

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TEECNOLOGIA - ICET
CURSO DE LICENCIATURA CIÊNCIAS QUÍMICA E BIOLOGIA**

SARA NEGREIROS NASCIMENTO

**TÍTULO: USO DE MODELOS MOLECULARES NA APRENDIZAGEM DE
HIDROCARBONETOS: UMA POSSIBILIDADE PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE
QUÍMICA**

ITACOATIARA

2023

SARA NEGREIROS NASCIMENTO

**TÍTULO: USO DE MODELOS MOLECULARES NA APRENDIZAGEM DE
HIDROCARBONETOS: UMA POSSIBILIDADE PARA APLICAÇÃO EM AULAS DE
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura Ciências Química e Biologia
da Universidade Federal do Amazonas (UFAM),
como requisito para obtenção do título de
Licenciada em Ciências: Química e Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Jean Michel dos Santos Menezes

ITACOATIARA

2023



Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Coordenação do Curso de Ciências - Química e Biologia - ICET

TERMO DE APROVAÇÃO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "***Uso de Modelos Moleculares na Aprendizagem de Hidrocarbonetos: Uma Possibilidade para a Educação Básica***", elaborado por ***Sara Negreiros Nascimento*** foi julgado adequado por todos os membros da Banca Examinadora, para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências: Química e Biologia e aprovado, em sua forma final, pelo Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia.

Itacoatiara, 07 de novembro de 2023.

Itacoatiara, 07 de novembro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Thayná Cristina Dias e Dias, Professor do Magistério Superior-Substituto**, em 07/11/2023, às 15:17, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Dominique Fernandes de Moura do Carmo, Professor do Magistério Superior**, em 07/11/2023, às 15:22, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jean Michel dos Santos Menezes, Professor do Magistério Superior**, em 07/11/2023, às 15:23, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1778114** e o código CRC **CF2CA2C8**.

Rua Nossa Senhora do Rosário - Bairro Tiradentes nº 3836 - Telefone: (92) (92) 99318-2549
CEP 69103-128 Itacoatiara/AM - ccqbicet@ufam.edu.br

Referência: Processo nº 23105.049185/2023-82

SEI nº 1778114

Uso de Modelos Moleculares na Aprendizagem de Hidrocarbonetos: Uma Possibilidade para aplicação em aulas de Química

Use of Molecular Models in Learning Hydrocarbons: A Possibility for application in chemistry classes

Sara Negreiros Nascimento¹ – sarah1998nn@gmail.com

Resumo: Os Hidrocarbonetos são um dos conteúdos estudados em Química Orgânica no Ensino Médio. Este conteúdo possibilita o uso de modelos moleculares na sua abordagem, que são representações tridimensionais (físicas ou virtuais), que permitem uma melhor compreensão estrutural das moléculas de um composto químico. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar as aprendizagens desenvolvidas por alunos do terceiro ano do Ensino Médio, de uma escola pública do município de Itacoatiara no Amazonas, pelo uso de modelos moleculares na abordagem de Hidrocarbonetos. A pesquisa foi iniciada em julho de 2023 e dividida em três momentos: no primeiro momento houve a realização de 3 (três) encontros com os estudantes, no segundo momento buscou-se analisar os dados coletados e por último, organizar o texto do artigo para um melhor entendimento do estudo. Os resultados apontam que os alunos possuíam dificuldades na compreensão do estudo dos hidrocarbonetos, principalmente no que diz respeito a nomenclatura das estruturas. Os dados evidenciam que após a aula expositiva dialogada e com o contato com os modelos moleculares físicos os grupos tiveram mais facilidade na compreensão do conteúdo, pois todos acertaram a fórmula estrutural e molecular do hidrocarboneto durante a atividade aplicada. Este trabalho não teve a pretensão de esgotar o tema em questão, pelo contrário, apresentou-se um panorama geral de aspectos importantes relacionados ao ensino da química orgânica, especificamente sobre os hidrocarbonetos e suas possíveis abordagens no Ensino Médio.

Palavras-chave: ensino médio, geometria molecular, estereoquímica.

Abstract: Hydrocarbons are one of the contents studied in Organic Chemistry in High School. This content enables the use of molecular models in your approach, which are three-dimensional representations (physical or virtual), which allow a better structural understanding of the molecules of a chemical compound. Thus, the objective of this work was to evaluate the learning developed by third-year high school students, from a public school in the municipality of Itacoatiara in Amazonas, through the use of molecular models in the Hydrocarbons approach. The research began in July 2023 and was divided into three moments: in the first moment there were 3 (three) meetings with students, in the second moment we sought to analyze the data collected and finally, organize the text of the article to a better understanding of the study. The results indicate that students had difficulties in understanding the study of hydrocarbons, especially with regard to the nomenclature of structures. The data shows that after the dialogued expository class and contact with physical molecular models, the groups had an easier time understanding the content, as everyone got the structural and molecular formula of the hydrocarbon correct during the applied activity. This work did not intend to exhaust the topic in question, on the contrary, it presented a general overview of important aspects related to the teaching of organic chemistry, specifically about hydrocarbons and their possible approaches in High School.

Keywords: High School, molecular geometry, stereochemistry.

Introdução

O ensino da Química é indispensável e importante aos estudantes da Educação Básica. No Brasil, por meio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é assegurado a todo estudante o ensino da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que abrange o estudo das disciplinas Química, Física e Biologia. No cenário geral, disciplinas como Química e Física podem apresentar baixa adesão ao gosto estudantil.

Nesse sentido, é primordial interromper ciclos pouco eficientes de aprendizagem e partir para métodos de aprendizagem que façam o aluno ter interesse no conteúdo. Sendo assim, é necessário entender que integrá-lo às aulas práticas e dinâmicas é um dos maiores desafios aos profissionais da educação, porém pode ser um mecanismo eficiente de compreensão da temática estudada.

Para Gonçalves (2021), o desafio no ensino da Química consiste em elucidar os fenômenos naturais a partir de uma perspectiva científica, estabelecendo conexões entre os conceitos ensinados e a vivência rotineira dos alunos. A utilização da experimentação como abordagem investigativa em sala de aula pode conduzir a descobertas e estimular nos estudantes a motivação para adquirir e edificar o conhecimento a partir de sua realidade diária.

Os Hidrocarbonetos são um dos conteúdos estudados em Química Orgânica no Ensino Médio. Costa e Menezes (2015), afirmam que os hidrocarbonetos são: “todos os compostos formados unicamente por carbono e hidrogênio” (p. 59). As autoras ainda reforçam que esses compostos têm as suas subdivisões: “costuma-se subdividir a função hidrocarboneto em outros conjuntos, dos quais os principais são: alcanos, alcenos, alcinos, ciclanos, ciclenos e aromáticos” (p. 60).

Nesse sentido, os hidrocarbonetos são encontrados em uma variedade de produtos do cotidiano, podendo ser usados como combustíveis, como é o caso da gasolina (C_8H_{18}) e do diesel ($C_{12}H_{24}$), ou podem servir como matéria-prima na indústria petroquímica para a fabricação de plásticos, borrachas, dentre outros produtos químicos. Além disso, é primordial o seu estudo na Química Orgânica e dos compostos de carbono em geral.

Via de regra, os estudantes apresentam dificuldades na compreensão na geometria molecular de hidrocarbonetos, visto que em muitos casos estes têm pouco contato com uma

aprendizagem prática de conteúdos como esse que, por sua vez, são mais complexos, o que acaba gerando um desinteresse em aprender a disciplina como um todo. Posto isto, a resolução de problemas pode ajudar os estudantes a desenvolver hábitos e atitudes que os capacitem a abordar a aprendizagem como um desafio a ser superado, buscando soluções para as questões que surgem.

Uma forma de tornar interessante esse assunto seria a utilização de representações esquemáticas, como por exemplo: os modelos moleculares em representações tridimensionais (físicas ou virtuais), que permitam uma melhor compreensão estrutural das moléculas de um composto químico. O uso dessa ferramenta de aprendizagem promove o desenvolvimento de habilidades cruciais na representação e na facilitação da visualização tridimensional das moléculas. Além disso, a utilização desses modelos contribui para a compreensão dos conceitos fundamentais relacionados às ligações covalentes e à geometria molecular no ensino médio (OLIVEIRA e MORTIMER, 2022).

O estudo do tema se justifica com a finalidade de entender quais as dificuldades os estudantes possuem em relação a compreensão da Química Orgânica, no que diz respeito aprendizagem de Hidrocarbonetos. Por esse motivo, o estudo se concentra principalmente na utilização de modelos moleculares físicos em uma atividade prática na tentativa de tornar a aprendizagem da estrutura e nomenclatura dos hidrocarbonetos mais eficaz.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar as aprendizagens desenvolvidas por alunos do 3º ano do Ensino Médio, de uma escola pública do município de Itacoatiara no Amazonas, por meio do uso de modelos moleculares na abordagem de Hidrocarbonetos.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, pois visa elucidar como os modelos moleculares podem influenciar na compreensão da estrutura e nomenclatura de hidrocarbonetos por estudantes do terceiro ano do Ensino Médio. Pesquisas nesse âmbito buscam descrever as características de situações/fenômenos que ocorrem com os seres humanos e o mundo em que vivem. Minayo (2014), expressa que a abordagem qualitativa se concentra na compreensão de aspectos da realidade que não podem ser expressos numericamente, explorando o mundo de crenças, valores, atitudes, motivações, significados e aspirações.

O estudo foi realizado em uma escola da rede pública de ensino localizada no município Itacoatiara, com distância aproximada de 270 (duzentos e setenta) quilômetros da capital Manaus no Estado do Amazonas. Participaram da pesquisa duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, a primeira com 29 (vinte e nove) alunos e a segunda com 28 (vinte e oito) alunos, totalizando 57 (cinquenta e sete) participantes.

Sendo assim, a pesquisa foi iniciada em julho de 2023 e dividida em três momentos: no primeiro momento houve a realização de 3 (três) encontros com os estudantes, cujas atividades estão descritas no Quadro 1, no segundo momento buscou-se analisar os dados coletados e por último, organizar o texto do artigo para um melhor entendimento e comunicação dos resultados do estudo.

Quadro 1 – Atividades realizadas com os estudantes

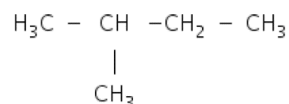
Encontro (tempo)	Atividades	Instrumentos de Coleta de Dados
1 (50 min)	Aplicação do Questionário Inicial	Questionário Inicial
2 (50 min)	Aula Expositiva Dialogada	Observação
3 (50 min)	Aula prática com Modelos Moleculares	Ficha de Atividade

Fonte: A autora (2023).

Para a primeira etapa da pesquisa foram realizados 3 (três) encontros, que ocorreram em dias consecutivos. Primeiramente, houve a aplicação do questionário inicial usando um tempo de aula pré-determinado de 50 (cinquenta minutos), com 5 (cinco) questões prévias, relacionadas à nomenclatura e estrutura de Hidrocarbonetos (Quadro 2).

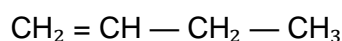
Quadro 2 – Questionário inicial

1. Qual o nome do hidrocarboneto representado pela fórmula estrutural abaixo?



Nome do composto: _____

2. Qual o nome do composto abaixo?



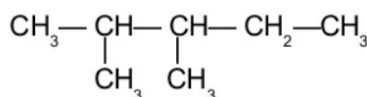
Nome do composto: _____

3. Desenhe a fórmula estrutural do BUTANO:
4. Qual é a fórmula molecular do Butano?

- a. C₄H₁₀
- b. C₆H₁₀
- c. C₄H₁₂
- d. C₆H₁₂

5. Qual o nome do composto abaixo. Identifique:

- a. 2,3 – dimetilpentano
- b. 2,3 – dimetilbutano
- c. 2-metilpentano
- d. 2-butano



Fonte: A autora (2023).

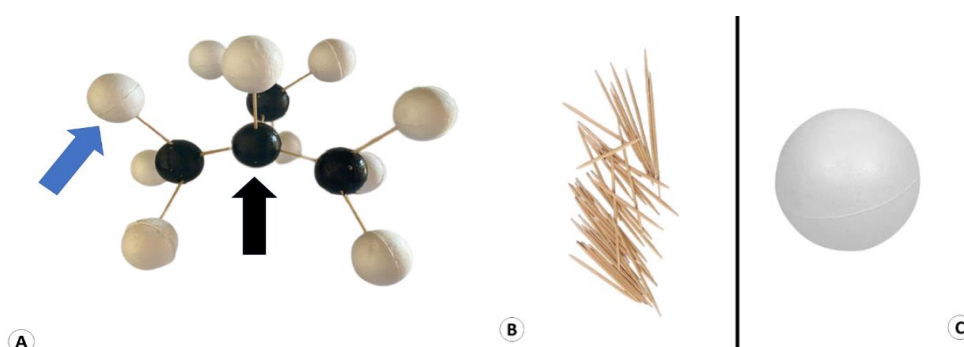
No segundo encontro com os estudantes foi realizada a aula expositiva dialogada, com o auxílio de um arquivo *Office PowerPoint* no formato apresentação, que teve como tema: “Hidrocarbonetos: Revisão”, baseada no livro Química Orgânica I das autoras Costa e Menezes (2015), onde basicamente houve uma revisão no que diz respeito ao conceito de Hidrocarbonetos, suas subclasses (alcanos, alcenos, alcinos, ciclanos, ciclenos e aromáticos), tipos de ligações (simples, dupla ou tripla), fórmula estrutural e molecular, e nomenclaturas (prefixos, infixos e sufixos).

Foi apresentado aos estudantes onde é possível encontrar os Hidrocarbonetos no dia a dia. Abordou-se o fato que é mais comum encontrar os Hidrocarbonetos como fonte de energia devido ao seu potencial energético, visto que sua principal utilização é na produção de combustíveis. Os alunos já haviam trabalhado o assunto durante o bimestre com a professora da disciplina.

Então, no terceiro e último encontro executou-se a atividade prática, que ocorreu da seguinte forma: na primeira sala com 29 (vinte e nove) alunos formou-se 5 (cinco) grupos com 5 (cinco) integrantes e 1 (um) grupo com 4 integrantes. Na segunda sala com 28 alunos formou-se 4 (quatro) grupos com 5 (cinco) integrantes e 2 (um) grupos com 4 integrantes. Formando assim, 12 (doze) grupos no total.

Após essa divisão, cada grupo recebeu uma ficha para pudessem preencher com o nome dos integrantes do grupo, nome do composto, função, fórmula estrutural e fórmula molecular. Em seguida, um representante de cada grupo sorteou um papel contendo o nome de alguma estrutura de Hidrocarboneto, em seguida cada grupo poderia iniciar o preenchimento da ficha. Por fim, começaram a construção da cadeia com as bolinhas de isopor e os palitos de dente (Figura 1).

Figura 1 – Desenvolvimento do material didático



Fonte: A autora (2023).

Na primeira parte da Figura 1, “A” mostra visão geral do Hidrocarboneto (a seta preta aponta para o átomo de carbono e a seta azul aponta para o átomo de hidrogênio), na sequência “B” mostra os palitos de madeira e por último “C” mostra a bolinha de isopor (as bolas de isopor utilizadas foram padronizadas, tendo um tamanho de 30mm, diferindo apenas quanto a cor), não foi considerado o raio atômico dos átomos por indisponibilidade de tamanhos menores de bolinhas de isopor.

Após a atividade prática foram selecionados dois estudantes de cada grupo (escolhidos pelo próprio grupo) para responderem ao questionamento feito pela autora, sendo duas perguntas abertas, a primeira “— O que você achou da aula?” e a segunda “— Você acha que aprendeu melhor com os modelos moleculares, por quê?”.

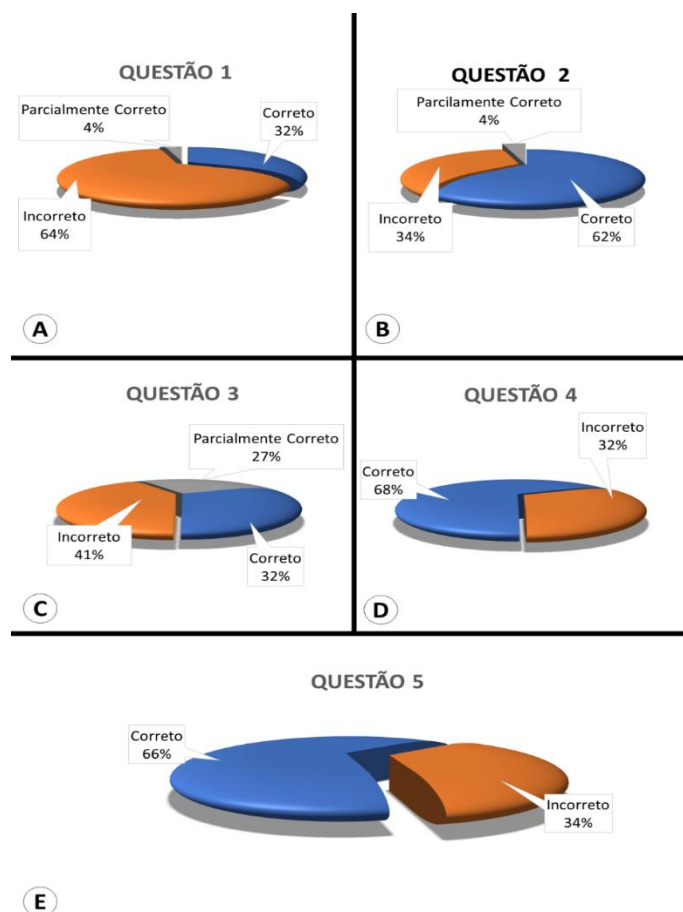
Após as coletas de todos os dados, houve a organização dos dados de maneira sistemática, sendo a limpeza dos erros e informações redundantes ou sem interesse para o estudo, como uma das fases importantes. Ocorreu a conversão dos dados brutos em um formato adequado para análise, e por último a transcrição dos dados para o trabalho.

Resultados e Discussão

Conhecimentos Prévios dos Participantes sobre Hidrocarbonetos

Como dito anteriormente, o presente trabalho teve início com a aplicação de um questionário inicial com 5 (cinco) questões, cujo objetivo foi fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos a respeito da nomenclatura de Hidrocarbonetos. Todos os participantes da pesquisa responderam ao questionário, e os resultados alcançados por meio desse instrumento estão apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Percentual de desempenho individual do Questionário Inicial (Quadro 2)



Fonte: A autora (2023).

Os dados evidenciam a dificuldade em relação a nomenclatura dos Hidrocarbonetos a partir da fórmula estrutural (Fig. 2A-B). As questões 1 e 2 tratam da nomenclatura a partir da fórmula estrutural, na questão 1 apenas 32% (n=18) dos alunos responderam corretamente. Considerando ainda as respostas parcialmente corretas, onde o critério foram prefixo (número

de carbono), intermediário (tipo de ligação) e sufixo (função: Hidrocarboneto), tendo um percentual de 4% (n=2) e por fim, 64% (n=36) dos alunos responderam incorretamente.

Em relação à disposição dos átomos, quando foi pedido para que as cadeias estruturais fossem arranjadas para determinado composto, o percentual de erros e respostas incompletas (parcialmente correta) foram muito altas, assim como na primeira questão (Fig. 2C), correta (32%), parcialmente correta (27%) e (41%) incorreta.

As duas últimas questões, de múltiplas escolha o qual tratou-se, nomenclatura de fórmulas moleculares condensadas, a partir dos dados obtidos (Fig. 2D-E) é possível observar que grande parte dos alunos conseguiram ter um bom desempenho de acertos. A questão 4 apresentou um índice de (68%) de acertos e a questão 5 (66%).

É notório que houve mais facilidade para os estudantes em responder as questões de múltipla escolha, o que pode ter levado ao número considerável de acertos, mas não que isso esteja diretamente ligado à assimilação dos conhecimentos sobre a temática. No estudo de Júnior (2019), com alunos do Ensino Médio de uma escola pública, as porcentagens de acertos (acima de 60%) foram aproximadas com as porcentagens do estudo aqui realizado, no que se refere às questões de múltipla escolha.

Na Figura 3 estão selecionados, aleatoriamente, os erros, acertos e as repostas parcialmente correta das 3 (três) primeiras questões questionário inicial. Fica evidente que as dificuldades que os alunos possuem estão relacionadas ao entendimento completo do conteúdo, pois é notório que ainda não o dominam. O erro mais comum entre as respostas dos alunos, esteve relacionado tanto a identificação de fórmula geral quanto ao tipo de Hidrocarboneto.

Figura 3 – Erros, acertos e acertos parciais do Questionário Inicial

Questão 1

1. Qual o nome do hidrocarboneto representado pela fórmula estrutural abaixo?

$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

Nome do composto: 2 metil - Butano ✓

Correto

1. Qual o nome do hidrocarboneto representado pela fórmula estrutural abaixo?

$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

Nome do composto: 2-Butano ✗

Parcialmente correto

1. Qual o nome do hidrocarboneto representado pela fórmula estrutural abaixo?

$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

Nome do composto: butano ✗

Errado

A

Questão 2

2. Qual o nome do composto abaixo?

$$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$

Nome do composto: buteno ✓

Correto

2. Qual o nome do composto abaixo?

$$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$

Nome do composto: BUTANO - Buteno ✗

Parcialmente correto

2. Qual o nome do composto abaixo?

$$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$

Nome do composto: 2 BUTENO ✓

Errado

B

Questão 3

3. Desenhe a fórmula estrutural do BUTANO:

$$\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | & | \\ \text{H} - \text{C} - & \text{C} - & \text{C} - & \text{C} - \text{H} \\ | & | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$$

✓

Correto

3. Desenhe a fórmula estrutural do BUTANO:

$$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$

✗

Parcialmente correto

3. Desenhe a fórmula estrutural do BUTANO:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

✗

Errado

C

Fonte: A autora (2023).

Aula expositiva referente a estrutura e nomenclatura dos Hidrocarbonetos

Durante a aula expositiva dialogada observou-se que os alunos tinham muitas dúvidas em relação à fórmula estrutural e molecular. É possível inferir que visualizar o que precisa sair do livro e do quadro para o caderno é desafiador para eles, já que a fórmula estrutural e molecular são ideias abstratas.

No estudo de Silva Júnior & Bizerra (2015, p. 150), os alunos que participaram da pesquisa também apresentavam dificuldades na compreensão do assunto:

No período de ministração das aulas teóricas observou-se que os alunos, em ambas as escolas, apresentavam muitas dificuldades de compreensão do assunto,

principalmente no que se diz respeito ao entendimento das nomenclaturas das subclasses dos hidrocarbonetos, bem como suas respectivas estruturas. Foram perceptíveis as deficiências apresentadas na resolução dos exercícios tanto de sala de aula quanto, principalmente, os elaborados para casa.

Por fim, para minimizar as dúvidas e tornar o conteúdo mais interessante foi mostrado aos estudantes onde é possível encontrar os Hidrocarbonetos no dia a dia, possibilitando que eles se sentissem mais familiarizados com a temática. Onde eles puderam visualizar durante a apresentação algumas imagens de compostos como o metano, ou gás natural, usado em veículos; o propano e o butano, usados em gás de cozinha; o octano, ou gasolina; o etanol, ou álcool etílico, presente em bebidas e perfumes, entre outros produtos; a propanona, ou acetona.

Nesse sentido, Bassoli (2014) alerta para quando se analisam as deficiências na educação científica, é evidente que a falta de experiências práticas na Educação Básica é um ponto de destaque. Hoje em dia, as atividades experimentais no ensino são amplamente consideradas como um símbolo de inovação. No entanto, é importante reconhecer que adotar uma abordagem tradicional com resultados previsíveis pode não instigar o interesse do aluno na aprendizagem, nem o incentivar a buscar novos conhecimentos. O aluno, ao seguir um procedimento predefinido passo a passo, pode perceber que o resultado final já está garantido, o que pode afetar negativamente sua motivação para aprender e sua disposição para explorar novos horizontes do conhecimento.

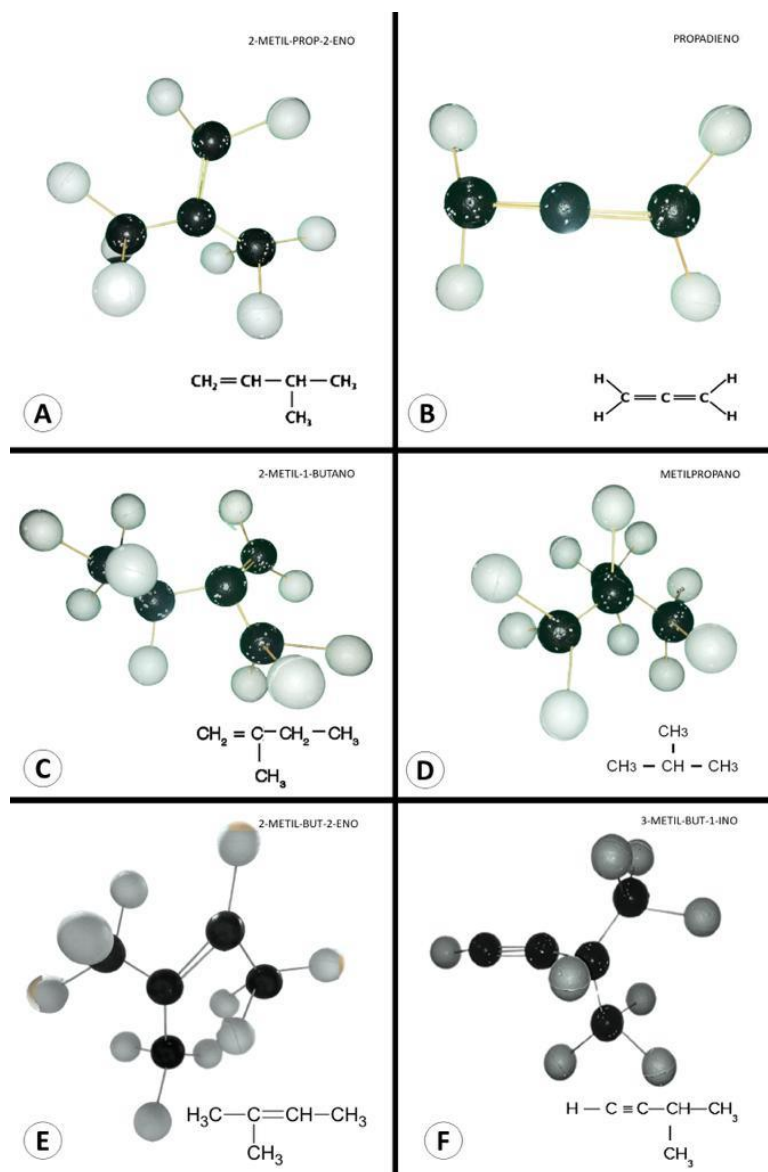
Percebeu-se que é bem melhor quando o estudante aprende no sentido prático do conteúdo, sendo assim, quando é falado aos alunos sobre como é fácil encontrar os Hidrocarbonetos no cotidiano, foi possível notar uma atenção maior deles para com o conteúdo.

Desenvolvimento das Aprendizagens durante o Uso dos Modelos Moleculares

Nesta etapa, foi possível avaliar o conhecimento dos estudantes acerca da temática trabalhada, assim como o uso dos modelos moleculares nesse processo de ensino e aprendizagem.

Os dados evidenciam que após a aula expositiva dialogada e o uso dos modelos moleculares grupos tiveram mais facilidade na atividade prática, pois todos (n=12) acertaram a fórmula estrutural e molecular do Hidrocarboneto sorteado, conseguindo montar os modelos moleculares com o material disponível (Figura 4).

Figura 4 – Modelos Moleculares de Hidrocarbonetos elaborados pelos estudantes



Fonte: A autora (2023).

Na figura 4 ficam evidenciados quais hidrocarbonetos os grupos de estudantes tiveram que montar o modelo molecular:

“A” 2-metil-prop-2-eno (grupos 1 e 4);

“B” propadieno (grupos 2 e 7);

“C” 2-metil-1-butano (grupos 3 e 10);

“D” metilpropano (grupos 5 e 12);

“E” 2-metil-but-2-eno (grupos 6 e 8);

“F” 3-metil-but-1-ino (grupos 9 e 11).

Em seguida, 69% dos grupos (n=9) acertaram completamente a função dos Hidrocarbonetos, 23% dos grupos (n=3) acertaram parcialmente e 1 grupo (8%) errou (Figura 5).

Figura 5 – Função dos Hidrocarbonetos segundo os estudantes

NOME DO COMPOSTO: Mtilpropano	
FUNÇÃO: Alcano: cadeia simples e aberta É usado no gás de cozinha e a gasolina. Encontrado no gás natural e no petróleo.	Correto
NOME DO COMPOSTO: 2-metil-prop-2-eno ✓	
FUNÇÃO: A função dele é alkenos Tem apenas uma ligação dupla ✓ Tem 4 carbonos e 8 hidrogênios.	Parcialmente Correto
NOME DO COMPOSTO: 2-metil-But-2-eno ✓	
FUNÇÃO: Buteno. ✗ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ maior cadeia.	Errado

Fonte: A autora (2023).

O que difere do estudo de Leonardo (2018), que obteve apenas 12% de respostas corretas referentes ao conhecimento dos estudantes sobre a aplicação dos Hidrocarbonetos no dia a dia, ou seja, dos 24 (vinte e quatro) alunos que participaram da pesquisa apenas 3 (três) sabiam da aplicação do uso dos hidrocarbonetos, algo muito abaixo dessa pesquisa que obteve índice maior que 60%. O autor ainda destaca que: “Os questionários respondidos classificados

como, respostas parcialmente conclusivas, resultaram em vinte e um alunos que demonstram dificuldade em definir conceitos comuns do cotidiano”.

Nesse ponto não basta apenas saber a nomenclatura do composto, mas aonde ele pode ser encontrado no cotidiano. No caso, alguns grupos de estudantes não conseguiram fazer essa correlação dos Hidrocarbonetos com aplicações práticas em suas vidas cotidianas. Essa falta de conexão com situações reais pode resultar em uma perda de interesse pelo assunto, então é necessário o docente agir para torna a temática acessível e destacar a importância que o estudo dos compostos químicos tem para as suas vivências e torná-lo mais interessante e envolvente.

Por conta do tempo de aula, cada grupo trabalhou apenas um modelo molecular de Hidrocarboneto, mas isso não impediu que fosse feita uma avaliação qualitativa da atividade. Na avaliação qualitativa houve uma maior interação entre os alunos e uma troca simultânea de informações principalmente desencadeada para resolução do problema. Observou-se, nessa perspectiva, que os alunos que possuíam mais conhecimento sobre a temática conduziam o grupo à resposta correta e compartilhavam esses conhecimentos com os que ainda tinham dúvida sobre, por exemplo, a fórmula estrutural.

Silva (2022), em sua pesquisa com alunos do Ensino Médio em escola pública do estado do Pará observou que após a atividade lúdica proposta os alunos conseguiram identificar corretamente os Hidrocarbonetos, além de uma melhor participação deles na aula:

[...] em todas as questões para identificar e classificar os hidrocarbonetos na estrutura, após aplicação do jogo, observa-se um número maior de acertos, mostrando que até aquele momento, o conteúdo não havia sido assimilado satisfatoriamente, mas que após a realização do jogo, os alunos passaram a ter uma percepção melhor do conteúdo.

Durante e após a aplicação do jogo didático, observou-se que os alunos estavam mais motivados e participativos, indicando que o jogo lúdico pode ser um aliado do professor e facilitador da aprendizagem.

Quando perguntados sobre o que acharam da aula de Química e se ela proporcionou um melhor aprendizado, os resultados mostram que a maioria dos participantes compreendeu melhor, pois estimula o desejo de aprofundar o conhecimento sobre o assunto, o que pode ser observado na fala do aluno do grupo 1 (um): *“Deu para aprender melhor, pois estávamos em grupos e a professora ficou à disposição para ajudar. Deveriam promover mais jogos assim, é uma forma legal e desperta a vontade de aprender mais”*.

Matos et al. (2019), enfatizam em sua pesquisa com alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública em Rio Branco no Acre que “O método por si só não garante o sucesso da aula, mas como ele é empregado [...] modelos didáticos têm por finalidade representar conceitos científicos, além de subsidiar a participação ativa do aluno na construção do conhecimento.”

Isso ratifica o entendimento do estudante do grupo 6 (seis) sobre a aula: *“Aula boa, seria muito melhor se nas outras aulas houvesse aulas legais e com exemplos assim mais reais, e nessa aula aprendemos em grupo como fazer as ligações de carbono e hidrogênio na prática”*.

Morais et al. (2021), notou em seu estudo que vários aspectos puderam ser vistos, como: “Interação social, melhoria na assimilação do conteúdo, melhor rendimento em termos de participação ativa do aluno, entre outros.”.

Nesse sentido, reforça-se que a experiência de se trabalhar em equipe é bem melhor, pois há a troca de informações e pensamentos, o que poderia tornar os resultados diferentes se a atividade fosse realizada individualmente. Cunha (2012, p.95) reforça esse aspecto “[...] os jogos melhoram a socialização em grupo, pois, em geral, são realizados em conjunto com seus colegas [...]”. E autora percebeu que foi bem melhor ver os alunos interagindo entre si.

O processo de ensino e aprendizagem foi bem mais interessante como descreve o estudante do grupo 10 (dez): *“Foi interessante, aprendemos mais conhecimentos e havia coisas que tínhamos dúvidas e foi sanado todas as dúvidas, a professora ajudou e os colegas que sabiam mais um pouco ajudaram os que não sabiam”*.

Quando perguntados se na concepção do grupo, eles acharam que tiveram um aprendizado melhor com os modelos, as respostas foram de forma unânimes positivas. Como relata o aluno do grupo 4 (quatro): *“Os modelos nos estimularam e assim aprendemos e consertamos os nossos erros, o modelo é uma boa estratégia pois não estávamos tendo uma boa compreensão do assunto e isso serviu para tirar dúvidas.*

Tomé (2023), relata em sua pesquisa com alunos do terceiro ano do Ensino Médio que: “As atividades lúdicas têm a característica de envolver e despertar interesse pelo conteúdo e conseqüentemente pela disciplina.”. A autora também enfatiza a importância dessas atividades:

O trabalho em equipe, que a maior parte dos jogos proporcionam, ajuda a desenvolver a ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal), de modo que o sujeito consiga fazer, em conjunto, muito mais do que ele faria sozinho e, ao longo do tempo, com a construção do conhecimento, poderá desenvolver habilidades para executar a mesma tarefa ou tarefas semelhantes individualmente (TOMÉ, 2023, p. 31).

É notório que os alunos valorizam aulas que se afastam do padrão convencional e que estimulam sua curiosidade, o que, por sua vez, pode ser aproveitado pelo docente como um estímulo para o estudo e a compreensão de conceitos.

É o mesmo pensamento trazido pelo aluno do grupo 7 (sete): *“Com os modelos saímos do tradicional e conseguimos obter o resultado melhor com o material em mãos, vendo o que é carbono e hidrogênio, e também conferir quantos levam em cada fórmula molecular”*. Nesse sentido, é importante que o docente tenha esse olhar mais crítico sobre a sua prática docente e a diferença que pode fazer na vida do estudante.

Considerações Finais

Este trabalho não teve a pretensão de esgotar o tema em questão. Pelo contrário, apresentou-se um panorama geral de aspectos importantes relacionados ao ensino da química orgânica, especificamente sobre os Hidrocarbonetos e como eles podem estar presentes na vida cotidiana dos estudantes do Ensino Médio.

É humano concordar que muitas vezes o ensino de disciplinas como a Química para os estudantes é relativamente menos interessante entre as disciplinas que formam a BNCC, por isso faz-se necessária a intervenção do docente no processo de ensino e aprendizagem afim de trazê-los para mais próximo de sua realidade. Representações esquemáticas como os modelos moleculares podem ser uma ferramenta importantíssima nesse processo.

O objetivo do trabalho foi alcançado, isso foi percebido durante os resultados, que mostram uma melhora significativa na compreensão da temática após a atividade prática proposta. Foram expostos os resultados que mostram a importância do trabalho em equipe, pois ao que tudo indica, essa forma de aprendizagem mostra-se eficaz no entendimento de assuntos mais complexos.

Outro ponto a ser destacado é o *feedback* positivo obtido em relação ao uso dos modelos moleculares para as aulas práticas da disciplina. Nesse sentido, é importante que o docente estimule a aprendizagem dos alunos com atividades mais dinâmicas e que atraíam a atenção deles, como forma de fazer conteúdo se tornar mais fácil.

Sugere-se, ainda, que novas pesquisas possam ser feitas sobre a temática e que elas possam contribuir na formação de novos professores e pesquisadores da área da educação, e que sobretudo possa contribuir na formação escolar e acadêmica desses cidadãos.

REFERÊNCIAS

- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300005>. Acesso em: 10 out. 2023.
- COSTA, Sônia Maria Oliveira; MENEZES, Jane Eire Silva Alencar Menezes. Química orgânica I. 2. ed. - Fortaleza: EdUECE, 2015.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Revista Química nova na escola**. V. 34, n. 2, maio, 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf. Acesso em: 13 out. 2023.
- GONÇALVES, R. P. . N.; GOI, M. E. J. Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica: Uma Revisão de Literatura. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 136–152, 2021. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2627>. Acesso em: 5 out. 2023.
- LEONARDO, B. F.. Ensino de química: elaboração e implementação de um material didático para funções hidrocarbonetos e álcoois. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/13239>. Acesso em: 4 out. 2023.
- MATOS, D. F. de; SILVA, C. K. M. da; SOUZA, M. J. M.; e GRAEBNER, I. B.. Modelos didáticos para o ensino de química: Atividade de dobraduras de papel dos sólidos geométricos como método de ensino dos hidrocarbonetos cíclicos. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 1, p. 46-50, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2390>. Acesso em: 10 out. 2023.
- MINAYO, M. C. de S. (Org.). O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14ª ed. Rio de Janeiro: **Hucitec**, 2014. 408 p.
- MORAIS, L. L.; SANTOS, M. da S.; e LARANJEIRA, J. M. G.. Dominó dos hidrocarbonetos: um recurso didático alternativo no ensino de química orgânica. **Scientia**

Naturalis, Rio Branco, v. 3, n. 2, p. 799-813, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5681>. Acesso em: 7 out. 2023.

OLIVEIRA, L. A.; MORTIMER, E. F. Percepções de Professores de Química do Ensino Superior Sobre o uso de Modelos Moleculares em Seus Percursos Profissionais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e38016, 1–29, 2022. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2022u935963. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/38016>. Acesso em: 5 out. 2023.

SILVA, H. B. da.; EMIDIO-SILVA, C.; CHAGAS, M. L. das.; MOURA, T. R. da S.; SIQUEIRA, J. L. P.. Organic Domino: A facilitatory resource for teaching hydrocarbon and organic functions in a public school in Castanhal – Pará – Eastern Amazon. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 16, p. e444111638506, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i16.38506. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38506>. Acesso em: 10 out. 2023.

SILVA JÚNIOR, C. A. B. e; BIZERRA, A. M. C. ESTRUTURAS E NOMENCLATURAS DOS HIDROCARBONETOS: É POSSÍVEL APRENDER JOGANDO?. **HOLOS**, [S. l.], v. 6, p. 146–155, 2015. DOI: 10.15628/holos.2015.3616. Disponível em:

<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3616>. Acesso em: 17 out. 2023.

TOMÉ, C. V. de S.. Jogo didático como um instrumento no processo de ensino e aprendizagem do estudo de hidrocarbonetos. **Repositório Digital**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2957>. Acesso em 9 out. 2023.