sendo ambas com aproximadamente 30 alunos cada; uma no período vespertino e outra no período noturno. A escola localiza-se no município de Porto Esperidião no estado de Mato Grosso e tem aproximadamente 1200 alunos distribuídos em três períodos.

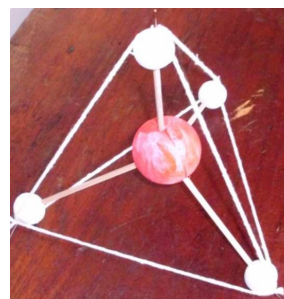
Para contemplar as 5 moléculas, foram elaboradas 4 atividades: as bexigas; bolas e varetas; amônia e as pirâmides; e metano e o tetraedro. Começando com as bexigas para representar a molécula do dióxido de carbono (CO_2), cuja geometria molecular é linear, desvendando os mistérios do que seja molécula, geometria molecular, átomo, ligações covalentes. Em seguida, foram utilizadas as moléculas: H_2O (água), BF_3 (trifluoreto de boro), NH_3 (amônia) e CH_4 (metano) para desenvolver, respectivamente as atividades: bolas e varetas; amônia e as pirâmides; e metano e o tetraedro, sempre explorando a química e a matemática de cada uma delas, como poderá ser observado a seguir.

2 Síntese de uma das atividades desenvolvidas: metano e o tetraedro

A molécula do metano foi construída usando bolas de isopor e varetas (figura 1(a)) e as extremidades dos átomos foram ligadas com barbante (figura 1(b)) para conseguir visualizar melhor a geometria tetraédrica desta molécula.



(a) CH_4 representado por bolas e varetas.

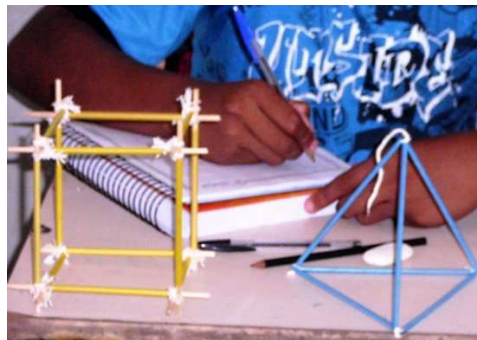


(b) Átomos de H ligados por barbante formando o tetraedro.

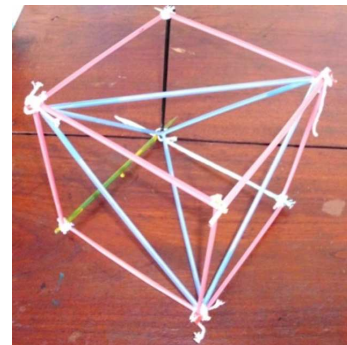
Figura 1: Modelos para a geometria tetraédrica.

O desenvolvimento desta atividade aconteceu da seguinte forma:

- Construção com canudinhos, varetas e barbantes de um cubo de aresta $2a$, sendo um dos vértices o ponto de origem dos eixos e encontrar as coordenadas dos seus vértices. Foi preciso relembrar como encontrar coordenadas usando dois eixos: x e y , e desenhar um cubo no quadro, para que eles conseguissem enxergar quais eram as coordenadas que compunham o cubo. O fato de terem um cubo em mãos contribuiu muito na visualização das coordenadas;
- Encontro das coordenadas do centro deste cubo;
- Construção com canudinhos e barbante de um tetraedro cuja medida da aresta seja a mesma medida da diagonal do cubo (figura 2(a));



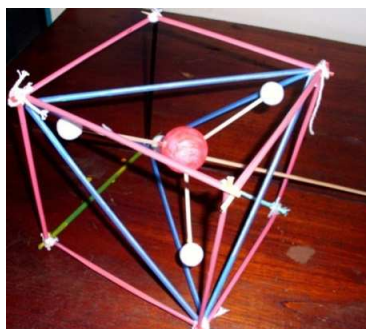
(a) Aluno observando o cubo e o tetraedro para encontrar as coordenadas do seu centro.



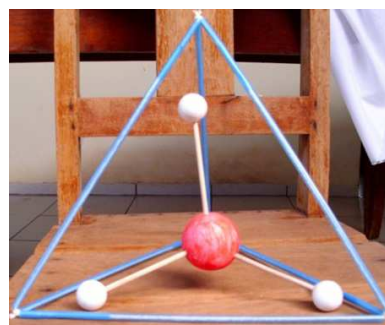
(b) Tetraedro encaixado dentro do cubo.

Figura 2: Conexões geométricas do cubo e tetraedro.

- Encaixe do tetraedro dentro do cubo de modo que um dos seus vértices seja o ponto de origem dos três eixos (figura 2(b)) e encontrar as coordenadas dos vértices e do centro deste tetraedro;
- Como a molécula do metano e o tetraedro de canudinho se encaixam, foi usado o carbono (átomo central da molécula do metano) para mostrar o centro do tetraedro e, conseqüentemente, do cubo que também se encaixam (figura 3(a));



(a) CH₄ encaixado dentro do tetraedro que está encaixado dentro do cubo.



(b) Geometria tetraédrica do CH₄

Figura 3: Modelos para a geometria tetraédrica.

- Usando varetas coloridas e o tetraedro de canudinho (figura 3(b)), os alunos foram levados a encontrar as fórmulas para calcular a área, a altura, a apótema e o volume do tetraedro;
- Em seguida, os alunos foram estimulados a usar tudo o que haviam aprendido, para solucionar as seguintes questões:
 1. Qual a massa molar de 1 mol de metano? E de 3 mols de metano?
 2. Qual o volume molecular de 1 mol de metano? E de 4 mols de metano?
 3. A molécula do metano tem geometria molecular, como mostra a figura 4.

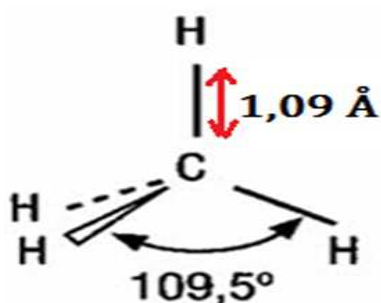


Figura 4: Molécula do metano.

Daí, utilizando as informações nela contidas e a molécula que se construiu, resolva as seguintes atividades:

- a) Classifique esta pirâmide.
- b) Determine a quantidade de arestas, vértices e faces desta pirâmide.
- c) Calcule a área da base desta pirâmide.

- d) Calcule a área lateral desta pirâmide.
 - e) Calcule a área total desta pirâmide.
 - f) Calcule o volume desta pirâmide.
4. Meça a aresta do tetraedro de canudinho e calcule a sua área e o seu volume (ver figura 5).

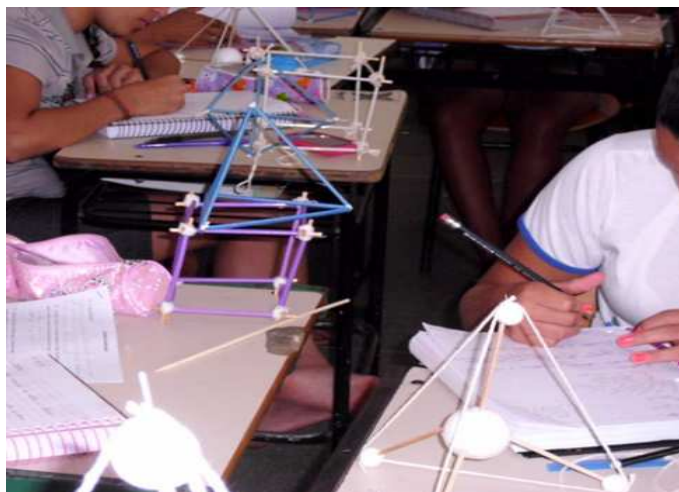


Figura 5: Alunos resolvendo as atividades com o auxílio das construções.

3 Considerações finais

Será que estamos ensinando nossos alunos a identificar e usar toda essa geometria que está a nossa disposição?

Este foi um dos questionamentos que surgiu durante a elaboração deste trabalho, pois os alunos apresentam muitas dificuldades para identificar geometricamente um determinado objeto, ou seja, alguns não possuem os conceitos básicos que permeiam o estudo da geometria.

Analisando criticamente, provavelmente, o problema esteja no currículo e nos livros didáticos que as escolas adotam, pois a geometria é colocada ao final do livro e com tanta álgebra que se antecede para ensinar aos alunos, muitos professores acabam deixando de lado o estudo dos conceitos geométricos. É importante registrar também, que alguns professores, por não terem um bom conhecimento geométrico acabam “fugindo” deste conteúdo.

Como produto final, os alunos montaram uma apostila com todos os conteúdos ministrados durante os dias de aula para que os pudessem revisar em casa e, assim, aprimorar todo o conhecimento adquirido.

As atividades desenvolvidas tiveram resultados satisfatórios, pois em duplas os alunos se soltaram mais, participaram ativamente de todo o processo de construção das moléculas e, principalmente, da construção dos conhecimentos ali envolvidos, alcançando os objetivos esperados.

Com esta proposta didática, se espera que os professores do ensino médio tenham, através deste trabalho, um material didático diferenciado para o ensino de geometria e de geometria molecular, construído com muita dedicação, testada e observada a sua eficácia, ou pelo menos como inspiração para a elaboração de uma outra proposta diferenciada.

Referências

- [1] G. Ávila, Os Objetivos do Ensino da Matemática, *Revista do Professor de Matemática*, 27, SBM, disponível em: <http://rpm.org.br/cdrpm/27/1.htm>, (1995).
- [2] D. H. Clements and M. T. Battista, Geometry and spatial Reasoning, Handbook of Research of Mathematics Teaching and Learning, Edited by Douglas A. Grows, (1992).
- [3] R. C. Moraes, Imagens e reflexões A Linguagem da Geometria nas Escolas, disponível em: http://www.eca.usp.br/caligrama/n_4/10_ReginaKopke_COMP.pdf, acesso em: 15/12/2012, (2008).