

Construção de Modelos Moleculares para o ensino de química utilizando a fibra de Buriti.

Joselia Lima¹; Fernando Carneiro²

IFMA/DAQ, Av. Getúlio Vargas, 04, Monte Castelo, 65025-001, São Luís – MA, 98 3218 9037, email: jota-linda@hotmail.com, (2) IFMA/DAQ, email: fernandocarneiro@ifma.edu.br

RESUMO:

Este trabalho visou realizar a confecção de conjuntos de modelos moleculares a partir da fibra de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), com o qual pretende-se facilitar a assimilação e o aprendizado de conceitos químicos que envolvam ligações químicas, geometria molecular ou reações químicas. A proposta é desenvolver jogos de modelos moleculares que promovam uma melhor forma de compreensão do ensino em ciências em termos qualitativos. O objetivo desse trabalho foi a criação um modelo molecular que facilite a visualização do arranjo espacial das moléculas e, que seja fácil de construir e manusear, além de práticos e baratos. O modelo molecular confeccionado a partir da fibra do buriti servirá de apoio ao desenvolvimento teórico do aluno e ajudará na abertura de novos horizontes para a compreensão do comportamento espacial dos átomos num arranjo molecular. A função facilitadora do modelo de buriti foi facilmente percebida durante a sua construção e aplicação ao se verificar o favorecimento da aquisição de conhecimentos em clima de alegria e satisfação.

Palavras-chave: Modelos Moleculares; Fibra de Buriti; Ensino de Química.

1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de promover o entendimento conceitual de química em estudantes do ensino médio e superior tem-se buscado várias alternativas todas com uma só finalidade desenvolver a habilidade de representação e facilitar a visualização tridimensional do conhecimento químico. A confecção de conjuntos de modelos moleculares surge como uma ferramenta de grande importância por facilitar a assimilação e o aprendizado de conceitos que envolvam a geometria molecular, as ligações químicas entre outros. O uso de modelos moleculares é simples e de grande valia para este propósito, pois apoia a visualização das ligações químicas existentes entre os núcleos atômicos que compõem uma molécula, como também possibilita desenvolver no aluno a percepção do arranjo espacial destas.^[1]

Uma proposta bastante útil na visualização tridimensional das moléculas são os modelos atômicos comerciais, confeccionados de plástico. Entretanto, a quantidade e o formato das peças que constituem estes *kits* comerciais limita de maneira significativa o número de formas geométricas que podem ser montadas. Além disso, o custo destes *kits* é elevado e nem sempre os mesmos atendem à necessidade dos alunos (e professores), pois são construídos dentro de um padrão já instituído há décadas e que provoca limitações em cada modelo, especialmente no que se refere às aplicações dentro do conteúdo de química.^[2]

Deve-se levar em consideração dois aspectos para a construção desses modelos: 1- os modelos devem facilitar a visualização do arranjo espacial das moléculas e, 2- devem ser fáceis de construir e manusear, além de práticos e baratos. A construção de modelos moleculares pode ser feita de várias formas e usando os mais variados materiais (1-6). A Tabela 1 mostra comparativamente as vantagens e desvantagens de modelos comerciais e de modelos alternativos que estão propostos na literatura.^[1]

Tabela 1. Relação das vantagens e desvantagens de modelos comerciais e alternativos que são propostos na literatura. ^[1]

Tipo	Vantagens	Desvantagens	Ref.
Comerciais	Acabamento fino, ângulos corretos	Importados, caros, limitado número de peças, são específicos, fácil desgaste, configurações espaciais restritas	2
Bolas de isopor com palitos de dente	Acessível e versátil com ampla e pronta aplicação	Ocupa muito espaço é de fácil desgaste	3
Canudos de bebida	Fácil aquisição, cores variadas	Montagem definitiva, frágil, muito leve	4
Balões de aniversário	Acessível, cores variadas	Definitivo, frágil, muito leve	5
Arame	Fácil construção	Difícil manuseio da estrutura, uso restrito	6
Bolas de isopor com canudos, alfinetes e arames	Versátil, ampla aplicação em química, acessível	Montagens definitivas, difícil posicionamento dos ângulos	

Com base nesses aspectos é que surge mais uma proposta de modelos moleculares artesanais, confeccionados a partir da fibra do buriti. O termo buriti é a designação comum a plantas dos gênero *Mauritia*, da família das arecáceas (antigas palmáceas). É palmeira robusta e elegante de 20-30 m de altura, com tronco (estipe) solitário e ereto, sem ramificação, liso e com anéis uniformemente espaçados, de 30-60 cm de diâmetro. No ápice do estipe encontra-se uma coroa de 20 folhas de até 4 m de comprimento. É uma planta dióica ou polígamo dióica, ou seja, existem indivíduos com flores masculinas e indivíduos com flores femininas e hermafroditas. O fruto é uma drupa globoso-alongada de 4-7 cm de comprimento, constituída de epicarpo (casca mais externa) formado de escamas rombóides de cor castanho-avermelhada; mesocarpo (parte comestível) representado por uma massa espessa de cor alaranjada; endocarpo esponjoso que envolve a semente muito dura. Uma única planta pode conter até 7 cachos de frutos, com uma média anual de produção de 5000 frutos. Inúmeros produtos úteis do buritizeiro são aproveitados pelas populações ribeirinhas de sua região de ocorrência, tanto na sua alimentação como em outras necessidades diárias: bebida natural ou fermentada, sabão caseiro, material para casa, óleo e doces dos frutos, fécula e um líquido potável e açúcar do estipe, etc. Da polpa ou mesocarpo prepara-se o "vinho de buriti" mediante o prévio amolecimento dos frutos em água morna; esta prática é necessária para completar o amadurecimento dos frutos que ao caírem ainda estão um tanto duros. Também é chamado em algumas regiões "vinho-de-buriti" o líquido adocicado e fermentado extraído pela incisão de sua inflorescência antes de desabrocharem as flores. Com a polpa também prepara-se o tradicional "doce de buriti", principal produto derivado desta palmeira e já comercializado em vários estados. É presença constante em feiras da região norte, onde pode ser encontrado em pequenos pacotes como em latas de 20 kg. Os índios Huitotos do Peru e outras tribos amazônicas preparam dos frutos um suco e uma espécie de "chicha" (cozimento fermentado). O buriti é fonte alimentar importante para os indígenas amazônicos. Da polpa ainda se obtém óleo comestível, empregado principalmente na fritura de peixes. Dos caroços ou sementes pode-se obter um combustível líquido obtido através de fermentação e destilação. Da medula do tronco obtém-se uma fécula amilácea semelhante ao "sagu" da Índia, empregada no preparo de mingaus. A seiva do tronco do buriti é tão rica em açúcar que é possível extrair da mesma a sacarose cristalizada como da cana-de-açúcar. Para a sua obtenção, faz-se um furo no tronco e recolhe-se a seiva num recipiente, produzindo em média 8-10 litros por árvore. O produto

cristalizado tem quase 93% de sacarose. Parece que apenas as plantas machos (que não dão frutos) possuem seiva açucarada).^[3]

As folhas novas do buritizeiro dão cordas resistentes. O pecíolo da folha fornece material leve e mole usado na fabricação de rolhas e no artesanato regional, como brinquedos, pequenas caixas, etc. O "doce do buriti" geralmente é acondicionado em caixas feitas com o pecíolo da folha. Os frutos in natura podem ser facilmente encontrados nas feiras das cidades da região Norte (Piauí, Maranhão e Pará) no período de dezembro a julho. A madeira do buritizeiro é moderadamente pesada e dura, porém de baixa durabilidade natural. Mesmo assim é muito utilizada regionalmente em construções rurais e construção de trapiches em beira de rios. A árvore é uma das palmeiras mais ornamentais e elegantes de nossa flora, contudo, totalmente ignorada por nossos paisagistas. O único que ousou usá-la pela primeira vez foi o famoso paisagista Roberto Burle Marx nos jardins do Palácio Itamarati em Brasília.^[3]

A importância do buriti transcende a sua utilidade econômica, tornando-se uma das plantas mais estimadas pelas populações de muitas regiões do país, sentimento este traduzido pelo uso de seu nome para designar várias cidades no interior do país: Buritizal (SP), Buriti (MA), Buritis (MG), Buriti Alegre (GO), Buriti Bravo (MA), Buritama (SP), Buriti dos Lopes (PI), Buritirama (BA), Buritizeiro (MG).^[3]



Figura 1 – Palmeira de Buriti

Constituí fonte de matéria-prima para pequenas indústrias caseiras na confecção de doces, na indústria cosmética, na confecção de artesanatos, que alimenta o comércio informal da região. Além disso, esta espécie de palmeira constitui uma importante fonte de recursos para vários elementos da fauna do Cerrado. Apesar da grande abundância de buriti no Cerrado, a destruição das veredas, pelo desmatamento do Cerrado para exploração agrosilvopastoril e a construção de barragens nas veredas para aproveitamento de água para irrigação têm ameaçado sobremaneira as populações de buritis, levando a uma intensa fragmentação e diminuição do tamanho das populações e aumento do isolamento entre elas.^[3]

Portanto, visando aprimorar as técnicas de ensino da química a estudantes do segundo e terceiro graus, quando aplicada ao estudo da formação dos esqueletos moleculares e ao arranjo espacial das moléculas, este trabalho mostra como o profissional do ensino da química pode construir, de um modo prático e barato, seu próprio conjunto de modelos moleculares, para que este também incentive seus alunos a construir seus próprios conjuntos, objetivando desenvolver neles habilidade manual e criatividade, pois além de auxiliar no aprendizado por meio de ilustrações moleculares, é útil para mostrar a química como uma ciência da

natureza e não como uma abstração. Outra grande vantagem que o profissional da química tem nas mãos ao construir modelo de buriti é a utilização de um material biodegradável, de fácil manuseio e que pode ser encontrado facilmente por ser uma planta nativa da nossa região.

2. METODOLOGIA

Para a montagem dos modelos moleculares utilizou-se a fibra do buriti, sementes de “tocari de cachimbo”, palitos de dente, lixa de madeira e estiletes, todos materiais baratos e encontrados com facilidade em São Luís.



Figura 2: Material utilizado para a confecção dos modelos.

Inicialmente foi preciso fazer pequenos cubos com a fibra de buriti utilizando um estilete e depois os modelando até adquirirem forma esférica (Figura 3). Para que a superfície ficasse uniforme utilizou-se uma folha de lixa para madeira.



Figura 3: Modelagem da fibra de buriti para adquirir aspecto esférico.

Para a representação das ligações utilizou-se palitos de dente que foram cortados em pedaços de 2,5 cm com tesoura e as ligações duplas foram feitas com “palhinhas de nylon” utilizadas em forros de cadeiras. As esferas foram perfuradas com o palito e utilizou-se um transferidor para que os ângulos das ligações saíssem como o previsto.

Foram confeccionadas esferas de diferentes cores em quantidades variadas, conforme a necessidade.

Tabela 2: Identificação dos compostos e suas cores através da tabela padrão dos elementos.

ELEMENTO	COR
Carbono	Preto
Nitrogênio	Azul
Hidrogênio	Branco
Oxigênio	Vermelho
Cloro	Verde-Escuro
Flúor	Verde-Claro
Enxofre	Amarelo
Fósforo	Púrpura

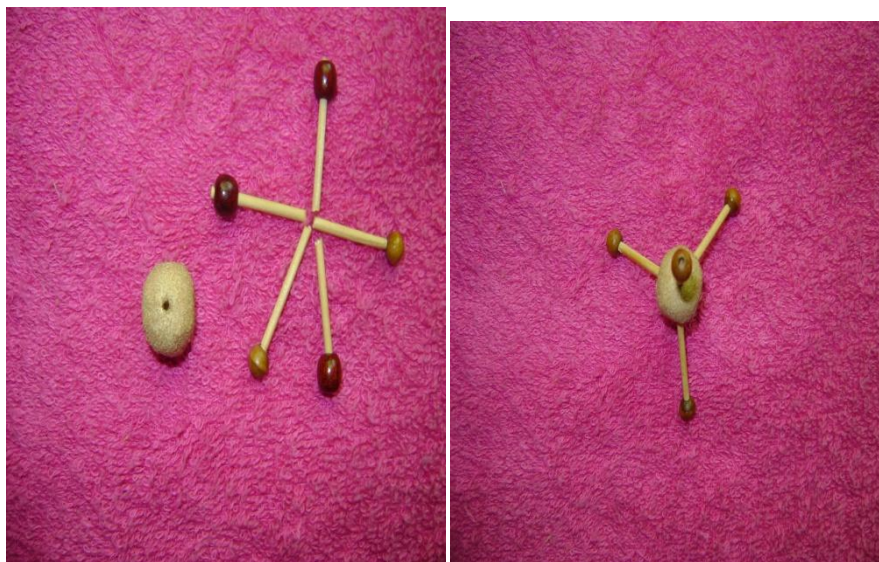
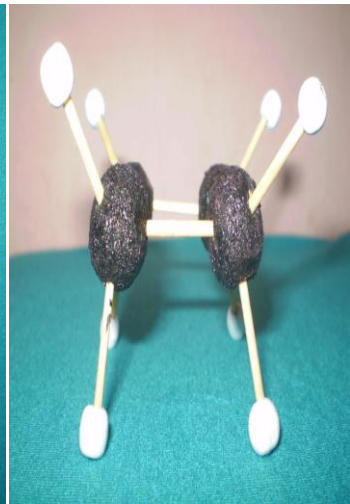
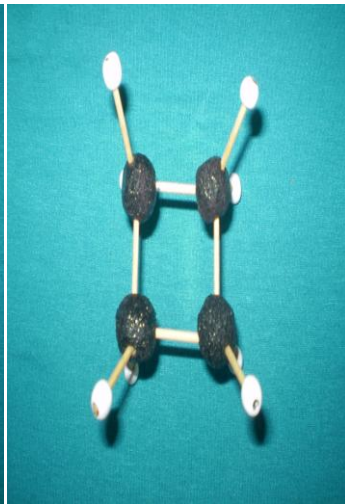
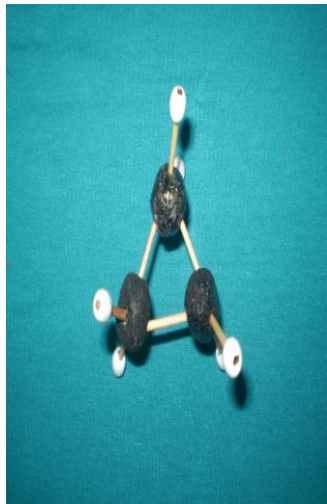
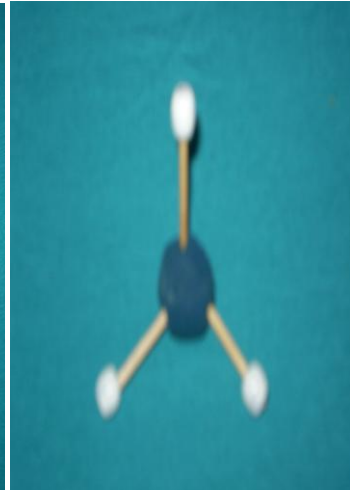
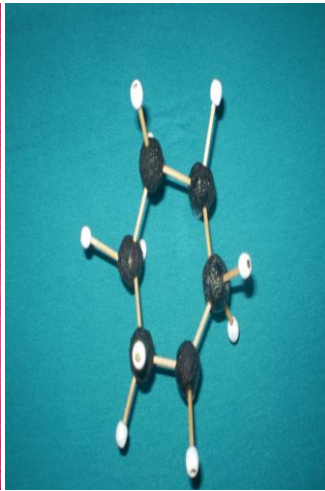


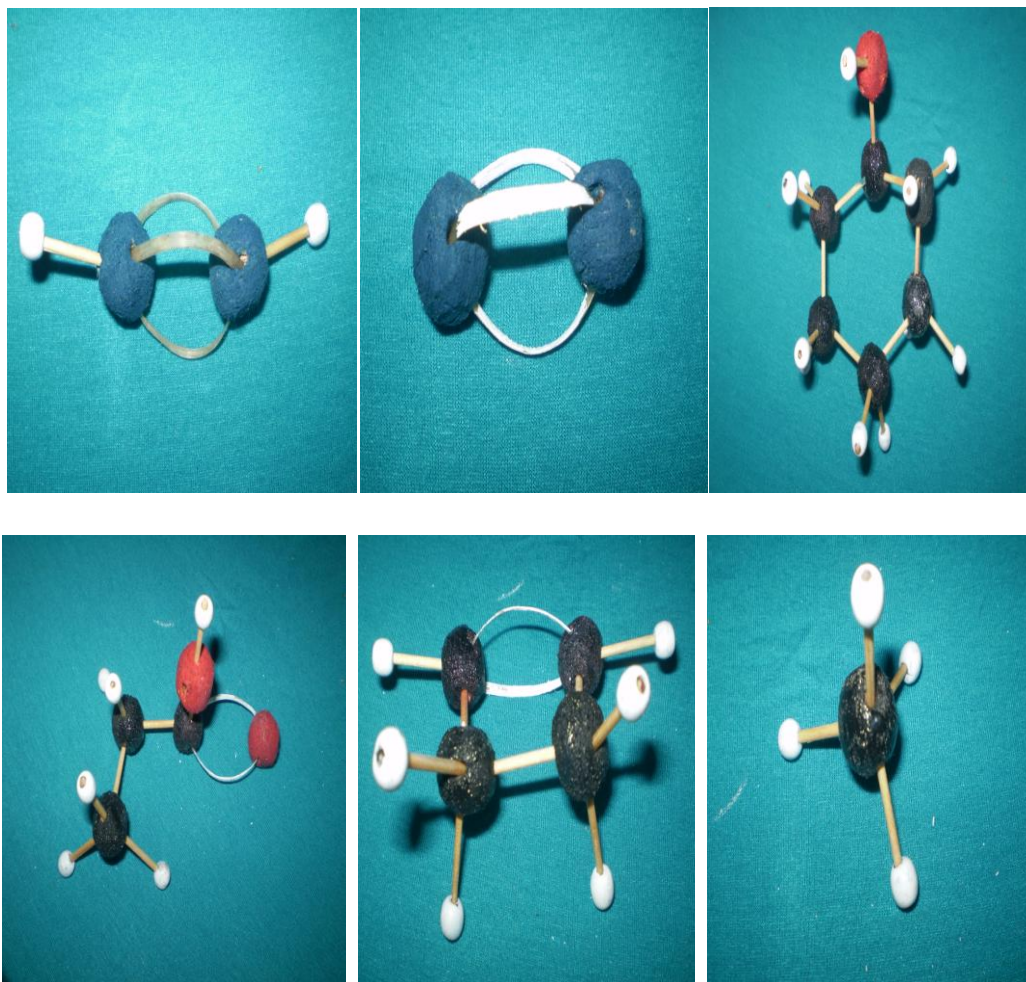
Figura 4: Modelo do metano em partes e montado.

As esferas devem possuir tamanhos diferentes de acordo com a massa de cada elemento e podem ser pintadas com tinta para madeira. Outra opção para a confecção dos átomos de hidrogênio é a utilização de sementes duras como o “tocari de cachimbo”, utilizado para a fabricação de acessórios artesanais como colares, pulseiras, brincos e artigos religiosos como terços.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da fibra de buriti (**Mauritia flexuosa** L. f.) matéria prima abundante da região do Maranhão confeccionou-se átomos e posteriormente vários compostos orgânicos para demonstrar a utilidade e praticidade do modelo molecular de buriti. Exemplos de alguns compostos atômicos construídos.





4. CONCLUSÃO

Com base no descrito acima, pode-se concluir que o desenvolvimento deste projeto foi de grande importância na formação acadêmica dos alunos participantes, pois permitiu que eles aprofundassem seus estudos num tópico chave da disciplina de química geral, que dá suporte a várias outras cadeiras de semestres mais adiantados do curso de química, como química orgânica, química inorgânica e físico-química. A possibilidade de atuar em todo o processo de construção dos jogos de modelos moleculares alternativos, desde a escolha e aquisição dos materiais empregados até a confecção dos modelos exigiu dos alunos conhecimentos sólidos da matéria e também criatividade e iniciativa. Um aspecto fundamental foi a preocupação com a qualidade e versatilidade dos modelos alternativos, que precisam refletir com a máxima exatidão as formas geométricas das moléculas mais comuns estudadas na graduação, permitindo ainda que os mesmos pudessem ser utilizados também no ensino médio. E finalmente, a confecção dos modelos moleculares a partir da fibra de buriti é de baixo custo, pois os materiais utilizados são alternativos e de fácil obtenção por serem provenientes de uma árvore típica da região, são de fácil modelagem por ser uma “fibra mole” e foram muito úteis na compreensão dos arranjos moleculares, pois reproduzem as três dimensões na prática.

REFERÊNCIAS

[1] LIMA, M. B. P de LIMA-NETO, P. De. Construção de modelos para ilustração de estruturas moleculares em aulas de química. Química Nova [online]. 1999, vol.22. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 04/08/2009.

[2] GONÇALVES, C. L.; BORGES, Elton; MOTA, Fernanda V.; SCHUBERT, Ryan N.: Construção de Modelos Moleculares Versáteis para o Ensino de Química utilizando material alternativo e de baixo custo. Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/ Acesso em: 04/08/2009.

[3] Ache tudo e região: BURITI. Disponível em: <http://www.achetudoeregiao.com.br/Arvores/buriti.htm> Acesso em: 04/02/2010