



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL)  
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA  
(IQB) QUÍMICA LICENCIATURA

ALINE DOS SANTOS VITOR DE LIMA

**APLICAÇÃO DO JOGO UNO QUÍMICO PARA FACILITAÇÃO DO ENSINO  
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA**

**MACEIÓ-AL**

**2023**

ALINE DOS SANTOS VITOR DE LIMA

**APLICAÇÃO DO JOGO UNO QUÍMICO PARA FACILITAÇÃO DO ENSINO  
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Instituto de Química e Biotecnologia da  
Universidade Federal de Alagoas como requisito  
parcial para obtenção do título de graduada em  
Química Licenciatura.

Orientadora: Profa. Dra. Jadriane de Almeida  
Xavier

Coorientadora: Ellen dos Santos Silva Barros

MACEIÓ-AL

2023

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**

Bibliotecária: Jorge Raimundo da Silva – CRB-4 –1528

L732a Lima, Aline dos Santos Vitor de.  
Aplicação do jogo uno químico para facilitação do ensino aprendizagem de química orgânica / Aline dos Santos Vitor de Lima. – 2023.  
38 f.

Orientadora: Jadriane de Almeida Xavier

Coorientadora: Ellen dos Santos Silva Barros.

Graduação (Trabalho de Conclusão de Curso de Química) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia / Ufal. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 36-38.

1. Práticas educativas – jogos. 2. Química orgânica – ensino. 3. Jogos educativos. 4. educação lúdica. I. Título.

CDU: 371.382:54

ALINE DOS SANTOS VITOR DE LIMA

Aplicação do jogo Uno químico para facilitação do ensino  
aprendizagem de Química orgânica

TCC submetido ao corpo docente de  
graduação em Química Licenciatura da  
Universidade Federal de Alagoas e aprovado  
no dia 25 de maio de 2023.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jadriane Almeida Xavier, IQB/UFAL - Orientadora

Documento assinado digitalmente



ELLEN DOS SANTOS SILVA BARROS

Data: 01/06/2023 21:08:32-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Ellen dos Santos Silva Barros, IQB/UFAL- Co-orientadora

**Banca Examinadora:**

Documento assinado digitalmente



EDMA CARVALHO DE MIRANDA

Data: 01/06/2023 14:39:59-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edma Carvalho de Miranda, IQB/UFAL

Documento assinado digitalmente



FRANCINE SANTOS DE PAULA

Data: 31/05/2023 17:15:37-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Francine Santos de Paula, IQB/UFAL

Maceió-AL  
2023

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, minha família, aos meus pais e amigos que tanto me impulsionaram a continuar. E todos os professores que contribuíram para o meu crescimento acadêmico. A UFAL por essa oportunidade de fazer uma faculdade Pública.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo e principalmente por esse momento em que estou concluindo um novo ciclo, apesar das dificuldades ao desenrolar do curso.

Grata aos meus familiares, aos meus pais Silvana Alice e Egídio Vitor por me incentivarem, meu esposo que desde o princípio segurou as despesas da casa, podendo assim dedicar-me aos estudos que sempre foi um grande sonho e também entender algumas vezes que estive ausente, por conta da minha formação.

As minhas filhas que me impulsionaram a querer ser melhor, por seu amor e carinho. Por me mostrar a cada dia através de sorrisos que a vida pode ser leve e a ser forte quando se é preciso. Grata a Deus por poder tê-las na minha vida.

Aos meus amigos queridos que estiveram sempre comigo em todos os momentos Ana Paula, Ellen Barros, Beatriz Oliveira, Gabriele Rocha, Rebeca Oliveira, Marianne Fortunato, Márcia Santos, Itaiza Bruna, Thaline França tenho um grande carinho por tanto por juntas construirmos momentos únicos e maravilhosos na vida acadêmica durante a formação e com certeza para a vida.

A todos do Laboratório de Eletroquímica e Estresse Oxidativo, a profa.Dra Marília Oliveira Fonseca Goulart pelo seu carinho, incentivo e alegria. A Mestranda Jéssika Lane por ter me acolhido e passado todo conhecimento. Profa. Dra. Andresa Katharine por sempre me ajudar quando preciso. Ao Felipe Cabral, Lucas Rocha, André Xavier, que foram meus amigos do laboratório e de experimentos. A todos vocês minha gratidão.

A Profa. Dra. Jadriane Almeida Xavier desde que entrei no laboratório sempre foi fonte de inspiração e motivação. Foi uma honra tê-la como minha orientadora. A minha coorientadora, Ellen Barros por todo auxílio, conhecimento, conselhos, além de fazer parte do meu rol de amigos. Vocês foram fundamentais para que eu concluísse essa etapa da minha vida. Sou grata por tudo e por todo tempo e disposição.

A Universidade Federal de Alagoas e o instituto de Química e Biotecnologia e as todos os professores que contribuíram com seus ensinamentos e experiências para meu progresso no processo de formação, em especial as professoras da banca examinadora, Profa. Francine Santos e Profa. Edma Carvalho, pelas contribuições para o enriquecimento do trabalho. E em especialmente a minha orientadora Dra. Jadriane Xavier que sempre me corrigiu quando precisou e me ajudou sempre que precisei. Minha gratidão a essa professora preparada que soube conduzir tudo da melhor forma.

*“É fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal forma que, num dado momento, a tua fala seja a tua prática.”*

FREIRE, Paulo (2003).

## RESUMO

A química é uma ciência da natureza existente desde antiguidade e com um extenso campo de aplicações. Apesar disso, ainda é considerada uma disciplina complexa devido a presença de inúmeras fórmulas e siglas. Tendo em vista a dificuldade dos estudantes em relação a química, o presente trabalho tem como objetivo avaliar/validar a utilização de um jogo didático sobre química orgânica no processo de ensinoaprendizagem de estudantes do ensino médio. O trabalho baseou-se na aplicação do jogo “Uno Químico” para trabalhar o reconhecimento de funções orgânicas, tipos de cadeia e isomeria. Foi aplicada a metodologia do trabalho cuja proposta é dividida em três etapas: 1) Questionário pós-jogo e questões de química orgânica; 2) Aplicação do jogo; 3) Questionário pré-jogo e questões de química orgânica. Observou-se que o jogo “Uno Químico” se mostrou uma ferramenta eficiente na promoção da aprendizagem tanto quantitativamente quanto qualitativamente, além de ser considerado um agente promissor de habilidades sociais.

**Palavras-Chave:** ensino; agente facilitador; lúdico; química orgânica.

## ABSTRACT

Chemistry is a natural science that has existed since ancient times and has a wide range of applications. Nevertheless, it is still considered a complex discipline due to the presence of numerous formulas and acronyms. Considering the difficulties students face in relation to chemistry, the present study aims to evaluate/validate the use of an educational game on organic chemistry in the teaching and learning process of high school students. The study was based on the application of the game "Chemical Uno" to work on the recognition of organic functions, types of chains, and isomerism. The methodology of the study was divided into three stages: 1) Post-game questionnaire and organic chemistry questions; 2) Game application; 3) Pre-game questionnaire and organic chemistry questions. It was observed that the game "Chemical Uno" proved to be an efficient tool in promoting learning both quantitatively and qualitatively, as well as being considered a promising agent for social skills.

**Keyword:** Teaching; Facilitating agent; Ludic; Organic chemistry.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Reação da síntese da Uréia realizada por Friedrich Wohler .....	19
Figura 2: Ordem cronológica dos cientistas que contribuíram para a química orgânica	20
Figura 3: Funções orgânicas e tipos de cadeias .....	21
Figura 4: Estruturação da sequência didática .....	26
Figura 5: Cartas do jogo "Uno Químico" .....	26
Figura 6: Questionário para avaliação pós-jogo. ....	27
Figura 7: Possíveis causas associadas ao alto índice de dificuldade da disciplina de química .....	29
Figura 8: Integração dos conceitos químicos com outras matérias .....	30
Figura 9: Os jogos auxiliam na construção do conhecimento .....	31
Figura 10: Números de acertos de cada questão nos dois questionários .....	32
Figura 11: Gráfico com as opiniões dos alunos se o jogo aplicado auxiliou na aprendizagem .....	33
Figura 12: Comparação entre a aplicação no ano de 2020 e ano de 2022 .....	33
Figura 13: Classificação do Uno químico pelos alunos .....	34

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Metodologias alternativas para o ensino de química .....	16
Tabela 2: Alguns relatos sobre a opinião dos alunos em relação a química .....	24

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EMTI	Programa Ensino Médio em Tempo Integral
IQB	Instituto de Química e Biotecnologia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Histórico do ensino de química no Brasil .....	14
2.2 Metodologias alternativas de ensino .....	15
2.3 Ensino lúdico.....	17
2.4 Química orgânica .....	18
3 JUSTIFICATIVA.....	22
4 OBJETIVOS .....	23
4.1 Objetivo geral.....	23
4.2 Objetivos Específicos.....	23
5 METODOLOGIA .....	24
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	28
7 . CONCLUSÃO .....	35
REFERÊNCIAS .....	36



## 1 INTRODUÇÃO

A química é um ramo da ciência que estuda a estrutura, reações e a composição da matéria. Além disso, esse campo de estudo é utilizado desde antiguidade para benefício social, entre essas aplicações mais antigas o processo de extração de princípios ativos em plantas medicinais é um procedimento químico usado pela sociedade de forma inconsciente (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUZA, 2019).

Apesar da essencialidade de tal disciplina e o seu vasto campo de aplicação, a disciplina de química ainda é vista com complexa, exaustiva e sem finalidade pelos estudantes do ensino básico. Isso pode ser derivado do histórico da estruturação dessa disciplina do território brasileiro viabilizou uma visão contraditória sobre esta. Visto que a ementa fixa da disciplina foi criada apenas no final da década de 1970, sua forma de apresentação variou em inúmeros momentos entre o caráter prático e teórico e a disciplina não era considerada como obrigatória (DE SOUSA; IBIAPINA, 2021).

Outro fator que aumenta o índice de desinteresse pela disciplina é a falta de adequação da metodologia de ensino empregado no momento da apresentação dos conteúdos que acontece geralmente de maneira expositiva. Embora a forma mais tradicional de ensino se basear na educação bancária, onde o aluno recebe o conhecimento que é transmitido pelo professor e deve memorizar por meio de repetição o conteúdo para realização de um exame que irá avaliar o seu “desenvolvimento” intelectual, a prática docente pode ser subsidiada com outras ferramentas pedagógicas que tem como objetivo tornar o assunto mais concreto, palpável e atraente na visão do aluno, como por exemplo, os jogos (DE FÁTIMA XAVIER; DE ARVELOS, 2021).

Atualmente, os jogos vêm ganhando espaço no cenário da educação desde ensino infantil a superior, visto que o lúdico já presente na vida dos indivíduos e remete a ações prazerosas que conseqüentemente possui uma tendência maior a atrair a atenção do estudante sobre o assunto, além de aumentar a participação desse aluno durante as aulas, assim o uso desse recurso no cenário da educação auxilia no desenvolvimento pessoal e social (CARBO et al, 2019).

Segundo de Mello Rezende e colaboradores (2019), o lúdico auxilia na assimilação dos conteúdos e é capaz de gerar uma aprendizagem significativa. Segundo o autor, o jogo também é capaz de estimular o raciocínio do estudante por meio da

resolução de problemas e criação de diferentes níveis de dificuldade e regras. Essa situação problema que o aluno tenta relacionar possibilita que o indivíduo desenvolva estratégias com o objetivo de alcançar a vitória no desafio proposto pela metodologia aplicada. Com isso, o presente trabalho tem como o objetivo a aplicação e validação do jogo Uno Químico para o ensino de química orgânica visando consolidar os conceitos associados ao conteúdo. Esse jogo foi desenvolvido no ano de 2019 pela licenciada Ellen Barros e a professora Valéria Malta do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e encontra-se disponível um trabalho inicial sobre essa metodologia nos anais do VII Congresso Nacional de Educação do ano de 2020.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Histórico do ensino de química no Brasil

A introdução da química formal no cenário brasileiro foi marcada pela chegada dos portugueses no ano de 1500. Embora os povos indígenas, que já habitavam o território, já a utilizassem inconscientemente em vários contextos, como na extração de princípios de plantas medicinais para produzir chás e corantes para pintura corporal. (OLIVEIRA, 2017).

A educação foi formalmente introduzida no país com a chegada dos jesuítas, que visavam educar os povos indígenas por meio do catecismo, e a aprovação de superiores religiosos e políticos era necessária para o conteúdo ensinado na época, dado a classificação exploratória da colonização brasileira (DOS SANTOS, 2019).

No meio do século XVI, as primeiras escolas foram abertas pelos jesuítas, com o objetivo de ensinar a literacia, matemática e princípios cristãos. No século XVIII, o sistema educacional passou por mudanças com a expulsão dos jesuítas pela Coroa Portuguesa e um regime oficial e secular foi introduzido. No entanto, selecionar os conteúdos e áreas de estudo a serem introduzidos, bem como obter fundos para a educação, era difícil. Assim, uma revolução na educação foi proposta pelo Marquês de Pombal, o que levou a um aumento significativo na demanda por cursos de ciências em Portugal, especialmente nas áreas de química, física e biologia. No entanto, esses cursos não eram acessíveis à população brasileira devido à falta de recursos financeiros (CECCHETTI; SANTOS, 2016).

Com o advento dessa revolução, o ensino de carreiras no ramo da ciência (química, física e biologia) em Portugal pela Universidade de Coimbra foi reinventado com o objetivo de ser tornar mais atrativa no cenário mundial. Assim, a procura por curso dessa área, em especial a química, aumentou significativamente, no entanto esse ensino era segregado para o povo brasileiro, sabendo que as aulas eram ministradas no exterior e a maioria da população não possuía condições financeiras para se deslocar e se manter em outro país, assim essa educação era voltada apenas para classe alta (CEBULSKI; MATSUMOTO, 2020).

A Academia de Ciências do Rio de Janeiro foi aberta em 1722, e, apesar dos recursos educacionais limitados disponíveis, teorias científicas relacionadas a fenômenos químicos foram introduzidas. No século XIX, a chegada da família real portuguesa ao Brasil devido à invasão francesa de Portugal resultou em um aumento nas discussões

científicas e na criação de instituições educacionais e de pesquisa, como o Museu Real no estado do Rio de Janeiro (LIMA, 2013). Dom Pedro II também foi fundamental no avanço da ciência no Brasil, pois compartilhou conhecimentos que havia adquirido no exterior, especialmente em experimentação química.

Na década de 1930, houve avanços significativos na ciência e educação no Brasil, com a criação da primeira universidade e a inclusão da disciplina de química no ensino básico. No entanto, na época, o ensino de química era altamente abstrato e distante da realidade dos alunos, o que mudou com a atualização da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) na década de 1970, estabelecendo a conexão entre diferentes saberes e a capacitação profissional. Enquanto, na década de 1990, ocorreram diversas reformas no ensino médio, que resultaram na atualização da LDB, no desenvolvimento de programas e diretrizes curriculares, e nas orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais (DE ARAÚJO PENA et al., 2019).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi estabelecida no ensino médio em dezembro de 2018. Presume competência e habilidades exclusivas apenas para os componentes curriculares: português e matemática. A BNCC está diretamente ligada ao ENEM, presume tanto a mudança no currículo produzida pela BNCC e na alteração da carga horária, estabelecida pelo Programa Ensino Médio em tempo Integral (EMTI) (DE ANDRADE; DA MOTA, 2020).

## **2.2 Metodologias alternativas de ensino**

As metodologias alternativas visam propor uma mudança significativa na prática docente, com um modelo diferente do tradicional, que muitas vezes é considerado pelos estudantes como complicado e tedioso, visando oferecer uma educação mais personalizada e criativa. Com isso, pode considerar que o ensino por meio de brincadeiras, jogos, desafios, entre outros, possuem a tendência de gerar uma aprendizagem mais eficiente, isto ocorre devido a maior interação dos alunos no processo de aprendizagem, desenvolvendo habilidades como a autonomia criatividade e a colaboração. Cada abordagem tem suas particularidades e desafios, mas todas apresentam uma possibilidade de oferecer uma educação mais significativa e adequada às necessidades dos alunos, resultando no aumento do interesse pelas disciplinas (DA SILVA et al., 2019).

É importante mencionar que as metodologias alternativas de ensino são complementares da prática diária do professor, e não substituinte do ensino tradicionalista. Dessa forma, é primordial que o profissional da educação aplique tais ferramentas como direcionamento da sua aula tradicional com intuito de sanar dúvidas ou/e mostrar uma aplicação prática do conteúdo de uma maneira mais dinâmica.

Nessa perspectiva, os docentes em formação precisam conhecer e saber aplicar métodos alternativos a fim de minimizar as dificuldades de ensino e aprendizagem que irão enfrentar em sala de aula, comprovando a importância das aulas metodológicas na formação do discente. A educação transforma os alunos a serem cidadãos ativos, deixando o papel de meros espectadores, quebrando as barreiras impostas pelos muros da escola de forma que apliquem os conhecimentos adquiridos em benefício próprio e de outros.

De acordo com de Sá Lima e colaboradores (2021), métodos alternativos de ensino de química são necessários para estimular o interesse por parte dos alunos, além de demonstrar a importância dos conteúdos contidos no currículo das escolas.

Na Tabela 1 são apresentadas algumas metodologias alternativas que podem promover um ensino de química mais didático e mais atraente para o alunado.

**Tabela 1:** Algumas Metodologias alternativas para o ensino de química.

<b>Metodologia</b>	<b>Definição</b>
Jogos	É classificado como uma ferramenta lúdica que auxilia na aquisição do conhecimento através da construção de um ambiente mais favorável e confortável para o aluno, utilizando um recurso já presente no seu dia a dia (DE OLIVEIRA et al., 2018). Exemplo: O jogo banco químico para o ensino de teorias atômicas.
Tecnologia da informação e comunicação	Consiste em instrumentos tecnológicos que podem auxiliar na aquisição e na divulgação de conhecimento (DA SILVA, 2020). Exemplo: vídeo-aulas e <i>blogs</i> de ensino.
Experimentação	Baseia-se no ensino por meio da percepção visual de concepções teóricas. Atualmente, é altamente discutido sobre o ajuste de roteiros experimentais para a aplicação de referida metodologia, essas discussões são voltadas a utilização de recursos de baixos custos para realização de

	<p>experimentos, visto que muitas escolas não possuem reagentes caros ou/e específicos nem infraestrutura adequada (DOS SANTOS; DE MENEZES, 2020).</p> <p>Exemplo: o ensino de cinética química empregando pastilhas efervescentes.</p>
Estudo de caso	<p>Um recurso aplicado na educação para resolução de situações problemas por meio da utilização do conhecimento científico. Esse tipo de ferramenta estimula o pensamento crítico dos alunos e possibilita a aplicação dos saberes teóricos em situações do cotidiano (DA SILVA et al., 2021).</p> <p>Exemplo: A resolução teórica de um crime por meio do equilíbrio ácido-base.</p>

### 2.3 Ensino lúdico

Os jogos estão presentes na sociedade desde antiguidade e são vistos como uma fermenta que agregar diversão, disputa e até mesmo a aprendizagem. Segundo o filósofo Platão, o lúdico consiste em uma atividade responsável pela ativação do cérebro humano. Além disso, Aristóteles também questiona que o ensino para educação infantil deve ser realizado utilizando ferramentas lúdicas de modo que a criança possa “aprender brincando”, visto que os jogos já usando no cotidiano desse grupo o que possibilitará a associação do prazer por realização de atividade de cunho pedagógico (SOARES; DE MELLO REZENDE, 2019).

Historicamente pode-se citar a presença dos jogos no povo romano que os jogos físicos preparavam cidadãos em soldados respeitados e preparados. Nesse tempo também temos referências da utilização de jogos ou métodos que direcionam à aprendizagem das crianças, por exemplo, as mulheres faziam doces em forma de letras para auxiliar as crianças a aprenderem a ler e escrever. O povo egípcio e maia também fazia uso do lúdico como forma dos jovens aprenderem sobre os valores, normas e padrões de vida social com as pessoas mais velhas (BARROS et al., 2019).

Já durante a idade Média, houve uma regressão considerável no Ocidente devido às ideias do Cristianismo, pois eles acreditavam que o uso de jogos estava cometendo pecado. Enquanto os humanistas compreenderam a importância dos jogos educativos, agora não mais era algo negativo e passa a fazer parte da vida de jovens e adultos sendo

de forma de diversão, ou seja, como elemento educativo. Portanto podemos dizer que no século XVI ocorre o surgimento dos jogos educativos (PEDREIRA, 2018).

Os jogos didáticos podem ser usados pelos professores a fim de ajudar na construção do entendimento em qualquer que seja a disciplina. Por exemplo, na matemática sendo usado para o ensino de frequência, na biologia para relacionar espécies de plantas e na química com o ensino da tabela periódica. (DE MELLO REZENDE; BARBOSA SOARES, 2019)

Considerando os jogos na educação como um meio facilitador da aprendizagem, o trabalho dessa ferramenta no ensino de química pode promover aproximação dos discentes com a disciplina, visto que a química é ensinada geralmente no ensino médio por meio da metodologia tradicionalista de ensino focada na memorização, repetição de nomenclaturas, fórmulas e cálculos. O tipo de metodologia mais comumente aplicada geralmente se torna cansativa e decorativa, levando o questionamento nos alunos: “*O porquê estudar química?*”.

Sendo assim, a utilização de jogos lúdicos para facilitar a compreensão dos conteúdos e promove o desenvolvimento das habilidades sociais dos alunos. Com isso, Pais e colaboradores (2019) mencionam que inclusão do lúdico no ensino tradicional auxilia no processo de ensino aprendizagem de nomenclatura, fórmulas e equações químicas, conceitos gerais e instrumentação.

## **2.4 Química orgânica**

A química consiste em um ramo da ciência da natureza que investiga sobre a estrutura, composição e propriedades da matéria, relacionando com as transformações associadas às reações químicas e a energia. Esta área teve como fundamentação teórica a observação de experimentos, sendo assim considerada uma ciência experimental (BLANCHAR-AÑEZ, 2020).

É importante mencionar que a química possui um grande campo de aplicação na sociedade, entre eles: na fabricação de alimentos, roupas, cosméticos e fármacos, geração de energia e combustível. Além disso, a química pode associar-se a outras ciências para auxiliar o entendimento sobre alguns fenômenos social e natural, como a química forense que auxilia na resolução de crimes e a química medicinal que subsidia conhecimentos sobre princípios químicos para os avanços terapêuticos (FINGER; BEDIN, 2019).

A química orgânica é o ramo da química que se concentra no estudo dos compostos que contêm carbono na sua composição. No entanto, essa definição evoluiu durante os séculos, sendo originado pelo químico sueco Carl Wihelm Sheel (1742 – 1786) que promoveu as seguintes extrações a partir do ano de 1722: o ácido láctico do leite, a glicerina da gordura, o ácido tartárico da uva, o ácido cítrico do limão e a ureia da urina (CARBONO, 2017).

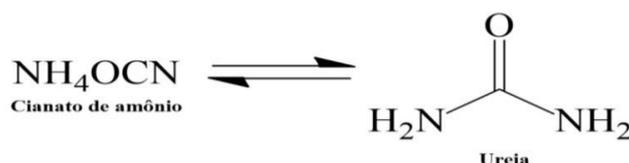
No ano de 1777, o cientista Torbern Olof Bergman estabeleceu a divisão da química em dois ramos, sendo eles:

- Química orgânica: ciência que trabalha com moléculas obtidas dos seres vivos;
- Química inorgânica: área que estuda com compostos derivados de origem mineral.

Outro momento primordial para o estabelecimento da química orgânica consistiu na observação que a combustão de compostos orgânicos gerava gás carbônico e água realizada por Lavoisier em 1784. Através dessa conclusão, o químico deduziu que os animais e as plantas possuíam carbono na sua composição (YONASHIRO, 2017).

No século XIX, mas especificamente no ano de 1807 Jöns Jacob Berzelius propôs a teoria da força vital que tinha como ideia central que apenas os seres vivos poderiam produzir compostos orgânicos e que não seria capaz realizar as sínteses dessas substâncias. No entanto, ainda nesse século, o químico alemão Friedrich Wohler conseguiu obter materiais por meio de produtos naturais, contestando assim o princípio de Jöns Jacob (KYLE; STEENSMA, 2018). Esse cientista alemão foi reconhecido pela realização da síntese da ureia (Figura 1) em laboratório no ano 1828.

**Figura 1:** Reação da síntese da ureia realizada por Friedrich Wohler.

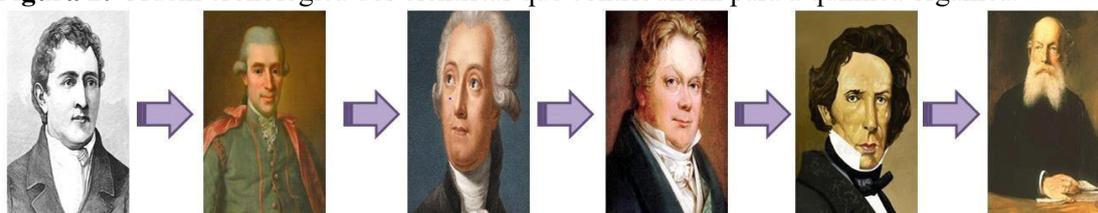


Fonte: Adaptado de GUIMARÃES JÚNIOR et al., 2016.

Após essa descoberta, no ano de 1858 o cientista August Kekulé definiu a química orgânica como ramo da química que trabalha os compostos de carbono. Ele é considerado o pai da química orgânica moderna (DURST, 2021).

Em síntese, a história da química orgânica iniciou-se no ano 1772 com Carl Wihelm Sheel com a extração de compostos orgânica, sendo sucedida pela primeira divisão da química estabelecida por Torben Olof Gergman em 1777. Teve também a contribuição de Lavoisier, Jöns Jacob, Friedrich Wohler e mais recentemente August Kekulé introduziu princípios da química orgânica moderna (Figura 2).

**Figura 2:** Ordem cronológica dos cientistas que contribuíram para a química orgânica.

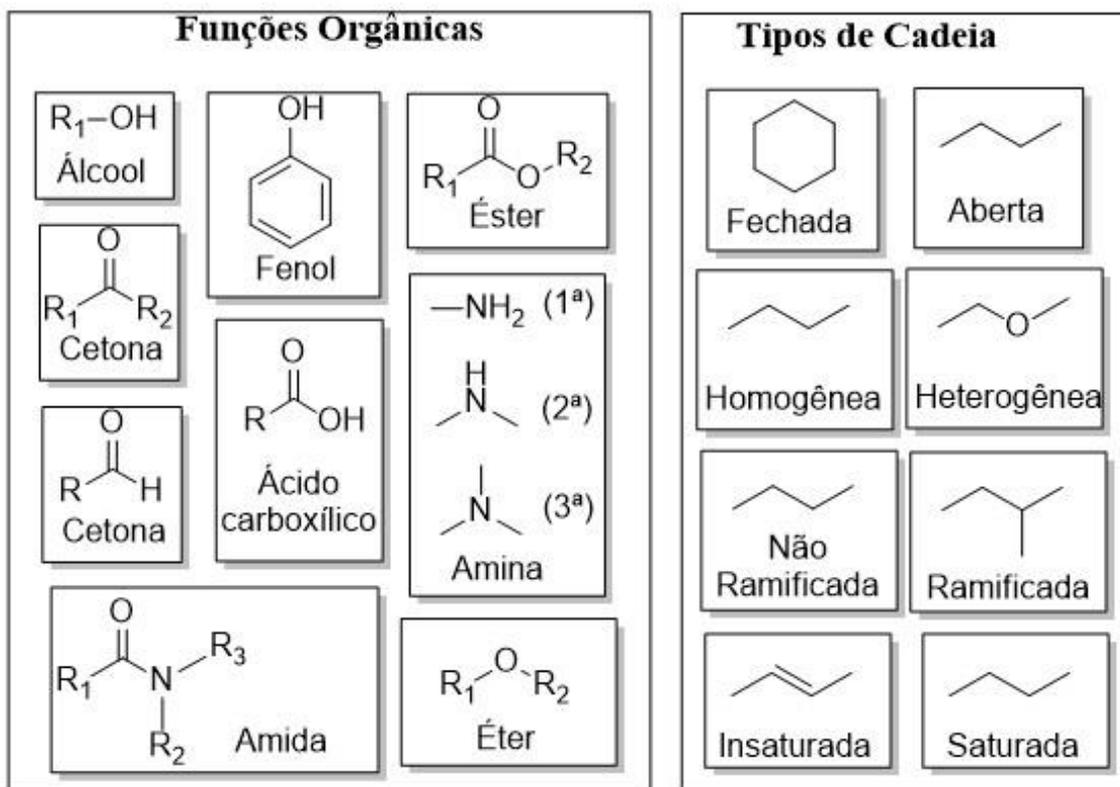


Fonte: Adaptado de CARBONO, 2017.

Atualmente, esse ramo da ciência é trabalhado no ensino superior nos cursos de químicas, farmácia, agronomia, engenharia de alimentos, áreas da saúde, engenharia química e engenharia do petróleo. Além disso, a química orgânica é introduzida no 3º (terceiro) ano do ensino médio por meio de princípios como identificações de grupos funcionais e tipos de cadeias, nomenclatura e moléculas isômeras.

A Figura 3 exibe um resumo da maneira que a química orgânica é exposta para os alunos do ensino médio, esses assuntos são trabalhados geralmente por meio da memorização de grupos funcionais e nomenclatura para realização da identificação das moléculas através do visual. Esse tipo de metodologia de ensino pode promover um distanciamento do aluno com o conhecimento, sendo muito abstrato e o aluno não visualiza uma aplicação prática da disciplina no seu cotidiano.

**Figura 3:** Funções orgânicas e tipos de cadeias.



Fonte: AUTORA, 2023.

### 3 JUSTIFICATIVA

A disciplina de química geralmente é considerada complexa devido à forma que os conteúdos são abordados em sala de aula, além da presença de diversas teorias e fórmulas. Visto tal dificuldade, os docentes, na atualidade, buscam recursos pedagógicos para auxiliar a aprendizagem dessa área de conhecimento. Entre as metodologias mais aplicadas e referenciadas no início desse trabalho, pode-se citar os jogos que consistem em um recurso existente na sociedade desde antiguidade que tem como objetivo promover a diversão de todas as faixas etárias.

A utilização do lúdico no ensino de química estabelece a relação do conhecimento científico por meio da diversão, sabendo que aquela ferramenta já está inserida na vida dos alunos e considerada prazerosa e divertida, podendo assim aumentar a atração do aluno pela disciplina e a participação do mesmo em sala de aula. Assim, foi realizada a aplicação do jogo didático Uno Químico, metodologia já existente na literatura, para o ensino das funções orgânicas, reconhecimento de tipos de cadeias carbônicas e isomeria química, relatados como os conteúdos em que os alunos tinham mais dificuldades entre os conteúdos de química orgânica do ensino médio.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo geral**

Avaliar a utilização/revalidação do jogo Uno Químico para o ensino de química orgânica no processo de ensino-aprendizagem de 5 turmas de estudantes do 3º ano do ensino médio em uma escola pública da cidade de Maceió - AL.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Elaborar e aplicar um questionário para saber o conteúdo de maior dificuldade dos alunos em química orgânica.
- Revisar os conteúdos de funções orgânicas, tipos de cadeias e isomeria.
- Avaliar como o jogo Uno químico pode auxiliar no ensino de química orgânica.

## 5 METODOLOGIA

A pesquisa consistiu na aplicação de uma ferramenta lúdica para o ensino de química orgânica. Esta metodologia foi aplicada em cinco (5) turmas do terceiro (3º) ano do ensino médio de uma escola da rede pública da cidade de Maceió- AL para um total de 131 alunos. Nessa escola as turmas de modo geral são divididas de acordo com a faixa etária dos alunos cujas idades variavam entre 17 e 23 anos (Tabela 2).

Tabela 2: Número de alunos por idade.

<b>Idade</b>	<b>Número de Alunos</b>
17	76
18	39
19	11
20	3
21	1
23	1

Fonte: Autora, 2023.

Esse trabalho foi dividido em três momentos (Figura 4), sendo eles: a revisão do conteúdo seguida da aplicação de um questionário inicial, em seguida foi utilizado um jogo denominado de uno químico e por fim aplicado um novo questionário. Sendo que a principal ferramenta de estudo é o jogo Uno Químico direcionado ao estudo de química orgânica visando à facilitação da aprendizagem e o reconhecimento das funções orgânicas, tipos de cadeias e isomeria (BARROS e MALTA, 2020), elaborado por Barros e Malta (2020) e apresentados no VII CONEDU. Decidimos utilizar o jogo que é bastante utilizado pelos jovens em sua versão tradicional, para esta versão adaptada ao ensino de funções, cadeias carbônicas e isomeria. Como as autoras são da mesma universidade tivemos a oportunidade de receber as cartas para utilização na escola.

Fonte: AUTORA, 2023.

Para auxiliar a introdução do jogo, inicialmente foi realizada uma revisão sobre os assuntos que seriam trabalhados no jogo, funções orgânicas, classificação de cadeias

orgânicas e isomeria. Levando em consideração que a professora das turmas já havia trabalhado esses conteúdos em sala de aula, foram apresentados os principais conceitos e demonstrado alguns exemplos.

A primeira etapa da pesquisa consistiu na caracterização do grupo de estudo e observação das principais dificuldades desses alunos no tema químicas orgânica, por meio de um estudo quali-quantitativo. Vale ressaltar que segundo Rangel e colaboradores (2018) a pesquisa quali-quantitativa baseia-se na interpretação de dados por meio de quantidade e também através da dissertação da opinião do entrevistado e além de objetivar a avaliação da metodologia empregada.

Para auxiliar a introdução do jogo, inicialmente foi realizada uma revisão sobre os assuntos que seriam trabalhados no jogo, funções orgânicas, classificação de cadeias orgânicas e isomeria. Levando em consideração que a professora das turmas já havia trabalhado esses conteúdos em sala de aula, foram apresentados os principais conceitos e demonstrado alguns exemplos.

Assim, nesse estágio foram aplicados dois questionários (Figura 5), o primeiro, antes do jogo, contendo questões sobre a química e o jogo como meio alternativo de ensino. Já o segundo questionário, aplicado antes e após o jogo, baseou-se em cinco questões de múltiplas escolhas sobre classificação de cadeia carbônica, grupos funcionais e isomeria.

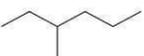
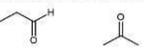
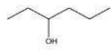
Para aplicação do jogo, recebemos as cartas das autoras, que foram disponibilizadas em PDF, para podermos utilizar de forma prática, podendo assim imprimir e colar em cartolina para as cartas ficarem mais firmes.

O jogo é constituído por 63 cartas, sendo elas 33 moléculas, 9 cartas de inverte, 9 cartas de bloqueios, 9 cartas de 2+. A carta inverte, caso seja utilizada, o sentido do jogo é invertido. Caso o jogador use a carta 2+, seu adversário pegará 2 cartas a mais dentro do baralho ou se caso ele jogar 2 cartas de 2+, serão 4 cartas que ele irá pegar, caso o jogador não possua nenhuma carta para fazer a jogada, será necessário pegar dentro do baralho até achar a carta que corresponda as regras do jogo. Ganha o jogo quem conseguir eliminar todas as cartas, lembrando que quando tiver com uma carta, quando for bater ou seja quando o jogador tiver apenas com uma em mãos gritar “Uno Químico!”. Lembrando: Quando for associar uma molécula de cadeia aberta, fazer a junção com molécula de cadeia aberta sem ramificações, caso for uma cadeia aberta e possuir ramificações, temos que associar aberta-ramificações.

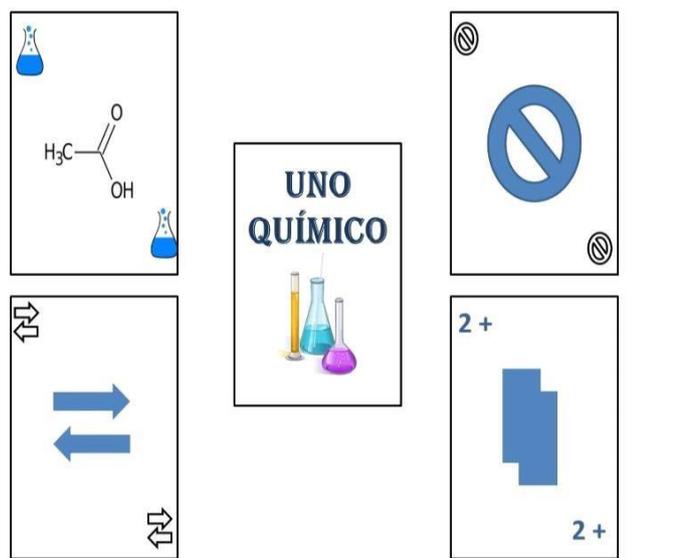
Como as turmas tinham em média 40 alunos, inicialmente os grupos foram divididos em 6 grupos, variando o número de integrantes entre 4 e 7, sendo um responsável para realizar as jogadas. Os outros integrantes do grupo teriam que ajudar a realizar as combinações para ganhar o jogo.

Inicialmente é escolhido um grupo, esse grupo retira uma carta do baralho aleatória, e o restante é colocado com a face voltada para baixo. A carta que o grupo retirou do baralho irá relacionar com a similaridade de funções orgânicas, tipos de cadeias, isomeria ou até mesmo as cartas adicionais.

**Figura 4:** Formulário de perguntas gerais e questionário para avaliação da evolução.

Perguntas gerais	Questionário:
<p>Qual sua rede de ensino?  <input type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privado</p> <p>Qual sua idade?            Qual a sua opinião com a disciplina de Química?            Você sente motivado a aprender química?  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Caso a resposta anterior foi sim, justifique sua resposta.</p> <p>Qual das alternativas abaixo, representa sua dificuldade na aprendizagem de Química?            a- Metodologia dos professores            b- Assuntos complexos            c- Base matemática            d- Falta de atenção</p> <p>Quais das seguintes disciplinas você acha que a Química está interligadas?  <input type="checkbox"/> Biologia/ Física <input type="checkbox"/> Biologia/ Matemática <input type="checkbox"/> Matemática/ Física  <input type="checkbox"/> Geografia/ História</p> <p>Com a junção das matérias da Ciências da natureza, você está tendo mais dificuldade na aprendizagem?  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Você tem aula de forma lúdica?  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p><b>Lúdico: Necessidade de utilizar métodos diferentes como jogos, experimentos.</b></p> <p>Em quais conteúdos de Química você tem mais dificuldade?  <input type="checkbox"/> Conceitos básicos e Nomenclatura <input type="checkbox"/> Hidrocarbonetos e haletos orgânicos  <input type="checkbox"/> Funções oxigenadas e nitrogenadas <input type="checkbox"/> Isomeria constitucional e estereoisomeria  <input type="checkbox"/> Reações de substituição <input type="checkbox"/> Reações de adição e reações orgânicas  <input type="checkbox"/> Polímero sintético <input type="checkbox"/> Introdução a Bioquímica <input type="checkbox"/> Carboidratos e Proteínas  <input type="checkbox"/> Lei da radioatividade nuclear</p> <p>Você já tiveram contato com jogos de Química nas aulas de química?  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Caso a resposta anterior for sim, qual foi o jogo?            Você acha que a utilização de jogos didáticos auxiliam na aprendizagem?</p>	<p>1. Classifique o tipo de cadeia da molécula abaixo:</p>  <p><input type="checkbox"/> Fechada, não ramificada e heterogênea.  <input type="checkbox"/> Aberta, ramificada e heterogênea.  <input type="checkbox"/> Fechada, ramificada e homogênea.  <input type="checkbox"/> Aberta, ramificada e homogênea.  <input type="checkbox"/> Aberta, não ramificada e homogênea.</p> <p>2. Podemos observar abaixo duas moléculas com fórmula molecular iguais (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O) que diferem na fórmulas estruturais. Como pode ser classificada esse tipo de isomeria?</p>  <p><input type="checkbox"/> Função.  <input type="checkbox"/> Cadeia.  <input type="checkbox"/> Posição.</p> <p>3. A substância abaixo é incolor e possui odor irritante, sendo geralmente encontrada em formigas e abelhas. Essa molécula pertence a que grupo funcional?</p>  <p><input type="checkbox"/> Cetona.  <input type="checkbox"/> Ácido carboxílico.  <input type="checkbox"/> Éter.  <input type="checkbox"/> Aldeído.  <input type="checkbox"/> Alcool.</p> <p>4. A função orgânica também pode ser classificada a partir do tipo de carbono que o grupo funcional está ligado. Assim, classifique o álcool abaixo:</p>  <p><input type="checkbox"/> Primário.  <input type="checkbox"/> Secundário  <input type="checkbox"/> Terciário</p> <p>4. Tendo como base a molécula abaixo classifique de acordo com a isomeria geométrica:</p>  <p><input type="checkbox"/> Trans.  <input type="checkbox"/> Cis.</p>
 	 

**Figura 5:** Cartas do jogo “Uno Químico” (A) e suas possíveis combinações (B)



Fonte: BARROS; MALTA, 2020.

Por fim, a última etapa consiste na avaliação da opinião dos alunos sobre a metodologia utilizada e a comparação dos acertos do questionário de avaliação de aprendizagem sobre a química orgânica (Figura 6), para isto foi aplicado o mesmo questionário de avaliação de conhecimento químico e opinião sobre a metodologia.

Como você classifica o Uno Químico:  
 Ruim  Regular  Bom  Excelente

Você acredita que esse tipo de metodologia auxiliou na sua aprendizagem sobre química orgânica:  
 Sim  Não

Cite outro(s) conteúdo(s) da disciplina de química que você acredita que o uso de jogos pode ajudar no seu processo de aprendizagem?

O que você acha que deveria melhorar nesse jogo para auxiliar no reconhecimento das funções orgânicas:

**Figura 6: Questionário para avaliação da evolução pós-jogo.**

Fonte: Autora, 2023.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A metodologia foi aplicada em 5 (cinco) turmas do terceiro ano do ensino médio, totalizando 131 alunos, em uma escola da rede pública da cidade de Maceió – AL. Nas quais a faixa etária dos alunos variava entre 17 e 23 anos, possibilitando uma melhor observação da eficiência da metodologia utilizada com diferentes grupos de alunos. Sendo eles: alunos com idade regular e os alunos “repetentes”, tendo em vista, a redução significativa do desempenho acadêmico dos alunos que são reprovados na sua trajetória acadêmica ocasionado por fatores emocionais, citada por Almeida e Xavier (2021).

Assim, a etapa inicial consistiu no mapeamento das opiniões dos estudantes em relação à química. Sendo observado que a maioria dos relatos dos alunos entrevistados (Tabela 3) considera a disciplina como complexa e com pouca aplicação no cotidiano.

**Tabela 3: Relatos dos alunos nas diferentes turmas de 3º ano trabalhadas nos turnos matutino (turmas A-C) e vespertino (D-E).**

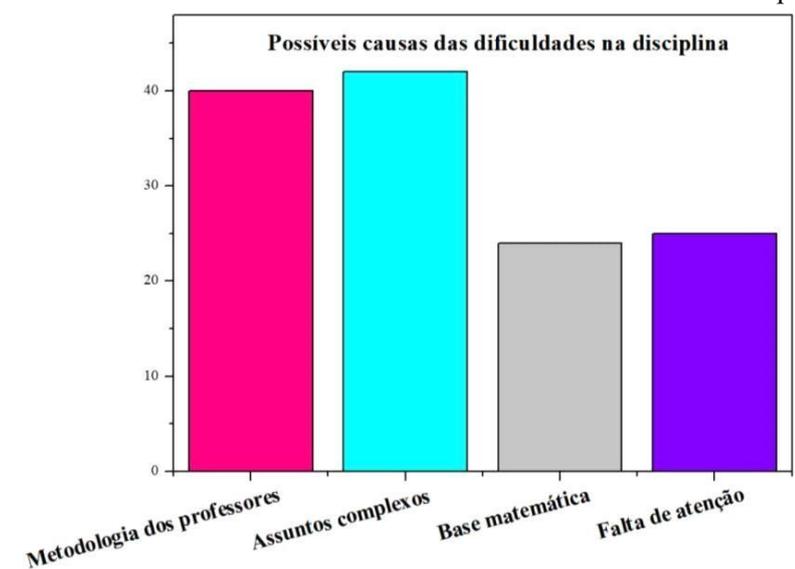
	<b>Turma A</b>
1	Interessantes os assuntos.
2	Boa, porém complexa.
3	Muito boa, porém não entendo nada.
	<b>Turma B</b>
1	Tenho muita dificuldade, pelas aulas serem difíceis de entender.
2	Muito interessante, mas muito difícil. Pois o professor não procura um novo método de ensino.
3	Deve ser interessante para quem gosta.
	<b>Turma C</b>
1	Gosto muito uma das minhas matérias favoritas.
2	Acho boa, para descobrirmos muitas coisas.
3	É mais ou menos.
	<b>Turma D</b>
1	Complexa de se entender.
2	Muitas informações, na minha opinião não irão ajudar na minha profissão futura.
3	Acho importante, procurando aprender.
	<b>Turma E</b>
1	Muito difícil, mas é interessante.
2	É ruim.
3	Não entendo nada, difícil.

Fonte: AUTORA, 2023.

Com isto se verifica que a lacuna na aprendizagem da química pode ser derivada da presença de fórmulas matemáticas, símbolos químicos e a metodologia educacional aplicada pelo docente que geralmente se baseia na educação tradicionalista com a troca de conhecimento fundamentada apenas na exposição e memorização de conceitos e expressões matemáticas, sem contextualização (LIMA, 2019).

Assim, por meio de uma pergunta de múltipla escolha buscou-se investigar os principais aspectos motivadores da complexidade de tal matéria, sendo elencados: a metodologia aplicada pelo professor, assuntos complexos, base matemática e falta de atenção durante as aulas. Os resultados estão representados na Figura 7.

**Figura 7:** Possíveis causas associadas ao alto índice de dificuldade da disciplina de química.



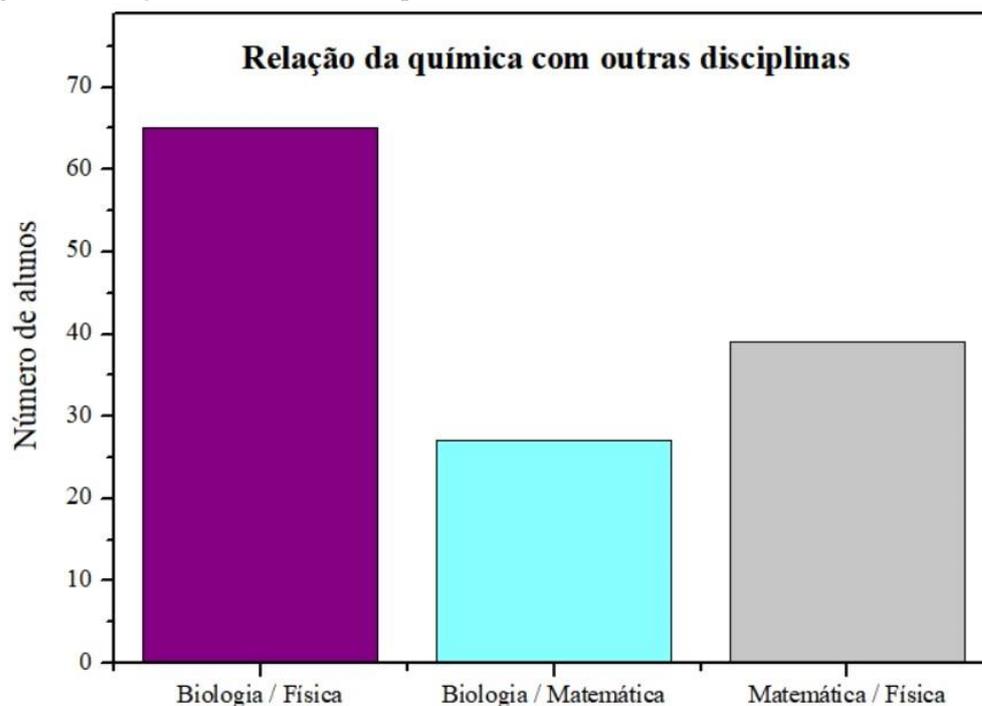
Fonte: AUTORA, 2023.

Dessa forma, a Figura 7 está concordando com a visão de Albrecht e Krüger (2013), visto que aproximadamente 80% dos discentes afirmaram que as lacunas na aprendizagem de química estão relacionadas com a metodologia, a complexidade e a base matemática. Além disso, 81 (oitenta e um) alunos alegaram que não se sentem motivados para estudar esta área do conhecimento devido às razões citadas acima.

Outro fator importante analisado foi à visão do grupo de estudo sobre a interdisciplinaridade da química, em outras palavras, associação dos tópicos de

diferentes matérias tornando a construção do conhecimento mais significativa e pluralista (NOGUEIRA et. al, 1998). Dessa maneira, foi realizado o levantamento e os resultados exibidos na Figura 8 sobre a relação da química com as demais disciplinas da educação básica.

**Figura 8:** Integração dos conceitos químicos com outras matérias.



Fonte: AUTORA, 2023

Com base na Figura 8, os discentes só conseguiram estabelecer uma relação direta com os conceitos físicos, biológicos e matemáticos introduzidos no ensino médio, não conseguindo estabelecer a conexão da química com as demais disciplinas estudadas, como a geografia que realiza estudos sobre os diferentes tipos de solos e a existência de certas espécies em ecossistemas específicos que podem se relacionar com aos conceitos de composição química e equilíbrio ácido-base, por exemplo.

Ainda em relação à interdisciplinaridade, a implantação da BNCC no ano de 2022 no ensino médio alterou o cenário educacional com o trabalho das disciplinas imersas a uma área de conhecimento, no caso da química, ela começou a ser trabalhada na área das Ciências da natureza e suas tecnologias em conjunto com a física e a biologia. Com isso, foi questionado se a implementação dessa nova base nacional gerou mais danos na aprendizagem do alunado. Os jogos didáticos

são metodologias auxiliares no processo de ensino-aprendizagem que tem como intuito proporcionar a facilitação da construção do conhecimento de forma divertida e prazerosa, despertando o maior interesse dos alunos pela disciplina (CUNHA, 2012). Isso foi comprovado pelo percentual de 97,71% dos estudantes, Figura 9, que acreditam que os jogos no ensino de todas as disciplinas podem ajudar no seu aprendizado.

**Figura 9:** Os jogos auxiliam na construção de conhecimento.

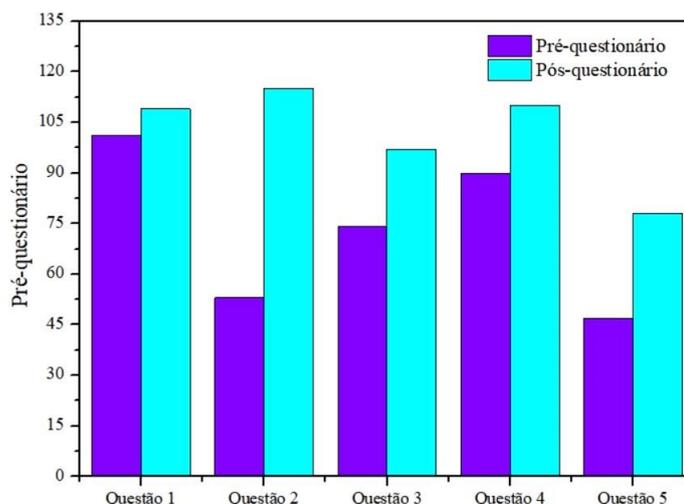


Fonte: AUTORA, 2023.

Assim, entre os jogos citados na secção anterior, o “Uno Químico” foi selecionado, pois foi aplicado pelas autoras em um cenário educacional similar ao grupo estudado neste trabalho. Barros e Malta (2020) aplicaram este jogo também em uma escola da rede pública na cidade de Maceió - AL no período antecedente da pandemia de Covid-19.

Realizando uma análise quantitativa entre os números de acertos das questões voltadas para identificações dos tipos de cadeias, grupos funcionais e a isomeria existente foi aplicado um questionário antes e outro após a aplicação do jogo. A Figura 10 mostra que um aumento expressivo na porcentagem de acerto.

**Figura 10:** Número de acertos de cada questão nos dois questionários.



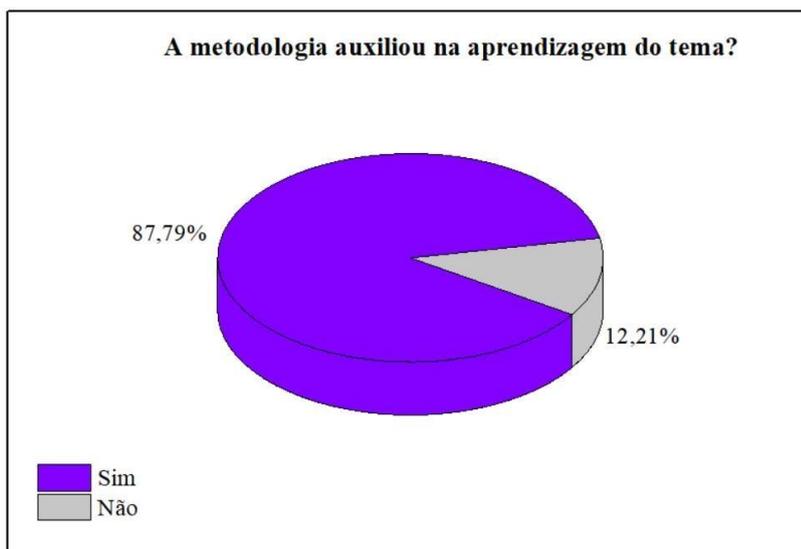
Fonte: AUTORA, 2023.

Observa-se que os maiores índices de erro no primeiro momento da sequência didática foram nas questões que envolvem o tópico de isomeria química, isto pode se relacionar com a dificuldade de visualizar a similaridade entre as moléculas isômeras e a associação entre os conceitos com o tipo de isomeria existente. Além disso, foi visto que no segundo momento um aumento no número de acerto de todas as questões, porém na primeira questão foi obtida uma diferença menor entre o questionário inicial e final.

Além de verificar a influência do jogo na resolução do questionário foi observado que a resolução das questões aconteceu de forma mais rápida, visto que os alunos já estavam adaptados à dinâmica do jogo. Essa desenvolvida pelos alunos durante a aplicação do jogo pode auxiliar na adaptação do tempo fornecido por questões em concursos e vestibulares.

Visto que a metodologia possui a potencialidade de facilitadora do processo de aprendizagem por meio de uma análise quantitativa. Foi realizada uma pesquisa se os alunos acreditavam se o jogo Uno Químico realmente auxiliava na sua aprendizagem (Figura 11):

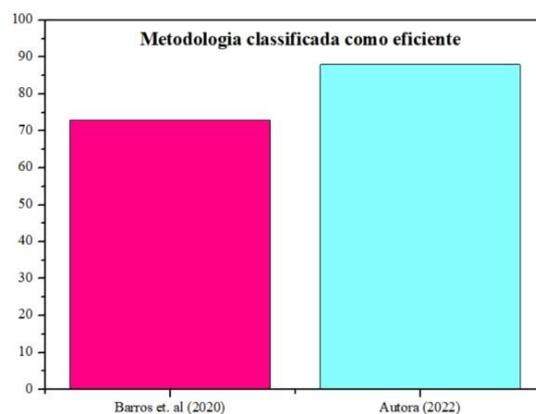
**Figura 11:** Gráfico com as opiniões dos alunos se o jogo aplicado auxiliou na aprendizagem.



Fonte: AUTORA, 2023

Assim, a Figura 11 mostra que o total de 115 alunos (88 %) aprovou o jogo usado para o ensino de isomeria em química orgânica. Esse resultado foi coerente com o dado exposto por Barros e Malta (2020), Figura 13, quando o jogo foi aplicado em uma turma também do terceiro ano do ensino médio, no entanto, antes da pandemia de covid-19.

**Figura 12:** Comparação entre a aplicação no ano de 2020 e no ano de 2022.

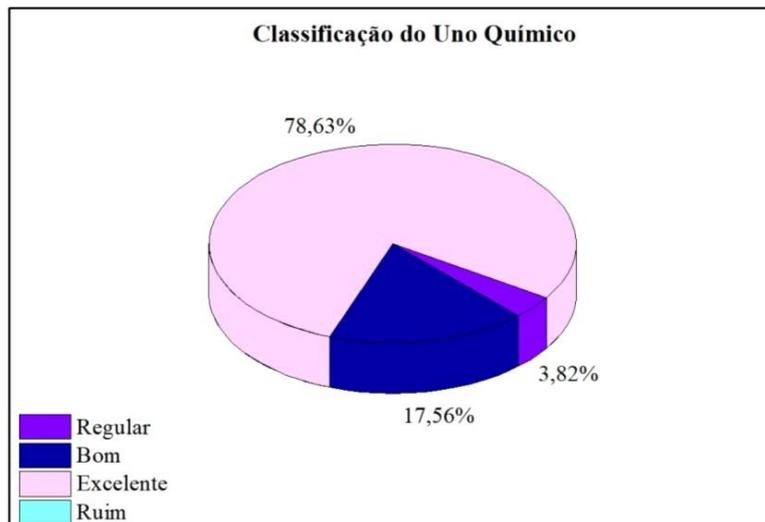


Fonte: AUTORA, 2023.

Por fim, o jogo foi bem aceito pelo percentual de aproximadamente 96 % dos alunos (Figura 13), vale ressaltar ainda que durante a aplicação do jogo foi visto

que houve o aumento da participação dos alunos, maior interação do professor aluno e os alunos se sentiram mais motivados a participar e aprender sobre os temas trabalhados.

**Figura 13:** Classificação do Uno Químico pelos alunos.



Fonte: AUTORA, 2023.

É importante mencionar que apesar de aproximadamente 96% dos alunos afirmarem que o jogo “Uno Químico” foi eficiente para facilitar a aprendizagem sobre a química orgânica, apenas 88% aprovaram esse recurso. Isto pode estar relacionado com o aluno está adaptado à apresentação do assunto apenas de forma expositiva.

## 7 CONCLUSÃO

O jogo “Uno Químico” trabalha os conteúdos que envolvem a área da química orgânica, tais como grupos funcionais, tipos de cadeias carbônicas e isomeria química. Além disso, este recurso tem como princípio facilitar a compreensão dos temas e visualização das conexões necessária para executar as jogadas.

Por fim, o jogo “Uno Químico” mostrou-se uma ferramenta eficiente na promoção da aprendizagem tanto quantitativamente quanto qualitativamente, isto foi expresso por meio do maior número de acertos de questões após a aplicação do jogo e as opiniões dos alunos. Além de o jogo servir como facilitador do processo de ensino-aprendizagem foi possível observar a diminuição do distanciamento das relações aluno-professor e aluno-aluno, sendo assim o lúdico uma ferramenta capaz também de trabalhar habilidades sociais dos estudantes expostos ao processo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. A.; XAVIER, F. P. Desigualdades no interior da escola: a formação da turma dos repetentes. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, 37(1), 109-131, 2021.
- BARROS, E.S.S.; MALTA, V.R. A utilização do jogo uno para o ensino de química orgânica. *Anais VII CONEDU - Edição Online...* Campina Grande: Realize Editora, 2020.
- BARROS, M. G. F. B.; MIRANDA, J. C.; COSTA, R. C. Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem, 2019.
- BAIRD, C. *Química ambiental*. Reverté, 2018.
- BLANCHAR-AÑEZ, F. J. Características da prática pedagógica na área química. *Revista científica*, (37), 30-57, 2020.
- CARBO, L.; DA SILVA TORRES, F.; ZAQUEO, K. D.; BERTON, A. Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de química como ferramenta auxiliar no ensino de ciências. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(5), 53-69, 2019.
- CARBONO, D. *CAPÍTULO I-INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA*, 2017.
- CECCHETTI, E.; SANTOS, A.V. O Ensino Religioso na escola brasileira: alianças e disputas históricas. *Acta Scientiarum. Education*, v. 38, n. 2, p. 131-141, 2016.
- CEBULSKI, E. S.; MATSUMOTO, F. M. A História da Química Como Facilitadora da Aprendizagem do Ensino de Química. *Universidade Federal do Paraná (UFPR)*, 2020.
- DA SILVA, L. V. Tecnologias digitais de informação e comunicação na educação: três perspectivas possíveis. *Revista de Estudos Universitários-REU*, 46(1), 143-159, 2020.
- DA SILVA, B. R.; SILVA NETO, S. L. D.; LEITE, B. S. Sala de Aula Invertida no Ensino da Química Orgânica: Um Estudo de Caso. *Química Nova*, 44, 493-501, 2021.
- DA SILVA, F.; DE MORAIS SALES, L. L.; DA SILVA, M. D. N. O uso de metodologias alternativas no ensino de química: um estudo de caso com discentes do 1º ano do ensino médio no município de Cajazeiras-PB. *Revista de Pesquisa Interdisciplinar*, 2(2.0), 2019.
- DE ARAÚJO PENA, C.; DE CASTRO, S. H.; CRUVINEL, J. J. V. AVANÇOS E RETROCESSOS DA LDB Nº 9.394/1996: uma abordagem a partir das LDB's de 1961 e 1971. *Revista Saúde e Educação*, 4(1), 01-15, 2019.
- DE ANDRADE, M. C. P., & DA MOTTA, V. C. Base Nacional Comum Curricular e novo ensino médio: uma análise à luz de categorias de Florestan Fernandes. *Revista HISTEDBR On-line*, 20, e020005-e020005, 2020.
- DE SÁ LIMA, S. M.; DOS SANTOS ARAÚJO, M.; DE OLIVEIRA LIMA, M. M. Metodologias alternativas no ensino de Evolução em uma escola pública do Piauí. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(1), 1-15, 2021.

DE FÁTIMA XAVIER, M.; DE ARVELOS, T. T. P. Quino e Paulo Freire, unidos pela intertextualidade: em busca de uma alternativa libertadora em tempos de educação bancária. *LínguaTec*, 6(1), 34-52, 2021.

DE LIMA YAMAGUCHI, K. K. Ensino de química inorgânica mediada pelo uso das tecnologias digitais no período de ensino remoto. *Revista Prática Docente*, 6(2), e041-e041, 2021.

DE MELLO REZENDE, F. A.; BARBOSA SOARES, M. H. F. Jogos no ensino de química: um estudo sobre a presença/ausência de teorias de ensino e aprendizagem na perspectiva do v epistemológico de Gowin. *Investigações em Ensino de Ciências*, 24(1), 2019.

DE OLIVEIRA, A. L., DE OLIVEIRA, J. C. P., NASSER, M. J. S., & DA PAZ CAVALCANTE, M. O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química. 2018

DE SOUSA, J. A.; IBIAPINA, B. R. S. A química e o cotidiano: concepções sobre o ensino de química nas salas de aula. *Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente*, 13(2, jul-dez), 209-227, 2021.

DOS SANTOS, L. R.; DE MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, 12(26), 180207, 2020.

DOS SANTOS, D. C. F. O PAPEL DOS JESUÍTAS NO BRASIL. *IN TOTUM- Periódico de Cadernos de Resumos e Anais da Faculdade Unida de Vitória*, 6(1), 2019.

DURST, H. P. Química orgânica experimental. Reverté. 2021.

EICHLER, M. L., EICHLER, T. Z. N., & DEL PINO, J. C. Estética e Ensinagem na Perspectiva da Físico-Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2 (esp)), 174-193, 2018.

FATIBELLO FILHO, O. Equilíbrio iônico: aplicações em química analítica. EdUFSCar., 2023.

FECHINE, P. B. A. Avanços no desenvolvimento de nanomateriais. 2020.

FINGER, I., & Bedin, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 2(1), 8-24, 2019.

KYLE, R. A.; STEENSMA, D. P. Jöns Jacob Berzelius—A Father of Chemistry. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 93, No. 5, pp. e53-e54). Elsevier, 2018.

LIMA, L. C. A pedagogia do oprimido como fonte para a crítica ao pedagogismo opressor. 2019.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. *Revista Espaço Acadêmico*, vol. 12, nº 140, janeiro de 2013.

- MIKOVSKI, D., BASSO, J., DA SILVA, P.; RIBAS, J. L. C. Química medicinal e a sua importância no desenvolvimento de novos fármacos. *Revista Saúde e Desenvolvimento*, 12(13), 29-43, 2018.
- NELSON, D. L.; COX, M. M. *Princípios de bioquímica de Lehninger*. Artmed Editora, 2022
- OLIVEIRA, L. D. S. *Passado, presente e futuro do ensino de química no Brasil: um ensaio acadêmico*. 2017
- PAIS, H. M. V., DE SOUZA SILVA, R. C., DE SOUZA, S. M., FERREIRA, A. R. O., & MACHADO, M. F. A contribuição da ludicidade no ensino de ciências para o ensino fundamental. *Brazilian Journal of Development*, 5(2), 1024-1035, 2019.
- PEDREIRA, R. R. Uma revisão bibliográfica sobre o lúdico com enfoque no ensino de ciências, 2018.
- RANGEL, M.; RODRIGUES, J. D. N.; Mocarzel, M. Fundamentos e princípios das opções metodológicas: Metodologias quantitativas e procedimentos quali-quantitativos de pesquisa. *Omnia*, 8(2), 05-11, 2018.
- SANTOS, F. R. D. A química forense como tema contextualizador no ensino de química. 2020.
- SCHNETZLER, R. P.; ANTUNES-SOUZA, T. Proposições didáticas para o formador químico: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em química. *Química nova*, 42, 947-954, 2019.
- SOARES, M. H. F. B.; DE MELLO REZENDE, F. A. Análise teórica e epistemológica de jogos para o ensino de química publicados em periódicos científicos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 747-774, 2019.
- YONASHIRO, M. *Química Orgânica*, 2017.