

Estratégias didáticas nas aulas de Química num curso de pré-vestibular social da Bahia: uso de modelos moleculares

Teaching strategies in Chemistry classes in a social preparatory course in Bahia: use of molecular models

Estrategias de enseñanza em clases de Química em um curso preparatória social em Bahía: uso de modelos moleculares

Submetido: 26/09/2025 | Aceito: 10/12/2025 | Publicado: 20/12/2025

Naranajda Marques Cavalcante

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

E-mail: naranajda@gmail.com

Leila Maria Mendes Santos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4968-8989>

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

E-mail: lmmsantos@uneb.br

Resumo

Criar estratégias para melhor entendimento do conteúdo da área da Química para estudantes de um curso com perfil social e gratuito tem sido um desafio. Uma vez que há um público vasto e heterogêneo no Programa, porém muitos estudantes apresentam dificuldades ao estudar o conteúdo das disciplinas da área de exatas. Desta forma, foi proposta e realizada uma aula com a confecção de estruturas de compostos orgânicos para introdução do conteúdo de Química Orgânica, com a participação de cursistas do Programa Universidade Para Todos (UPT), do Campus XXIV, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em Xique-Xique, Bahia. Inicialmente foi introduzido teoricamente o conteúdo no quadro, envolvendo as estruturas, nomenclatura e classificação das funções química hidrocarbonetos e seus análogos, logo após dividiu-se a turma em grupos e utilizando materiais como palitos de churrasco, esferas de isopor (5 e 10 cm), tintas guache nas cores vermelha, azul e amarela e cola quente, a turma confeccionou as estruturas conforme explicado e descreveu as características estruturais, bem como a aplicação das nomenclaturas das estruturas montadas de acordo com a regras da *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC). A didática aplicada resultou na confecção de quatro compostos orgânicos: metano (CH₄), etano (C₂H₆), fenol (C₆H₅OH) e benzeno (C₆H₆). Fixando o conteúdo de forma simples e com baixo custo, a turma, sem consultar material escrito, conseguiu descrever as nomenclaturas e classificações das moléculas corretamente, além da identificação da geometria das moléculas produzidas e de outras que foram requisitadas pela monitora de Química do curso.

Palavras-chave: Química Orgânica; Modelos Moleculares; Pré-vestibular.

Abstract

Developing strategies to better understand Chemistry content for students in a free, socially-focused program has been a challenge. The program's audience is broad and diverse, but many students struggle with the content of exact sciences. Therefore, a class involving the creation of organic compound structures was proposed and conducted to introduce Organic Chemistry content, with the participation of students from the University for All Program (UPT) at Campus XXIV of the State University of Bahia (UNEB) in Xique-Xique, Bahia. Initially, the content was introduced theoretically on the board, involving the structures, nomenclature, and classification of the chemical functions of hydrocarbons and their analogues. Afterwards, the class was divided into groups and using materials such as barbecue sticks, Styrofoam spheres (5 and 10 cm), red, blue, and yellow gouache paints, and hot glue. The class constructed the structures as explained and described the structural characteristics, as well as the application of the nomenclature of the assembled structures according to the rules of the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). The applied didactics resulted in the creation of four organic compounds: methane (CH₄), ethane (C₂H₆), phenol (C₆H₅OH), and benzene (C₆H₆). By fixing the content in a simple and low-cost way, the class, without consulting written material, was able to describe the nomenclature and classifications of the molecules correctly, in addition to identifying the geometry of the molecules produced and others that were requested by the course's Chemistry monitor.

Keywords: Organic Chemistry; Molecular Models; Pre-university course.

Resumen

Desarrollar estrategias para una mejor comprensión del contenido de Química para estudiantes en un programa gratuito con enfoque social ha sido un desafío. El público del programa es amplio y diverso, pero muchos estudiantes tienen dificultades con el contenido de las ciencias exactas. Por lo tanto, se propuso e impartió una clase sobre la creación de estructuras de compuestos orgánicos para introducir el contenido de Química Orgánica, con la participación de estudiantes del Programa Universidad para Todos (UPT) en el Campus XXIV de la Universidad Estatal de Bahía (UNEB) en Xique-Xique, Bahía. Inicialmente, el contenido se introdujo teóricamente en la pizarra, involucrando las estructuras, la nomenclatura y la clasificación de las funciones químicas de los hidrocarburos y sus análogos. Posteriormente, la clase se dividió en grupos y se utilizaron materiales como palitos de barbacoa, esferas de poliestireno (5 y 10 cm), gouache rojo, azul y amarillo, y pegamento caliente. La clase construyó las estructuras según lo explicado y describió las características estructurales, así como la aplicación de la nomenclatura de las estructuras ensambladas según las reglas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). La didáctica aplicada resultó en la creación de cuatro compuestos orgánicos: metano (CH_4), etano (C_2H_6), fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) y benceno (C_6H_6). Al fijar el contenido de una manera simple y de bajo costo, la clase, sin consultar material escrito, pudo describir correctamente la nomenclatura y las clasificaciones de las moléculas, además de identificar la geometría de las moléculas producidas y otras que fueron solicitadas por el monitor de Química del curso.

Palabras clave: Química Orgánica; Modelos Moleculares; Preparación Universitaria.

1. Introdução

A explicação do conteúdo durante aulas ministradas não se resume somente em dominar o conhecimento, é imprescindível que o ou a profissional da educação ensine aplicando uma boa didática, por meio de estratégias pedagógicas (Grahall; Fernandez; Nogueira, 2021).

Geralmente trabalhada de forma tradicional, a disciplina de Química nos vários níveis educacionais, pouco atrai os estudantes, pois é apresentado focado na teoria, pautado na memorização de conceitos, fórmulas e equações e muitas vezes sem contexto e diferentes do cotidiano destes estudantes (Silva *et al*, 2021). De acordo com três níveis fundamentais no estudo da Química, propostos por Jhonstone (1993), o universo macroscópico, representado pelos materiais e processos visíveis, o universo microscópico, representando a parte teórica e o universo simbólico, que representa todos os símbolos, equações, fórmulas e cálculos e estes precisam estar interligados para o bom entendimento e absorção do conteúdo.

Ao estudar essa ciência, é necessário entender os três universos supracitados, não apenas decorando fórmulas, conceitos e cálculos matemáticos, mas entender sobre a composição da matéria e suas transformações, associando aos inúmeros fenômenos que acontecem no cotidiano do homem e do planeta (Acioli da Rosa *et al*, 2020)

Porém como parte dos componentes curriculares da área das ciências exatas, a Química, assim como a Física, são consideradas como boa parte dos estudantes como ciências de difícil entendimento (Albano; Delou 2024). Desta forma, o ensino praticado por meio de experimentações, bem como com uso de materiais didáticos, durante a apresentação do conteúdo, são importantes estratégias para que os estudantes possam não só absorver o conteúdo, mas desenvolverem habilidades como relacionar tal conteúdo, discutir e relatar o mesmo posteriormente (Acioli da Rosa *et al*, 2020), aplicando este conteúdo de forma coerente e participativa.

Sabendo-se que para o bom entendimento do conteúdo da Química é necessária a capacidade da abstração e que como já visto, estudantes dos cursos pré-vestibulares, chegam nas aulas desta ciência e trazem dificuldades adquiridos no Ensino Médio (Correia et al., 2021), além de livros didáticos, materiais de apoio como jogos, experimentos, filmes, modelos tridimensionais, dentro outros artifícios geralmente ajudam na pedagogia do Ensino da Química na Educação Básica (Teodoro; Rigue; Teixeira Júnior, 2023), bem como nos cursos preparatórios para o ingresso de estudantes no nível Superior de Ensino.

Recursos didáticos que utilizam mecanismos sensoriais, têm o poder de despertar e influenciar estímulos positivos, principalmente auditivos e visuais, contribuindo para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, abrangendo a maior parte da turma na aprendizagem de forma significativa (Damascena; Carvalho; Silva, 2018). Segundo os autores Carvalho e Bull (2020), modelos moleculares assumem a função de representar o abstrato, o que melhora a absorção e entendimento do conteúdo da Química. Ainda conforme os autores, utilizando a diversidade de formas, cores e materiais, atendendo as respectivas moléculas explanadas é uma estratégia facilitadora para representação visual numa escala macro e tridimensional.

Dessa forma, o trabalho objetiva mostrar como a construção de modelos moleculares, utilizando materiais de baixo custo, se apresenta como ferramenta complementar na aplicação de conceitos, classificação, nomenclatura e identificação de cadeias carbônicas nas aulas de Química num curso de pré-vestibular social da Universidade do estado da Bahia, o Programa Universidade Para Todos (UPT).

Justificativa

O Programa UPT possui um público de cursistas vasto e heterogêneo, acolhendo e preparando estudantes de várias idades, raças, etnias e locais do Estado da Bahia. Destarte, é um grande desafio dos monitores(as)/professores(as) que ministram aulas de uma ou várias disciplinas nos Polos de ensino de Salvador e nos interiores da Bahia, e é imprescindível a aplicação de um ensino plural e acessível para o público encontrado.

Desse modo, a construção de modelos moleculares tridimensionais é uma ferramenta pedagógica fundamental para o ensino e compreensão da Química Orgânica. Esse recurso permite ao estudante visualizar e compreender, de forma concreta, aspectos que normalmente são abordados apenas de forma abstrata em livros e representações bidimensionais.

Ao manipular as estruturas, o aluno consegue:

- Compreender a geometria molecular e os ângulos de ligação, aproximando-se das reais disposições espaciais previstas pela teoria da Repulsão dos Pares de Elétrons no Nível de Valência (RPENV).
- Identificar tipos de ligações covalentes (simples, duplas e triplas) e correlacioná-las à distribuição de ligações sigma (σ) e pi (π).
- Reconhecer padrões estruturais como cadeias abertas, fechadas, saturadas, insaturadas e aromáticas.

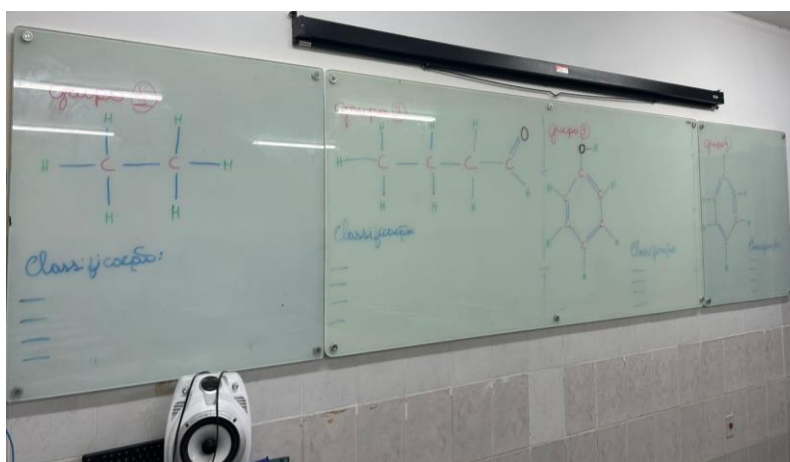
- Aprimorar a habilidade de nomenclatura seguindo as regras da IUPAC, associando a estrutura física ao nome químico.
- Desenvolver pensamento tridimensional, essencial para compreender propriedades químicas e reatividade dos compostos orgânicos.

Além disso, essa abordagem prática pode contribuir para a aprendizagem ativa, envolvendo os alunos de maneira colaborativa e dinâmica, tornando o processo de ensino mais atrativo e didático.

2. Metodologia

Alinhado com o cronograma programático do UPT, que é confeccionado e gerido por um professor ou uma professora Especialista, esse trabalho se apresenta como relato de experiência, na qual foi realizada a abordagem teórica sobre cadeias carbônicas e hidrocarbonetos (Figura 1), enfatizando sua importância na Química Orgânica como base estrutural de compostos presentes em diversos contextos industriais, biológicos e ambientais. Foram exploradas suas classificações quanto à abertura (cadeias abertas e fechadas), forma (linear, ramificada ou cíclica), saturação (saturadas ou insaturadas), natureza dos átomos constituintes (homogêneas ou heterogêneas) e presença de anel aromático (aromáticas ou não aromáticas).

Figura 1 – Quadro branco contendo conteúdo teórico abordado antes do início da confecção dos modelos moleculares propostos.



Fonte: Autoria própria (2025)

Para consolidar o aprendizado e favorecer a visualização tridimensional das estruturas, foi proposta a construção de modelos moleculares em 3D utilizando palitos de churrasco e esferas de isopor, representando átomos e suas ligações químicas. Essa atividade prática buscou evidenciar a disposição espacial das moléculas, diferenciando ligações sigma (σ) e pi (π), além de permitir a classificação e a correta nomenclatura seguindo a IUPAC.

A turma foi dividida em quatro grupos e o material foi igualmente dividido, conforme Figura 2, sendo cada um responsável pela representação de um composto específico: metano (CH_4), etano (C_2H_6), fenol ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$) e benzeno (C_6H_6).

Figura 2 – Materiais distribuídos e grupos formados por estudantes do Programa UPT, Uneb para a confecção dos modelos das moléculas orgânicas.



Fonte: Autoria própria (2025)

Materiais e Métodos

Materiais

Os materiais utilizados forma de baixo custo e fácil acesso e estão descritos abaixo.

- Esferas de isopor em dois diâmetros distintos:
10 cm – utilizadas para representar os átomos de carbono nas estruturas moleculares.
5 cm – utilizadas para representar os átomos de hidrogênio e demais elementos químicos.
- Palitos de madeira para churrasco – utilizados como elementos de ligação, representando as ligações covalentes entre os átomos.
- Tintas guache:
Vermelha – para a identificação visual dos átomos de carbono.
Azul – para a identificação dos átomos de hidrogênio.
Amarela – para a diferenciação de outros elementos químicos e representação de ligações duplas.
- Cola quente – para fixação estável das esferas, garantindo a integridade estrutural dos modelos.

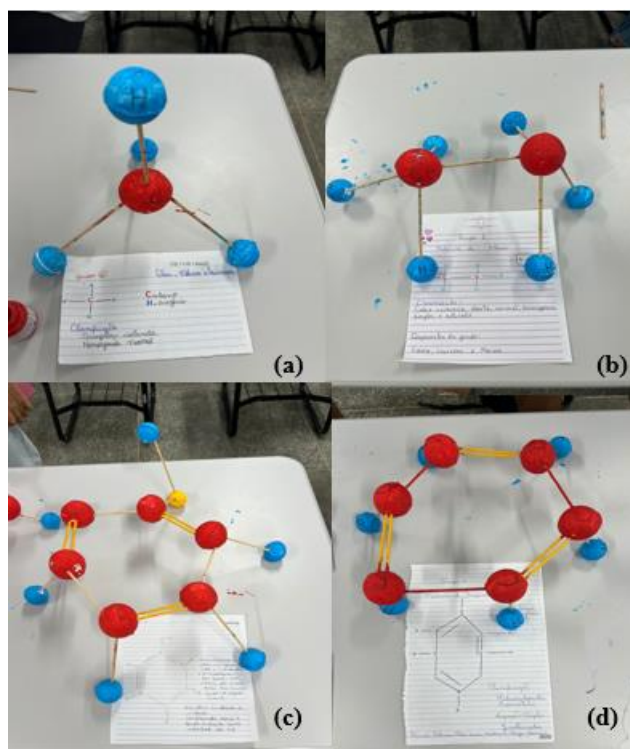
Métodos

Inicialmente, as fórmulas moleculares dos compostos selecionados foram apresentadas no quadro, sem a identificação nominal. A partir dessas representações, os estudantes iniciaram a construção física das moléculas utilizando as esferas e palitos, seguindo a proporção e geometria correspondentes à sua estrutura real. Durante a montagem, foi sugerido a descrição das características estruturais observadas — como tipo de cadeia, saturação, presença de ramificações ou anéis aromáticos — e, ao final, cada grupo teve que escrever a nomenclatura correta dos compostos com base nas regras da IUPAC.

3. Resultados e Discussão

A atividade prática resultou na confecção de modelos tridimensionais representando quatro compostos orgânicos: metano (CH_4), etano (C_2H_6), fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) e benzeno (C_6H_6), como observado na Figura 3.

Figura 3 – Estruturas das moléculas orgânicas confeccionadas pelos estudantes do Programa UPT, Uneb: (a) metano, (b) etano, (c) fenol, (d) benzeno



Fonte: Autoria própria (2025)

Cada grupo conseguiu concluir a montagem da estrutura proposta, respeitando as dimensões proporcionais entre átomos e as diferentes ligações químicas.

No metano, foi possível identificar a geometria tetraédrica, demonstrando ligações exclusivamente sigma (σ). O etano apresentou uma cadeia saturada, com ligações simples entre carbonos e hidrogênios, permitindo observar a rotação livre em torno da ligação simples C–C.

O benzeno, por sua vez, evidenciou a configuração cíclica e a presença do sistema aromático com ligações ressonantes, possibilitando discutir a deslocalização eletrônica. Já o fenol permitiu correlacionar a presença de um grupo hidroxila (-OH) ligado diretamente ao anel aromático com suas propriedades ácidas e comportamentos químicos diferenciados.

A atividade pode mostrar que a manipulação física das moléculas potencializa a compreensão da geometria molecular, natureza das ligações e classificação das cadeias carbônicas. Além disso, possibilitou a aplicação direta das regras de nomenclatura da IUPAC, relacionando a estrutura observada ao nome químico e à fórmula molecular.

Após a confecção das moléculas, pode-se observar que os estudantes puderam distinguir compostos saturados, insaturados e aromáticos, além de identificar alguns grupos funcionais. O trabalho em equipe favoreceu o debate sobre as propriedades estruturais, a participação ativa em aula, a socialização com os demais colegas (Figura 4) e a importância da representação tridimensional na previsão de reatividade e propriedades físico-químicas.

Figura 4 – Interação entre os grupos formados pelos estudantes do Programa UPT, Uneb durante a confecção dos modelos moleculares



Fonte: Autoria própria (2025)

Portanto, a atividade atingiu seu objetivo de consolidar os conceitos teóricos por meio de uma abordagem experimental simples, de baixo custo e alto potencial didático, promovendo não apenas a memorização, mas também a compreensão aplicada da Química Orgânica.

Karawasa (2021) realizou três experimentos entre 2007 e 2019, em universidades da Bahia, Minas Gerais e São Paulo, utilizando a criação de um modelo didático de estruturas de moléculas de DNA e em uma das experiências utilizou isopor para a construção de uma estrutura do DNA. De acordo com os resultados obtidos pela autora, o isopor mostrou benefícios associado ao custo na aquisição e durante a construção da molécula de DNA, comparado a madeira (também utilizado como material para a montagem da estrutura do DNA), este material não indica caminhos para a obtenção da estrutura, ou seja, o próprio estudante precisará montar a molécula de acordo com o tipo, local e número de ligações com as bases nitrogenadas, açúcares e fosfatos, além de ser um material que ao ser produzido pelo estudante poderá ser pintado, atraindo a atenção, ajudando na melhor memorização e compreensão sobre as propriedades da molécula adquirida e por ser tridimensional pode ser utilizado auxiliando a aprendizagem para estudantes deficientes visuais.

Neste contexto, em outro trabalho, um modelo atômico foi produzido, com intuito de construir um modelo atômico para Educação inclusiva no Ensino Médio também utilizando materiais de baixo e acessíveis custo como isopor, tinta de tecido, palito transparente, e outros materiais, explorando diferentes tamanhos e texturas para diferenciar e possibilitar que estudantes de baixa visão identifiquem pelo tato os elementos. Além disso, o material criado foi apresentado de diferentes formas e tamanhos, possibilitando a explicação melhor do conteúdo principalmente para estudantes com dificuldades de aprendizados ou transtornos de déficit de atenção (Silva; Yamaguchi, 2023).

Além da Química, componentes curriculares como a Biologia, também apresentam importantes relatos sobre desenvolvimento de novas aplicação de conceitos básicos, utilizando modelos didáticos no ensino. A confecção de 14 modelos biológicos, incluindo modelos de células, foi realizada e segundo as autoras, durante a construção dos modelos houve uma excelente interação e participação de estudantes, após a construção os discentes souberam aplicar os conceitos de forma objetiva, com clareza, além de ser uma opção a ser utilizada como instrumento auxiliar para a prática pedagógica para docentes. É destacado neste trabalho também, que a construção destes modelos pode ser apresentada como alternativa para, assim como na Química, contemplar o conteúdo trazendo uma imagem mais concreta de aspectos microscópicos, quando não há equipamentos que possam representar a abstração trazida por algumas áreas (Duarte; Santos, 2022).

4. Conclusão

Avaliando o cenário pós relato de experiência aqui descrito, alinhado as dificuldades enfrentadas durante a aprendizagem do conteúdo da Química pelo perfil dos estudantes do Programa UPT, da Uneb, a proposta de confeccionar os modelos moleculares com materiais de baixo custo, trouxe uma perspectiva positiva para a melhor absorção do conteúdo de funções orgânicas. Este trabalho reforça que utilizar artifícios pedagógicos como este, contribui para a afinidade destes estudantes frente a conceitos químicos de forma interativa. Além disso, o espírito de coletividade pôde ser trabalhado associado a um tempo de construção satisfatório e respostas corretas ao foi solicitado pela monitora/professora (aplicação da nomenclatura e classificações das moléculas, bem como entendimento da angulação, geometria e formulação).

Nesta perspectiva, é importante salientar que a aplicação de artifícios como este, não substituem a didática tradicional aplicadas em sala de aula, mas servem para complementação da mesma, já que houve uma motivação e aperfeiçoamento da linguagem aplicada do ensino da Química, num curso em que a maioria dos estudantes consideram uma disciplina complexa, ao mesmo tempo importante para ingressar nas Universidades Públicas e Privadas. Assim, a construção de modelos moleculares podem ser uma ótima estratégia para representar as cadeias carbônicas, despertando interesse do conteúdo por parte do público de cursistas do Programa UPT, superando expectativas da monitora/professora, assim como dos próprios estudantes da turma. Além de ser uma opção para aplicação em turmas que contenham estudantes com deficiência visual, bem como transtornos relacionados a déficit

de atenção, podendo ser crucial para despertar mais interesse por parte dos estudantes em disciplinas mais complexas como a Química.

Agradecimentos

Ao Programa Universidade Para Todos (UPT) que proporciona concretização de sonhos para jovens e adultos, em todo Estado da Bahia.

Referências

ACIOLI DA ROSA, José Victor; SOUZA, Gahelyka Aghata Pantano; NASCIMENTO, Francisca Georgina Martins do; GHIDINI, André Ricardo. Experimentação nas aulas de Química de um curso pré-vestibular: um relato de experiência. *Revista Prática Docente*, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 1155–1170, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.

ALBANO, Wladimir Matos; DELOU, Cristina Maria Carvalho. Principais dificuldades descritas na aprendizagem de química para o Ensino Médio: revisão sistemática. *Debates em Educação*, [S. l.], v. 16, n. 38, p. e16890, 2024. DOI: 10.28998/2175-6600.2024v16n38pe16890.

CARVALHO, Elisandra Gonçalves; BULL, Érika Soares. O uso de modelos moleculares e da experimentação para o ensino de Estequiometria / The use of molecular models and experimentation for teaching Stoichiometry. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 6, n. 8, p. 61971–61986, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n8-573.

CORREIA, Juliana Mendes; SILVA, Luiz Henrique; MOURA, Flávio José de Abreu; SILVA, Palloma Joyce de Aguiar; SOUSA, Josefa Luana da SILVA; dos SANTOS, Danielly Francielly; da SILVA, L. H. Analisando percepções e expectativas dos estudantes de curso pré-vestibular sobre a disciplina de Química. In: Clécio Danilo Dias da Silva (Org.) *Formação Docente: Experiências Metodológicas, Tecnológicas e Práticas 2*, Atena Editora, 2021, p. 114-126.

DAMASCENA, Patrícia Hendyel Marques; CARVALHO, Christina Vargas Miranda e; SILVA, Luciana Aparecida Siqueira ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: em foco o uso de paródias. *Multi-Science Journal*, [S. l.], v. 1, n. 13, p. 30–38, 2018. DOI: 10.33837/msj.v1i13.595.

DUARTE, Ana Carolina Oliveira; SANTOS, Lívia Cristina. Uso de modelos tridimensionais no ensino superior nas disciplinas de embriologia, citologia, genética e biologia molecular. *Research, Society and Development*, v. 11, n.12, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i12.35215>

GRAHALL, Heloísa Comelli; FERNANDEZ, Carmen; NOGUEIRA, Kaysy Solange Costa Um estado da arte sobre reações redox no contexto do ensino de química no Brasil. *Scientia Naturalis*, v. 3, n. 3, p. 971–995, 2021.

JOHNSTONE, Alex H. The development of chemistry teaching: A changing response to changing needs. *Journal of Chemical Education*, v.70, n.9, p. 701-705,1993. DOI: 10.1021/ed070p701.

KARASAWA, Marines Marli Geniech. Criação e uso de modelo didático da molécula de DNA com materiais de baixo custo. *Research, Society and Development*. V. 10, n. 8, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/1033448/rsd-v10i8.17383>

SILVA, Jéssica Batista; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. Materiais didáticos para a educação inclusiva no ensino de química. *Scientia Naturalis*, v. 5, n. 2, p. 765-778, 2023. DOI:

<https://doi.org/10.29327/269504.5.2-19>

SILVA, Luana K.ayena Alves da.; SILVA, Maicon Douglas Gomes da.; SALES, Priscila Ferreira de; GÓIS, Phelipe; FERREIRA, Wilton José Estratégias complementares ao ensino de Química. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e19110111660, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11660.

TEODORO, Paulo Vitor; RIGUE, Fernanda Monteiro; TEIXEIRA JÚNIOR, José Gonçalves Recursos didáticos no ensino de química: concepções na formação inicial de professores/as. *Revista Insignare Scientia - RIS*, Brasil, v. 6, n. 6, p. 570–587, 2023. DOI: [10.36661/2595-4520.2023v6n6.13626](https://doi.org/10.36661/2595-4520.2023v6n6.13626)