



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PAULISTANA
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

GABRIELA ARCANJO SANTOS REGO

**O USO DO JOGO “QUÍMICOS EM MOVIMENTO” COMO FERRAMENTA
FACILITADORA NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA**

**PAULISTANA
2025**

GABRIELA ARCANJO SANTOS REGO

O USO DO JOGO “QUÍMICOS EM MOVIMENTO” COMO FERRAMENTA
FACILITADORA NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Paulistana.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Emmely Oliveira da Trindade

PAULISTANA
2025

O USO DO JOGO “QUÍMICOS EM MOVIMENTO” COMO FERRAMENTA FACILITADORA NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Gabriela Arcanjo Santos Rego¹

Emmely Oliveira da Trindade²

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo elaborar e avaliar a utilização do jogo de tabuleiro “Químicos em movimento” como ferramenta facilitadora de ensino a fim de promover a motivação e dinamização da aprendizagem dos conteúdos de química orgânica, sendo realizado com alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Lucinete Santana localizada na cidade de Paulistana-PI. A metodologia escolhida foi qualitativa e quantitativa do tipo pesquisa de campo, utilizando questionários como instrumento de coleta de dados. Inicialmente aplicou-se um questionário para identificar as concepções iniciais dos estudantes acerca da utilização de jogos didáticos nas aulas de química e questões de Química Orgânica. Na sequência, foram ministradas aulas abordando os conteúdos de química orgânica de maneira contextualizada com temas do cotidiano, tais como plantas medicinais, combustíveis e fármacos. Foram abordados os conceitos de propriedades do carbono, fórmula molecular, fórmula estrutural, classificação dos carbonos e funções orgânicas. Posteriormente foi aplicado o Jogo de tabuleiro “Químicos em movimento” que visou contribuir com o processo de ensino aprendizagem dos alunos. Na última etapa da sequência, foi aplicado o questionário final, permitindo uma avaliação do progresso dos alunos e da eficácia da sequência didática aplicada. Os resultados mostraram um aumento de 20% nos acertos da questão de fórmula molecular e classificação dos carbonos, e um aumento de 40% nos acertos da questão de funções orgânicas em comparação ao questionário inicial. Constatou-se que o jogo contribuiu significativamente para aprendizagem dos conteúdos abordados e tornou as aulas mais dinâmicas, interativas e motivantes para os alunos.

Palavras-chave: funções orgânicas; jogo didático; ensino de química.

ABSTRACT

This study aimed to develop and evaluate the use of the board game “Chemists in Motion” as a teaching tool to promote motivation and dynamize the learning of organic chemistry content. The game was conducted with third-year high school students from the Lucinete Santana State School, located in the city of Paulistana, Piauí. The chosen methodology was qualitative and quantitative, field research, using questionnaires as a data collection instrument. Initially, a questionnaire was applied to identify the students’ initial conceptions about the use of educational games in chemistry classes and organic chemistry issues. Subsequently, classes were taught addressing organic chemistry content in a contextualized manner with everyday themes, such as medicinal plants, fuels, and drugs. The concepts of carbon properties, molecular formula, structural formula, carbon classification, and organic functions were addressed. Subsequently, the board game “Chemists in Motion” was applied, which aimed to

¹ Licencianda em Química. Instituto Federal do Piauí - Campus Paulistana. Email garcanjo024@gmail.com.

² Doutora em Química Orgânica, graduada em Licenciatura em Química e Química Industrial, Professora de Química no Instituto Federal do Piauí – Campus Paulistana. E-mail emmely.trindade@ifpi.edu.br

contribute to the students' teaching-learning process. In the last stage of the sequence, the final questionnaire was applied, allowing an assessment of the students' progress and the effectiveness of the teaching sequence applied. The results showed a 20% increase in correct answers to the question on molecular formula and carbon classification, and a 40% increase in correct answers to the question on organic functions compared to the initial questionnaire. It was found that the game contributed significantly to the learning of the content covered and made the classes more dynamic, interactive and motivating for the students.

Keywords: organic functions; educational game; chemistry teaching.

Data de aprovação: 19 / 02 / 2025

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, tem-se observado um aumento nas dificuldades enfrentadas pela educação no que diz respeito à aprendizagem, principalmente na área da química. Um dos problemas educacionais encontrados no ensino de química está relacionado à percepção do aluno em relação à disciplina, sendo frequentemente vista como desafiadora, por conta do seu conteúdo denso, abstrato e de difícil visualização. Essa percepção pode criar uma barreira inicial para o aluno. No entanto, uma abordagem que tem se destacado como uma alternativa eficaz é a utilização de jogos de tabuleiro como um recurso facilitador no ensino de química (Colares, 2023).

Segundo Ribeiro (2020), é imperativo desenvolver novos métodos pedagógicos que tornem o aprendizado menos complexo e mais atrativo para os estudantes. Além disso, é crucial integrar abordagens interdisciplinares e personalizadas, utilizando alternativas interativas, como jogos didáticos com o intuito de potencializar o engajamento e a eficácia do processo educativo.

Os jogos de tabuleiro são empregados em diversas áreas do conhecimento, oferecendo uma experiência divertida e interativa que promove a aprendizagem. No âmbito da química, essas atividades podem ajudar na compreensão de conceitos elaborados, estimulando o pensamento lógico e a capacidade de resolver problemas (Vieira, 2024).

A utilização de jogos de tabuleiro no ensino de Química oferece um benefício significativo que tem o potencial de melhorar a acessibilidade e o envolvimento dos alunos com a matéria. Ao incorporar desafios nos jogos, os alunos são motivados a aplicar a sua compreensão teórica de forma prática, facilitando assim a compreensão e absorção de conceitos-chave (Corrêa, 2023).

Além disso, o envolvimento em jogos de tabuleiro promove a interação social e a colaboração, proporcionando, em última análise, o crescimento das aptidões socioemocionais dos alunos. Ao participarem de brincadeiras em grupo, os alunos adquirem competências valiosas, como a cooperação, a comunicação proficiente e a capacidade de honrar e valorizar os pontos de vista dos seus pares - todos atributos cruciais para uma integração bem-sucedida na sociedade (Silveira, 2019).

Diante desse cenário, o presente trabalho teve como objetivo elaborar, aplicar e avaliar a utilização do jogo de tabuleiro intitulado “Químicos em movimento” como ferramenta facilitadora de ensino a fim de promover a motivação e dinamização da aprendizagem dos conteúdos de química orgânica, mostrando a importância do desenvolvimento de métodos e estratégias no Ensino de Química Orgânica.

2 METODOLOGIA

2.1 Local e público alvo da pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Lucinete Santana, localizada na cidade de Paulistana-PI. O público-alvo da pesquisa foi os alunos do 3º ano do ensino médio com período integral. Todos os alunos que participaram da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). A turma é composta por 19 alunos matriculados, sendo que 15 deles responderam ao questionário inicial e final. Em relação à faixa etária dos alunos, 46,6% dos alunos possuem entre 16 e 18 anos e 53,4% entre 19 e 25 anos, sendo 48% da turma do sexo masculino e 52% do sexo feminino.

2.2 Procedimentos da pesquisa

Este trabalho foi realizado no período de 27 de novembro de 2024 a 4 de dezembro de 2024 e foi dividido em 5 aulas com duração de 50 minutos cada aula. A modalidade escolhida foi a pesquisa de campo, e como instrumento de coleta de dados foram utilizados questionários.

A metodologia aplicada foi dividida em quatro etapas:

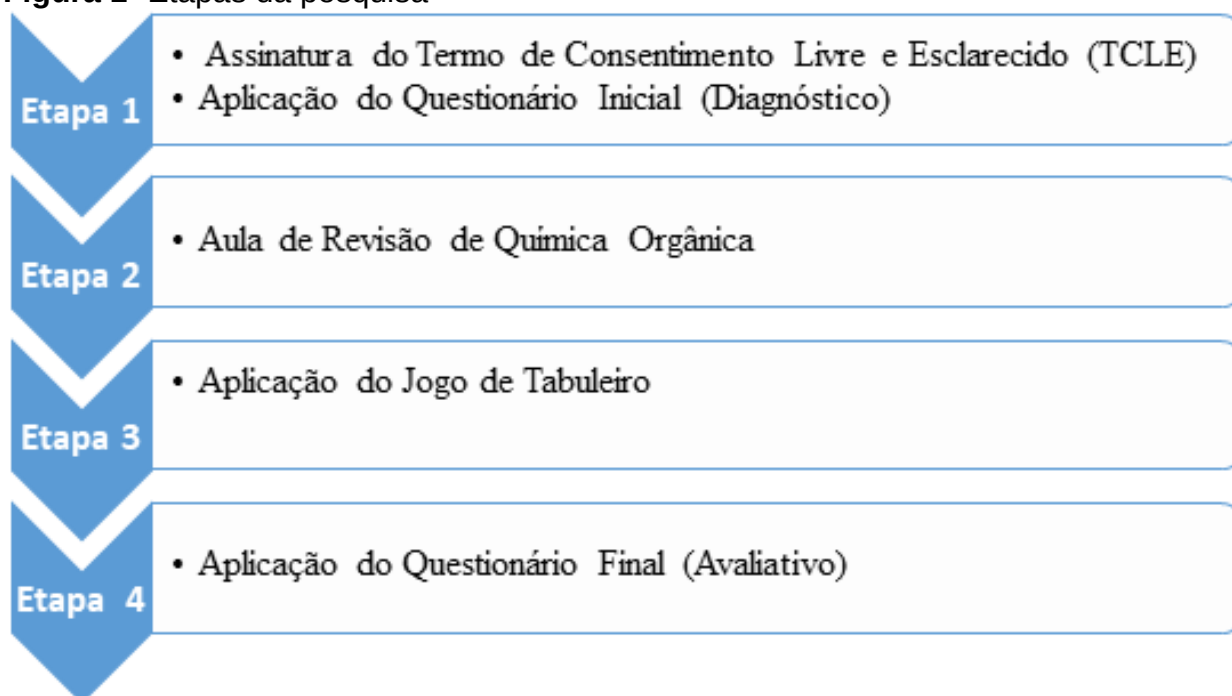
ETAPA 1: Na primeira aula, os alunos iniciaram formalmente sua participação ao assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A). Em seguida, foi aplicado um questionário inicial para avaliar o conhecimento prévio dos estudantes.

ETAPA 2: Na segunda e terceira aulas da sequência, foram abordados conteúdos de química orgânica de maneira contextualizada com temas do cotidiano, tais como plantas medicinais, combustíveis, fármacos. Foram abordados os conceitos de propriedades do carbono, fórmula molecular, fórmula estrutural, classificação dos carbonos e funções orgânicas.

ETAPA 3: Na quarta aula da sequência foi aplicado o Jogo de tabuleiro “Químicos em movimento” que visou contribuir com o processo de ensino aprendizagem dos alunos.

ETAPA 4: Finalmente, na sexta aula, foi aplicado o questionário final, permitindo uma avaliação do progresso dos alunos e a eficácia da sequência didática aplicada (Figura 1).

Figura 1- Etapas da pesquisa



2.3 Confecção do Jogo

O jogo didático desenvolvido neste trabalho é um jogo de tabuleiro baseado no conteúdo de Química Orgânica.

A arte do jogo foi criada através do aplicativo Canva que é uma ferramenta versátil e acessível que permite a criação de designs profissional de forma intuitiva (Figura 2). Quanto a impressão do tabuleiro foi realizada em material polipropileno, a escolha desse material se deu por conta de sua durabilidade e resistência, que garante que o tabuleiro suporte uso contínuo sem desgastar-se facilmente. O tabuleiro é composto por 40 casas sendo:

- 1 casa de início: Onde os jogadores devem posicionar a miniatura e aguardar para dar início ao jogo.
- 5 casas bônus: O jogador deve avançar duas casas.
- 5 casas de risco: O jogador deve voltar uma casa.
- 12 casas de desafio: O jogador deve retirar uma carta do monte “Desafio” e completar a tarefa indicada. Caso consiga, ele avança uma casa; se não conseguir, ficará uma rodada sem jogar.
- 16 casas de perguntas: O jogador deve retirar uma carta do monte “Pergunta” e responder à pergunta que estiver na carta. Caso consiga, ele avança uma casa; se não conseguir, volta uma casa.
- 1 Casa final: Quem chegar primeiro nela ou mais próximo quando se esgotar o tempo será o vencedor.

Figura 2: Tabuleiro “Químicos em Movimento”.



Fonte: Autoria própria, 2025.

As cartas, o cartão de respostas e o cartão de regras do jogo foram confeccionados no aplicativo Canva que permite uma personalização completa, com a inclusão de perguntas, desafios e ilustrações. Enquanto a impressão foi em folhas de papel Sulfite A4 que é uma escolha econômica e prática, em seguida plastificados para adicionar uma camada de proteção, tornando-os mais resistentes a rasgos e manchas, prolongando assim sua vida útil, foi confeccionadas 15 cartas de desafios e 24 cartas de perguntas quantitativas (Figura 3).

Figura 3: Cartas do jogo.



Fonte: Autoria própria, 2025.

As miniaturas tiveram como inspiração alguns dos químicos mais importantes da história, através do aplicativo Canva foram feitas as caricaturas com o intuito de adicionar um elemento educativo e divertido ao jogo, foi utilizada a impressão UV em material MDF que é uma técnica que proporciona alta qualidade e durabilidade, garantindo resistência e um visual atraente. Foi confeccionada 4 miniaturas sendo: Marie Curie, Niels Bohr, Amedeo Avogadro e Antonie Lavoisier (Figura 4).

Figura 4: Caricaturas dos químicos, Marie Curie, Niels Bohr, Avogadro e Lavoisier.



Fonte: Autoria própria, 2025.

2.3 Regras e Aplicação do jogo

Para a condução adequada do jogo, foram utilizados dois cronômetros, um dado, cartão resposta, um cartão com as regras do jogo, tabuleiro, as cartas de pergunta, cartas de desafio e quatro miniaturas (Figura 5). Com todos os materiais em mãos, foi-se dado início ao jogo de forma organizada e eficiente, onde o aplicador:

- 1º Dividiu os alunos em até 4 equipes de 5 a 8 integrantes;
- 2º O aplicador repassou para os jogadores as regras e a mecânica do jogo;
- 3º Cada equipe escolheu uma miniatura para representá-las;
- 4º Após todos posicionarem as miniaturas na casa de início, um jogador de cada equipe lançou o dado, o que obteve maior número foi quem deu início ao jogo e assim sucessivamente.

Figura 8: Materiais para aplicação.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Mecânica de jogo:

- Em cada turno, o jogador lança o dado e avança o número de casa correspondente ao resultado;
- Se o jogador para em uma casa de pergunta, ele deve retirar uma carta e responder à pergunta, se acertar avança uma casa extra e se errar, permanece na mesma casa;
- Se o jogador para em uma casa desafio, ele deve completar o desafio. Se for completado com sucesso a equipe avança duas casas, se falhar volta uma casa;
- Se o jogador para em uma casa bônus, deve avançar duas casas;
- Algumas casas são obstáculos que fazem com que o jogador volte uma casa;
- Cada equipe tem um tempo de 2 minutos para responder as cartas de perguntas e 3 minutos para solucionar o desafio;
- O jogo tem duração de 30 minutos;
- Ganha o jogo a equipe que avançar o máximo de casas dentro deste tempo ou chegar primeiro na casa final.

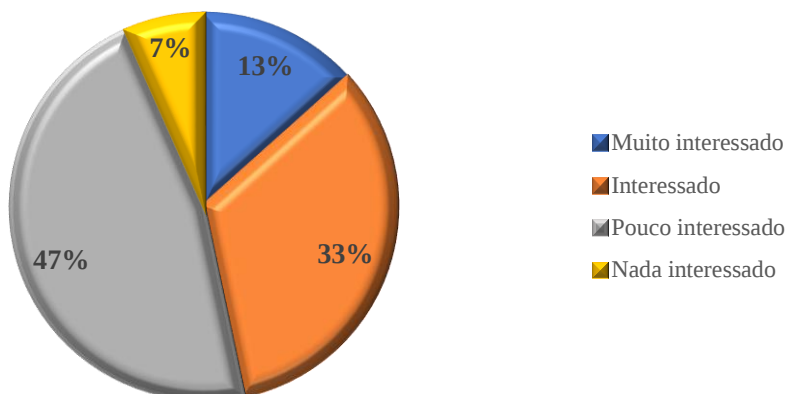
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise e discussão do Questionário Inicial

Para a obtenção de informações neste estudo, empregaram-se questionários. O formulário inicial (Apêndice B) teve como propósito identificar as concepções iniciais dos estudantes acerca da utilização de jogos didáticos nas aulas de química, além de questões de Química Orgânica. Este formulário consistiu em um conjunto de 1 pergunta dissertativa e 13 perguntas de múltipla escolha.

No início da pesquisa, os alunos foram questionados sobre seu nível de interesse pela disciplina de Química. A partir das respostas obtidas, foi possível perceber uma divisão significativa nas atitudes dos estudantes em relação à matéria. Cerca de 54% dos alunos indicaram que possuem pouco ou nenhum interesse em Química, o que sugere uma possível desmotivação ou dificuldade com a disciplina. Por outro lado, 46% dos alunos demonstraram interesse em aprender mais sobre o conteúdo de Química, revelando uma disposição positiva para entender melhor os conceitos abordados. Esses dados são apresentados no Gráfico 1, que ilustra claramente essa divisão de perspectivas.

Gráfico 1: Interesse dos alunos pela disciplina de química.



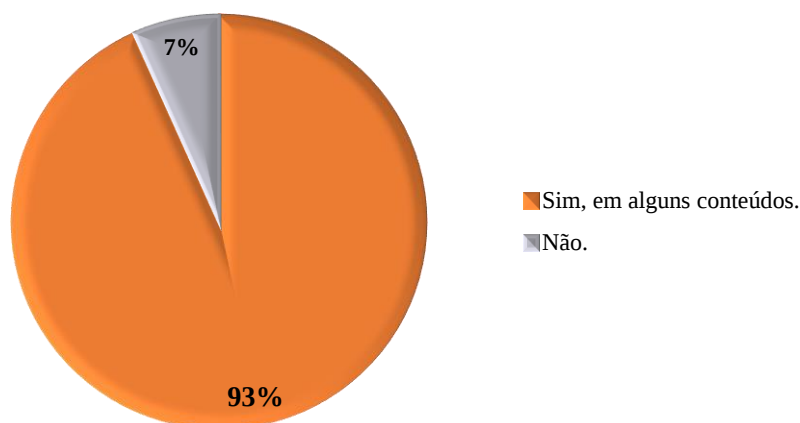
Fonte: Elaboração própria, 2025.

A maioria dos estudantes expressou um nível de interesse baixo pela disciplina, logo sugere que, para a maioria dos alunos, a química não desperta um grande entusiasmo. Esse dado reflete um desafio importante para os educadores: a necessidade de encontrar formas mais envolventes e motivadoras para ensinar química, como por exemplo o fornecimento de exemplos práticos, atividades mais interativas e uma abordagem mais personalizada e contextualizada com o cotidiano do aluno.

Apesar do interesse limitado, ainda há uma parte significativa de alunos que demonstraram certo grau de interesse, o que indica que, com abordagens adequadas, como o uso de recursos didáticos inovadores, é possível aumentar o engajamento com a disciplina (Almeida *et al.* 2017).

Um dos principais motivos dessa falta de interesse pode estar relacionada à dificuldade encontrada pelos alunos na disciplina, pois, 93% afirmam que tem dificuldade em aprender química, especificamente em alguns conteúdos. Isso mostra que a disciplina pode ser desafiadora para muitos alunos, sendo necessário buscar estratégias de ensino que proporcionem uma melhor compreensão e aplicação dos conceitos (Gráfico 2).

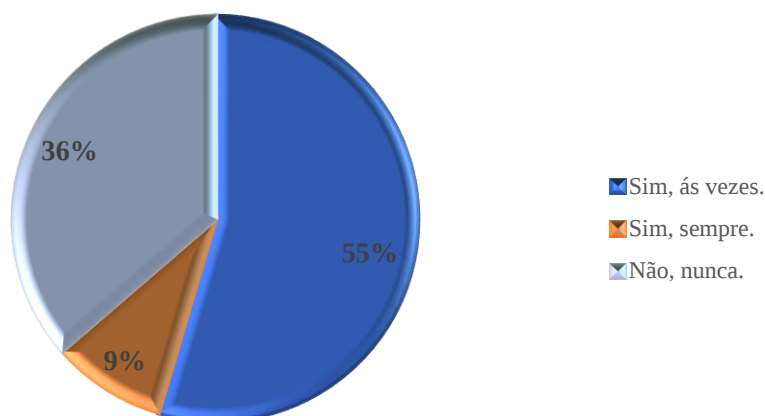
Gráfico 2: Dificuldade dos alunos em aprender química.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Os alunos foram questionados se eles conseguem relacionar a química com seu cotidiano, o Gráfico 3 mostra que aproximadamente 64% dos alunos afirmam conseguir fazer a relação da química com seu dia a dia, enquanto 36% relataram não conseguir fazer tal relação.

Gráfico 3: Percepção dos alunos sobre a relação da química com o cotidiano.

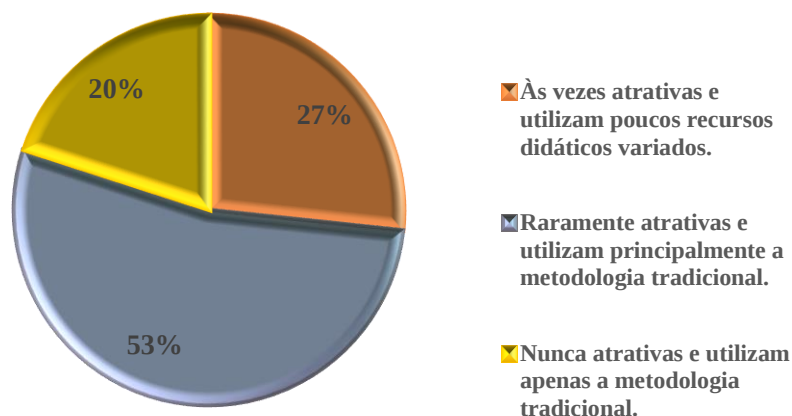


Fonte: Elaboração própria, 2025.

Esses resultados sugerem que, embora alguns estudantes percebam a aplicabilidade da Química no dia a dia, a maioria ainda encontra dificuldades em perceber como os conceitos se conectam com a realidade, essa lacuna na percepção dos estudantes mostram a importância de haverem aulas mais contextualizadas, desse modo os alunos podem enxergar os conteúdos de forma que eles sejam diretamente aplicáveis ao cotidiano, tornando o aprendizado mais significativo além de aumentar significativamente o interesse e o engajamento dos discentes com a disciplina.

A falta de interesse dos alunos pela disciplina de química muitas vezes está relacionada a utilização de metodologias tradicionais, desse modo, os alunos foram questionados sobre a utilização de recursos didáticos variados durante as aulas de química. O Gráfico 4 mostra que maior parte dos alunos (73%) relatou que as aulas de Química raramente ou nunca são atrativas e utilizam principalmente a metodologia tradicional, enquanto apenas 27% relataram que às vezes as aulas são atrativas e usam poucos recursos didáticos.

Gráfico 4: Utilização de recursos didáticos variados durante as aulas de química.

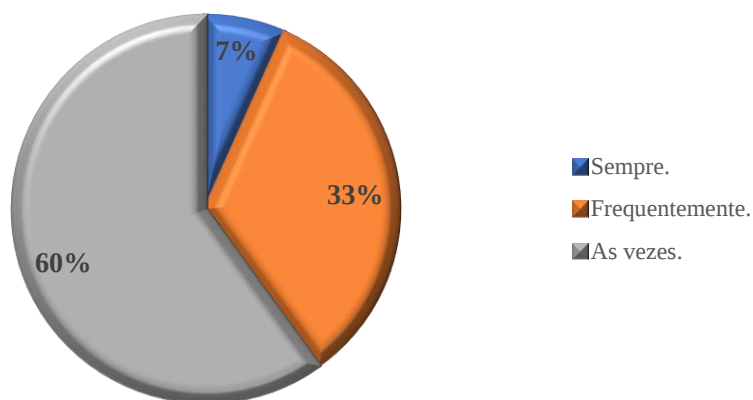


Fonte: Elaboração própria, 2025.

Esse dado é preocupante, pois o uso limitado de recursos diversos pode contribuir para a desmotivação e o distanciamento dos alunos em relação ao conteúdo. Isso indica que as aulas não estão sendo suficientemente dinâmicas ou diversificadas, o que pode contribuir para o desinteresse dos alunos pela disciplina. A predominância de métodos expositivos, sem a incorporação de recursos variados e interativos, reforça a ideia de que as aulas de Química não estão sendo suficientemente dinâmicas ou diversificadas, o que pode estar diretamente relacionado ao baixo interesse dos alunos pela matéria.

Nesse sentido, os alunos foram questionados sobre a eficácia da apresentação dos conteúdos em sala de aula, os resultados do Gráfico 5 mostram que apenas 40% dos alunos afirmaram que a forma como os conteúdos são abordados facilita sua compreensão de maneira frequente ou constante. Por outro lado, 60% indicaram que isso ocorre apenas "às vezes", evidenciando que a maioria dos estudantes não encontra consistência na maneira com que os conceitos de Química são apresentados. Esses números sugerem que, apesar da intenção de tornar o aprendizado mais acessível, as metodologias atuais não estão atendendo de forma eficaz a todos os alunos.

Gráfico 5: Percepção dos alunos acerca de como os conteúdos são abordados facilita o aprendizado.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Os alunos foram questionados como eles gostariam que as aulas de química fossem abordadas, é possível perceber um forte desejo por métodos de ensino mais dinâmicos, práticos e interativos. As sugestões de inclusão de jogos didáticos, atividades práticas e abordagens mais intuitivas refletem uma clara insatisfação com as abordagens tradicionais que dominam a sala de aula. Essas respostas indicam que, para os alunos, a Química pode ser mais interessante e compreensível quando são utilizadas metodologias que despertem sua curiosidade e proporcionem uma aprendizagem mais ativa. Abaixo temos as respostas de alguns alunos:

Aluno 1: *“De forma intuitiva, dinâmica e combinadas com aulas práticas.”*

Aluno 2: *“Jogos didáticos durante as aulas de química.”*

Aluno 3: *“Mais práticas, com aulas mais atrativas.”*

Aluno 4: *“Gostaria que fossem abordadas com mais frequência a utilização de jogos didáticos.”*

Aluno 5: *“Com um tipo de jogo para chamar a atenção de quem não está interessado.”*

As respostas coletadas revelam que muitos alunos buscam uma forma mais dinâmica e prática de aprender Química, algo que vai além da simples exposição de conteúdos. A implementação de recursos como jogos didáticos e atividades práticas pode contribuir para uma aprendizagem mais eficaz e envolvente. Tais métodos podem ser particularmente importantes para alunos com diferentes estilos de aprendizagem, pois oferecem uma gama de opções para que cada um possa encontrar uma forma de aprender que se ajuste melhor às suas necessidades e interesses (Silva, 2023).

No entanto, para que essas mudanças sejam implementadas de maneira eficaz, é necessário que os professores estejam dispostos a adotar novas metodologias, além de se capacitarem para o uso de recursos pedagógicos mais modernos. Isso exige um esforço significativo tanto no planejamento quanto na execução das aulas, mas pode resultar em um ambiente de aprendizagem mais produtivo, onde os alunos se sentem mais motivados e comprometidos com seu próprio processo de aprendizagem.

Um dos pontos cruciais para aumentar o entusiasmo e compreensão dos alunos é relacionar a teoria com a prática, nesse viés, os alunos foram questionados se eles achavam que combinar a teoria e a prática torna o conteúdo mais compreensível, a grande maioria dos estudantes (87%) relataram que acreditam que combinar teoria e prática é uma abordagem mais eficaz para a compreensão do conteúdo enquanto 13% declaram não saber opinar. Esse resultado reforça a importância de incluir atividades práticas e interativas no ensino de Química.

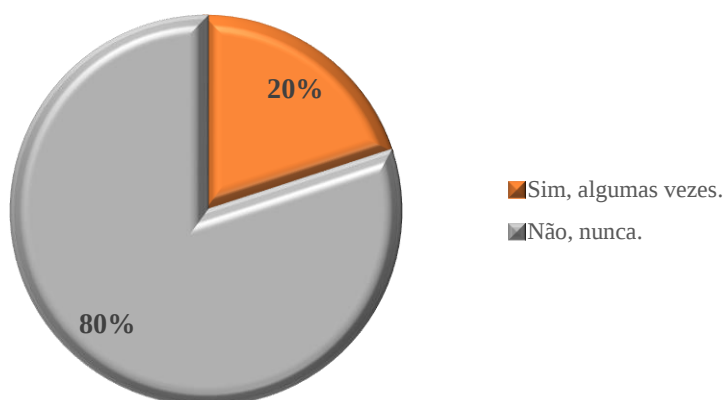
A alta aceitação dessa abordagem sugere que os alunos se beneficiariam muito mais com aulas que integrem outros recursos didáticos. Entre as muitas possibilidades de recursos didáticos, os jogos educativos são apresentados como uma alternativa bastante interessante, pois permitem a aplicação dos conceitos de forma lúdica e prática.

Quando questionados se a utilização de jogos didáticos durante as aulas de químicas tornariam as aulas mais dinâmicas e ajudariam na assimilação do conteúdo, 93% dos alunos, acreditam que sim e apenas 7% responderam que não.

O uso de jogos educativos no ensino de Química tem se destacado como uma estratégia eficaz para aprimorar a compreensão e o envolvimento dos alunos com conceitos químicos complexos. Jogos educativos, ao incluir elementos lúdicos e interativos, têm demonstrado ser eficientes para facilitar a aprendizagem e a retenção de conteúdos. De acordo com (Barros, 2019), jogos educativos modificam a forma como os estudantes interagem com o material didático, tornando o aprendizado mais dinâmico e envolvente. A forte aprovação ao uso de jogos didáticos é um indicativo claro de que os alunos estão em busca de alternativas que tornem as aulas mais interessantes e eficazes.

Quando indagados se algum professor de química já havia utilizado jogos didáticos durante as aulas, 80% dos alunos afirmaram que nunca teve experiências com jogos didáticos em aulas de Química. Apenas 20% dos alunos relataram que isso aconteceu algumas vezes (Gráfico 6).

Gráfico 6: Utilização de jogos didáticos durante as aulas.

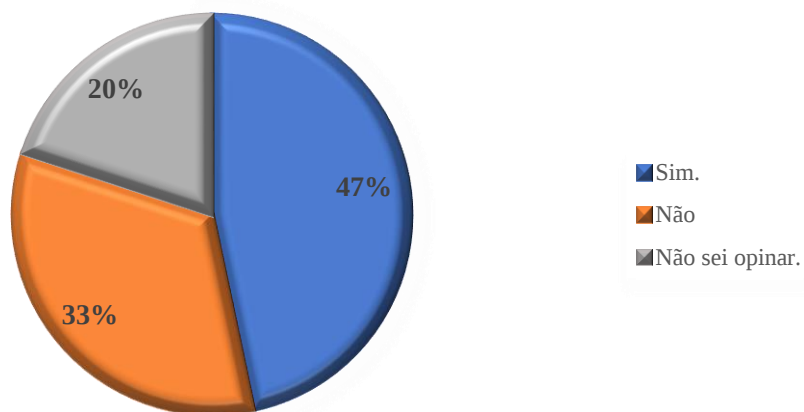


Fonte: Elaboração própria, 2025.

Este dado indica que o uso de jogos didáticos ainda é uma prática rara nas aulas de Química, o que representa uma oportunidade significativa para inovar o ensino da disciplina. A introdução de jogos como ferramentas pedagógicas pode ser uma maneira de diversificar e modernizar as abordagens de ensino. Apesar de ser comprovado a eficácia dos jogos como ferramenta de ensino, essa metodologia ainda não está suficientemente presente nas práticas pedagógicas dos professores (Silva; Soares, 2023).

Os alunos que tiveram experiências com jogos didáticos durante as aulas de química foram questionados se a experiência que tiveram foi proveitosa, 47% afirmam que essas experiências foram proveitosas, 33% disseram que não foi uma experiência proveitosa, e 20% não souberam opinar (Gráfico 7).

Gráfico 7: Percepção dos alunos acerca do aproveitamento da utilização dos jogos em sala de aula.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

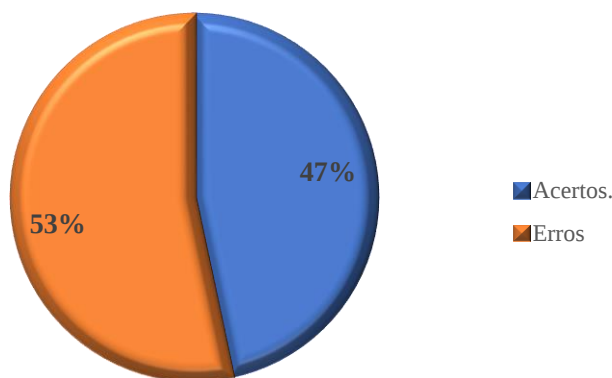
A resposta mista quanto à efetividade dos jogos didáticos sugere que, quando utilizados, esses jogos podem ter resultados positivos, mas também há uma necessidade de aperfeiçoamento em sua aplicação. Isso reforça a ideia de que, ao implementar jogos, é importante garantir que eles estejam bem estruturados e alinhados aos objetivos de aprendizagem.

3.2 Análise dos conhecimentos em Química Orgânica

Para avaliar o conhecimento prévio dos alunos em alguns conteúdos de química orgânica, foram incluídas duas questões de química orgânica. Uma questão abordando os conteúdos de fórmula molecular e a classificação dos carbonos e uma questão sobre identificação de grupos funcionais. Ambas as questões exigem um conhecimento detalhado de estruturas moleculares e funções orgânicas, sendo fundamentais para a compreensão das propriedades e reações das substâncias orgânicas.

A primeira questão abordou a metanfetamina, uma droga com um forte potencial viciativo, e solicitou aos alunos que identificassem a fórmula molecular e a classificação dos carbonos presentes na estrutura da substância. A questão exigia que os alunos fossem capazes de observar a estrutura molecular da metanfetamina e classificassem os carbonos como primários, secundários, terciários ou quaternários, além de determinar a fórmula molecular correta. O Gráfico 8 mostra o resultado da questão, como pode-se observar, apenas 47% dos alunos responderam corretamente à questão.

Gráfico 8: Resultado da questão de fórmula molecular e classificação dos carbonos presente no questionário inicial.



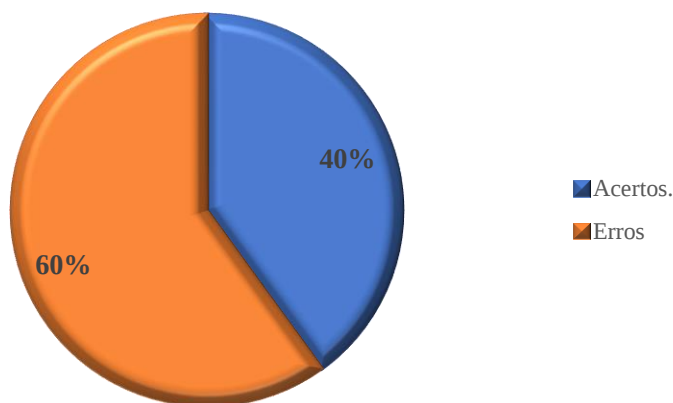
Fonte: Elaboração própria, 2025.

Os resultados indicam de que, apesar da importância desse conteúdo na compreensão da química orgânica, muitos alunos não conseguiram aplicar seus conhecimentos sobre a estrutura de compostos orgânicos de forma eficiente. A identificação dos tipos de carbonos e a capacidade de determinar a fórmula molecular são habilidades essenciais que facilitam o entendimento de como as substâncias se comportam em reações químicas e suas propriedades.

Esse desempenho pode estar relacionado à falta de prática ou à dificuldade que muitos alunos enfrentam ao trabalhar com estruturas moleculares mais complexas. A química orgânica, por ser uma área altamente visual e baseada na estrutura das moléculas, exige que os alunos sejam capazes de visualizar e interpretar essas estruturas de maneira precisa. Quando os alunos não dominam essas habilidades, pode ser difícil para eles entenderem as implicações das fórmulas moleculares e a classificação dos carbonos, o que afeta diretamente sua compreensão das substâncias e suas reações.

A segunda questão de química orgânica abordou a capsaicina, o princípio ativo da pimenta malagueta, e pediu aos alunos que identificassem os grupos funcionais presentes na molécula. O Gráfico 9 mostra o resultado da questão, observa-se que o desempenho dos alunos nesta questão foi ligeiramente inferior ao da primeira, pois apenas 40% dos alunos acertaram a questão, o que também aponta para dificuldades na identificação e classificação dos grupos funcionais presentes em compostos orgânicos.

Gráfico 9: Resultado da questão de Identificação de Grupos Funcionais presente no questionário inicial.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Para determinar corretamente os grupos funcionais, os alunos precisam ter uma boa compreensão da estrutura da molécula e do comportamento dos diferentes grupos funcionais. A química orgânica exige atenção aos detalhes, pois a posição, o tipo de ligação e a presença de certos grupos funcionais podem mudar completamente as propriedades de uma substância.

A baixa taxa de acertos nesta questão pode indicar que os alunos ainda não dominaram os conceitos de grupos funcionais de maneira suficiente, o que é uma limitação importante para o entendimento de muitos processos químicos. O conhecimento sobre os grupos funcionais não só é essencial para a identificação de substâncias, mas também é crucial para a compreensão de suas reações químicas e interações com outras moléculas.

Os resultados dessas duas questões refletem uma lacuna no conhecimento dos alunos sobre aspectos fundamentais da química orgânica. A dificuldade em classificar os carbonos e identificar corretamente os grupos funcionais pode estar relacionada à abordagem pedagógica adotada nas aulas de química. Talvez as aulas estejam excessivamente focadas na memorização e não proporcionem experiências práticas suficientes para que os alunos desenvolvam uma compreensão profunda das estruturas moleculares e dos grupos funcionais.

3.3 Análise e discussão do Questionário Final

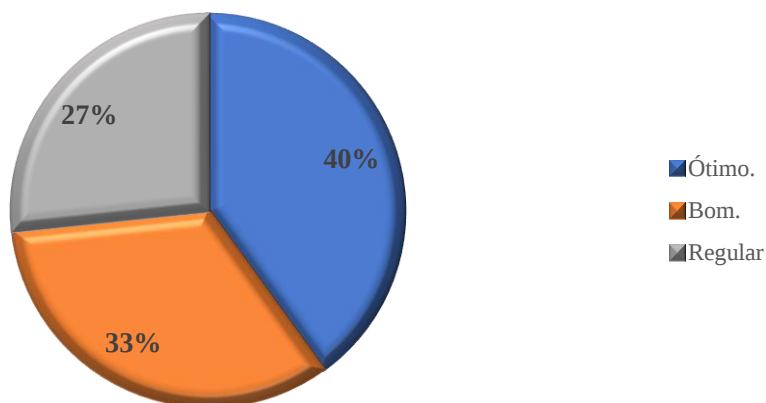
Para realizar o estudo comparativo, foi aplicado o questionário final aos alunos (Apêndice C). Este questionário consistiu em 1 pergunta dissertativa e 10 perguntas de múltipla escolha.

Inicialmente os alunos foram questionados se eles se sentiam mais motivado quando se relacionava a química com o seu dia a dia, e 93% afirmaram se sentir mais motivado, enquanto 7% demonstraram que não foram motivados. O resultado obtido fortalece a importância de se contextualizar os conceitos químicos, de uma forma que torne-os significativos para a vida cotidiana dos alunos. Segundo Silva et al. (2021), quando há uma percepção dos alunos acerca da aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, eles tendem a ter um aprendizado mais significativo e se envolvem mais nesse processo, pois desperta um interesse e curiosidade.

Os alunos foram questionados quanto ao grau de satisfação com o uso do jogo “Químicos em movimento”, os resultados são bastante positivos, pois 40% dos alunos

classificando a experiência como ótima, 33% como boa e 27% como regular (Gráfico 10).

Gráfico 10: Grau de satisfação dos alunos com a utilização do jogo “Químicos em movimento”.

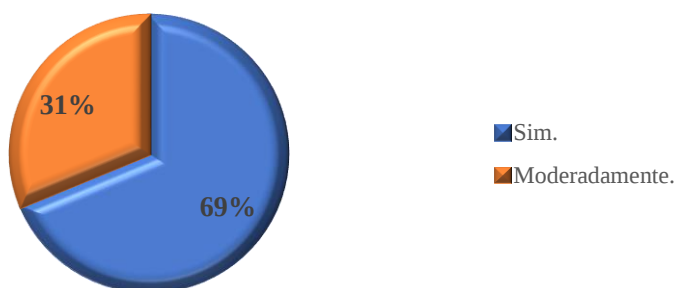


Fonte: Elaboração própria, 2025.

Este nível de satisfação retrata a eficácia do jogo como ferramenta de ensino de química orgânica e indica que os alunos reconhecem a importância do recurso didático. A utilização de recursos didáticos como os jogos, tem se tornado amplamente apoiado por estudiosos como Almeida & Souza (2022), pois eles argumentam que os jogos são capazes de gerar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, interativo, prazeroso e ativo, além de proporcionar uma abordagem prática que favorece a retenção de conhecimento.

Quando os estudantes foram questionados se o jogo “*Químicos em movimento*” ajudou a entender melhor o conteúdo de química orgânica, o resultado foi bem produtivo pois, 69% dos discentes afirmaram que “sim” e 31% relataram que ajudou de forma moderada (Gráfico 11).

Gráfico 11: Percepção dos alunos em relação a facilitação do jogo “Químicos em movimento” no conteúdo sobre reações orgânicas.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Estes dados são consistentes com pesquisas recentes que mostram que os jogos educativos são ferramentas eficazes para a aprendizagem de química orgânica. Segundo Costa e Lima (2023), os jogos permitem que os alunos interajam ativamente

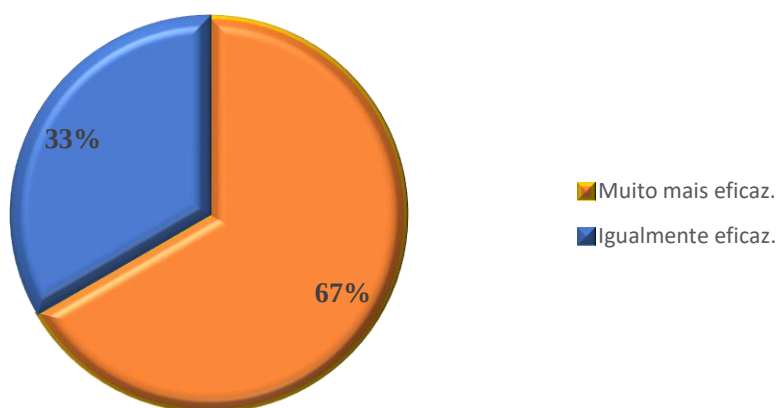
com os conceitos e os visualizem de forma mais concreta, facilitando a compreensão e retenção do conteúdo.

Os alunos foram questionados se o jogo “Químicos em movimento” ajudou a esclarecer dúvidas sobre o conteúdo de química orgânica, 100% dos alunos afirmaram sim, esse resultado está diretamente relacionado com estudos desenvolvido por Santos et al. (2021), que enfatiza a importância do envolvimento lúdico na resolução de dúvidas. Por meio de jogos, pois os alunos podem investigar e experimentar vários cenários, promovendo uma compreensão mais profunda e robusta do assunto.

Ademais, quando questionados se eles se sentiram mais motivados a estudar química orgânica após jogar “Químicos em movimento” grande maioria dos alunos (93%) relatou que se sentiu mais motivado a estudar. Esse resultado mostra que o jogo “Químicos em movimento” tem se mostrado ser uma estratégia poderosa para aumentar o engajamento dos estudantes com a disciplina, como observam Ribeiro et al. (2020), que indicam que a interação lúdica em ambientes de aprendizado contribui para o aumento da motivação, tornando o processo de aprendizagem mais agradável e estimulante. O impacto positivo do jogo sobre a motivação dos alunos é um reflexo claro que essa estratégia pedagógica tem sido eficaz em facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Os alunos foram indagados se a utilização do jogo “Químicos em movimento” juntamente com a aula teórica contextualizada foi mais eficaz para o seu aprendizado em comparação às aulas tradicionais, 67% dos alunos afirmaram que foi "muito mais eficaz" para seu aprendizado. Apenas 33% indicaram que foi "igualmente eficaz" à metodologia tradicional (Gráfico 12).

Gráfico 12: Percepção dos alunos acerca da utilização do jogo “Químicos em movimento” e aulas contextualizadas quando comparado com aulas tradicionais.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Os alunos foram questionados quanto a sua opinião sobre o jogo "Químicos em movimento", as respostas demonstraram uma reação amplamente positiva, evidenciando o impacto favorável que o jogo teve no processo de aprendizagem. Abaixo temos as respostas de alguns alunos:

Aluno 1: *“É uma forma descontraída de aprender sobre o assunto.”*

Aluno 2: *"Foi bom, é um jogo que ajuda no aprendizado."*

Aluno 3: *"A aula fica mais atrativa e mais dinâmica."*

Aluno 4: *"O jogo motiva a querer estudar química."*

Aluno 5: *"Muito bom e usado de acordo com o tema estudado."*

Aluno 6: *"É um jogo que facilita o aprendizado, é um jogo estratégico que me mantém engajado."*

Aluno 7: *"É um jogo muito bom, ajuda a fixar o conteúdo mostrado."*

Aluno 8: *"O jogo é envolvente e cativante, gostaria que os conteúdos fossem abordados mais vezes dessa forma."*

O fato de muitos alunos relatarem que o jogo "facilitou o aprendizado" e "ajudou a fixar o conteúdo" reflete a eficácia de abordagens mais lúdicas e interativas no ensino de Química. Essas observações indicam que o uso de jogos como ferramenta pedagógica pode ser uma maneira poderosa de melhorar a compreensão dos conceitos químicos, principalmente quando associados aos conteúdos estudados de forma contextualizada.

As respostas positivas dos alunos indicam que o uso de jogos no ensino de Química pode ser uma estratégia altamente eficaz para melhorar o engajamento e a compreensão dos alunos. Quando bem estruturado e integrado ao conteúdo curricular, como foi o caso do "Químicos em movimento", o jogo se torna uma ferramenta que não só facilita o aprendizado, mas também torna as aulas mais agradáveis e motivadoras. A experiência relatada pelos alunos demonstra como recursos interativos podem tornar a aprendizagem de Química mais acessível, interessante e envolvente, atendendo às necessidades dos estudantes de maneira mais dinâmica e eficiente.

Esses resultados reforçam a ideia de que a implementação de metodologias ativas e recursos pedagógicos inovadores, como jogos didáticos, são fundamentais para transformar o ensino de Química e aumentar o interesse dos alunos pela disciplina. A integração desses recursos ao currículo pode ser uma estratégia crucial para promover uma aprendizagem mais eficaz, tornando a Química uma matéria mais atraente e significativa para os estudantes.

3.4 Análise dos conhecimentos em Química Orgânica

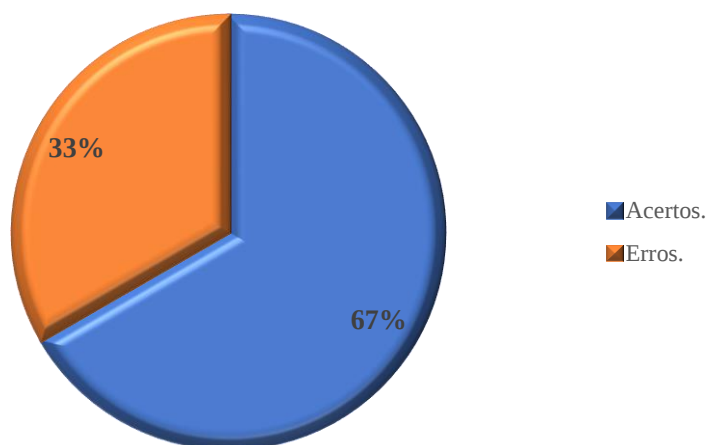
Para avaliar o desenvolvimento dos alunos em relação aos conteúdos de química orgânica após a sequência didática, foram incluídas duas questões de química orgânica. Uma questão abordando os conteúdos de fórmula molecular e a classificação dos carbonos e uma questão sobre identificação de grupos funcionais.

A questão abordando fórmula molecular e classificação de carbonos focou na análise estrutural da molécula de geraniol, um composto orgânico com aplicações em aromaterapia, perfumaria e outros setores industriais. Os alunos foram solicitados a

identificar a fórmula molecular do geraniol e a classificar os carbonos presentes na estrutura como primários, secundários, terciários ou quaternários.

O desempenho dos alunos nesta questão revela um bom nível de compreensão sobre como analisar a estrutura de moléculas e identificar a quantidade e o tipo de carbonos presentes. O Gráfico 13 mostra que 67% dos alunos acertaram a questão e apenas 33% de erraram, o que corresponde a um aumento de 20% nos acertos da questão de fórmula molecular e classificação dos carbonos em comparação ao questionário inicial.

Gráfico 13: Resultado da questão sobre fórmula molecular e classificação dos carbonos presente no questionário final.

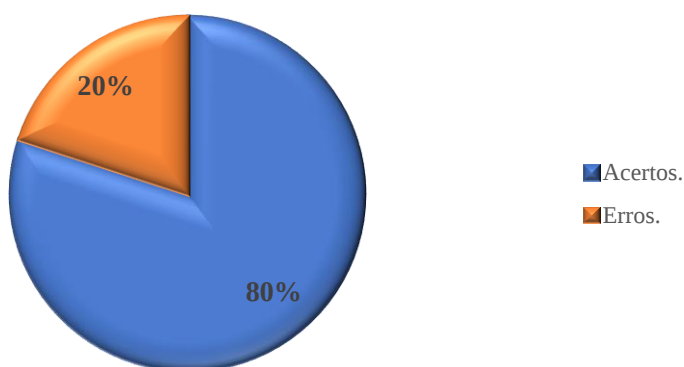


Fonte: Elaboração própria, 2025.

O fato de uma parte significativa dos alunos ter acertado a questão sugere que os conhecimentos relacionados a essas habilidades básicas de Química Orgânica foram, em grande parte, assimilados durante o processo da aplicação do jogo, embora ainda haja margens de melhoria.

A questão abordando o conteúdo de funções orgânicas desafiou os alunos a identificar as funções orgânicas presentes na molécula do propanol, fármaco anti-hipertensivo indicado para o tratamento e prevenção do infarto do miocárdio, da angina, e de arritmias cardíacas. O Gráfico 14 mostra o resultado da questão de grupos funcionais, onde 80% dos alunos acertaram a questão e apenas 20% de erraram, o que corresponde a um aumento de 40% nos acertos da questão de funções orgânicas em comparação ao questionário inicial.

Gráfico 14: Resultado da questão de identificação de funções orgânicas presente no questionário final.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Esse resultado é indicativo de que, após a implementação do jogo "Químicos em movimento", houve uma melhoria na capacidade dos alunos de identificar corretamente as funções orgânicas em moléculas mais complexas.

A identificação de funções orgânicas é uma habilidade essencial em Química Orgânica, pois permite aos alunos compreenderem como os diferentes grupos funcionais influenciam as propriedades e a reatividade das moléculas. O elevado número de acertos nesta questão pode ser atribuído, em parte, ao uso de ferramentas didáticas, como o jogo de tabuleiro, que proporcionam aos alunos uma forma mais interativa e prática de aprender esses conceitos, de acordo com as conclusões de Almeida e Souza (2021). A aprendizagem ativa e o uso de recursos visuais são conhecidos por melhorar significativamente a compreensão dos alunos sobre a classificação de compostos orgânicos e a identificação de seus grupos funcionais.

Os dados obtidos indicam que o jogo de tabuleiro "Químicos em movimento" foi eficaz não apenas em aumentar a motivação dos alunos para estudar química, mas também em melhorar seu desempenho no aprendizado de funções orgânicas. A interatividade e a abordagem prática proporcionadas pelo jogo contribuíram para uma maior compreensão do conteúdo, demonstrando o potencial dos jogos como recursos didáticos que facilitam a aprendizagem de conteúdos técnicos e complexos. A utilização de jogos no ensino de química, portanto, se apresenta como uma estratégia promissora para engajar os alunos e aprimorar seus conhecimentos de forma significativa (Oliveira, 2021).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados da pesquisa sobre o jogo de tabuleiro "Químicos em movimento" evidencia que métodos de ensino inovadores, como o uso de jogos, podem desempenhar um papel crucial no aprimoramento da aprendizagem de disciplinas desafiadoras, como a química. Os dados indicam que o jogo não só aumentou a motivação dos alunos para estudar a disciplina, como também melhorou sua compreensão de conteúdos como fórmula molecular, classificação de carbonos e classificação das funções orgânicas. A maior parte dos alunos expressou uma avaliação positiva sobre o jogo, destacando sua eficácia em tornar o aprendizado mais dinâmico, interativo e prático.

Além disso, os resultados do questionário final sugerem uma melhoria significativa no desempenho acadêmico dos alunos, o que reflete a contribuição do jogo para o entendimento e a aplicação de conceitos químicos de forma mais concreta.

A utilização de jogos no ensino de química, portanto, se mostra uma estratégia eficaz para superar as dificuldades tradicionais do ensino, como a falta de engajamento e a dificuldade de conectar os conteúdos com o cotidiano dos estudantes.

Portanto, o jogo “Químicos em movimento” se apresentou como uma ferramenta valiosa, não apenas para aumentar a motivação dos alunos, mas também para promover uma aprendizagem mais eficaz e envolvente. O sucesso observado sugere que metodologias ativas, como o uso de jogos, podem ser incorporadas de forma mais ampla no currículo escolar, representando uma alternativa promissora para o ensino de química e outras disciplinas que exigem uma maior interação e compreensão dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. C., & SOUZA, P. F. (2022). *Gamificação no ensino de Ciências: A influência dos jogos educacionais na motivação dos estudantes*. Educação Química, 45(3), 121-134.
- ALMEIDA, R. P.; SOUZA, M. G. O impacto das metodologias ativas no ensino de Ciências: Reflexões sobre o uso de jogos educacionais. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 35, n. 3, p. 140-153, 2021.
- ALMEIDA D. F. et al. O Jogo do Método: jogos de tabuleiro como suporte ao ensino da disciplina Metodologia científica. *Research Society and Development*, v.5, n.2, 2017. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/327299718_O_jogo_do_metodo_jogos_de_tabuleirocomo_suporte_a_o_ensino_da_disciplina_MetodologiaCientifica. Acesso em 21 de dez. 2024
- BARROS, M. G. F. B; MIRANDA, J; COSTA, R. C. Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem. ***Revista Educação Pública***, v. 19, nº 23, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/23/uso-de-jogos-didaticos-no-processo-ensino-aprendizagem>. Acesso em 17 de dezembro. de 2024.
- COLARES, N. C. V.; BECKER-RITT, A. B. **Química Orgânica no 3º ano do Ensino Médio – Usando um Jogo de Tabuleiro**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2023.
- CORRÊA, E. R. **O lúdico e os jogos no ensino de química: um estudo sistemático em eventos na área**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, 2023.
- COSTA, E. M.; LIMA, S. R. *Jogos como ferramentas para o ensino de Química: Um estudo sobre a eficácia da gamificação*. Educação Química, v. 42, n. 2, p. 100-112, 2023.
- OLIVEIRA, D. R. A. **O processo de desenvolvimento de um jogo de tabuleiro e sua utilização como ferramenta pedagógica de aprendizado vivencial**. 2021. Projeto de Pesquisa (Trabalho de Conclusão de Curso 2) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021.
- RIBEIRO, S, L.; VIEIRA DO C, W.; CARDOSO, F, A. G.; FARIAS DOS SANTOS, C.; MATOS SOARES, N.; DUPEYRON, D. Tabuleiros Químicos: Uma ferramenta facilitadora do processo de ensino aprendizagem em ciências. ***Revista Arquivos Científicos (IMMES)***, v. 3, n. 2, p. 107-113, 16 dez. 2020.
- SANTOS, M. A., et al. (2021). *A interação lúdica no ensino de Ciências: Estudo sobre o uso de jogos didáticos*. *Journal of Science Education*, 34(3), 234-245.
- SILVA, A. F., ET AL. (2021). *Metodologias ativas e a aprendizagem significativa: O uso de jogos no ensino de Química*. *Ciência & Educação*, 29(1), 78-91.

SILVA, C. S. DA .; SOARES, M. H. F. B.. Estudo bibliográfico sobre conceito de jogo, cultura lúdica e abordagem de pesquisa em um periódico científico de Ensino de Química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 29, p. e23003, 2023.

SILVA, J. T.; SANTOS, M. L. Desenvolvimento de competências científicas em química: impacto das abordagens ativas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. 1, p. 87-101, 2023.

SILVEIRA, A. S.; VASCONCELOS, A. K. P.; SAMPAIO, C. G. Análise do jogo MixQuímico no ensino de química segundo o contexto da teoria da aprendizagem significativa. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 248-269, mai./ago. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>. Acesso em: 19 nov. 2024.

VIEIRA, M. A. de S. et al. Explorando a química com jogos didáticos no 3º ano do ensino -médio: Uma abordagem prática para o ensino de funções orgânicas. *Revista Ciências & Ideias*, v. 15, n. 1, p. e24152391, 2024. DOI: 10.22407/2176-1477/2024.v15.2391. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/2391>. Acesso em: 21 nov. 2024.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS PAULISTANA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
Pesquisadora: Gabriela Arcanjo dos Santos Rego**

Questionário Inicial**1. Gênero**

() M () F

2. Faixa Etária

() 13-15 () 16-18 () 19-25 () Mais

3. Como você avalia seu interesse pela disciplina de química?

() Muito interessado () Interessado () Pouco interessado () Nada interessado

4. Você sente dificuldade em aprender química?

() Sim, em quase todos os conteúdos. () Sim, em alguns conteúdos () Não.

5. Você consegue relacionar a química com o seu cotidiano?

() Sim, sempre. () Sim, às vezes. () Não, nunca.

6. Nas aulas de químicas geralmente são utilizados recursos didáticos variados, ou é seguido apenas a metodologia tradicional?

- () Sempre atrativas e utilizam muitos recursos didáticos variados
() Às vezes atrativas e utilizam poucos recursos didáticos variados
() Raramente atrativas e utilizam principalmente a metodologia tradicional
() Nunca atrativas e utilizam apenas a metodologia tradicional

7. A forma como os conteúdos de química são apresentados em sala de aula facilita sua compreensão?

() Sempre () Às vezes () Raramente () Nunca

8. Como você gostaria que as aulas de química fossem abordadas?

9. Você acredita que combinar a teoria com a prática é mais eficaz para compreender o conteúdo proposto?

() Sim () Não () Não sei opinar

10. Você acha que a utilização de jogos didáticos durante as aulas de química tornariam a aula mais dinâmica e ajudam a assimilar o conteúdo?

() Sim () Não

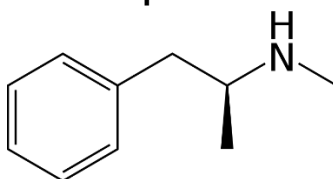
11. Algum professor de química já utilizou jogos didáticos durante as aulas?

() Sim, muitas vezes. () Sim, algumas vezes. () Não, nunca.

12. Se a resposta anterior for afirmativa, você acredita que tenha sido uma experiência proveitosa?

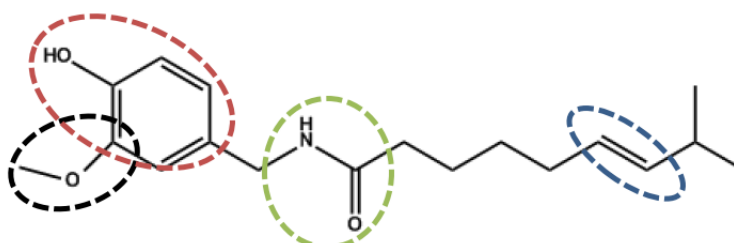
() Sim () Não () Não sei opinar

13. A metanfetamina é uma droga ilícita com um forte potencial de viciar o usuário. O consumo dessa substância pode resultar em alterações de personalidade, psicose, ansiedade e distúrbios cognitivos. A estrutura da metanfetamina é mostrada abaixo, de acordo com a estrutura assinalada a alternativa que contém a fórmula molecular, o número de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários presentes na estrutura.



- a) $C_{10}H_{14}N$, 2 Carbonos Primários, 6 Carbonos secundários, 1 Carbono Terciário e 1 Carbono Quaternário.
- b) $C_{11}H_{15}N$, 3 Carbonos Primários, 5 Carbonos secundários, 2 Carbonos Terciários e 1 Carbono Quaternário.
- c) $C_{10}H_{15}N$, 2 Carbonos Primários, 6 Carbonos secundários, 2 Carbonos Terciários e nenhum Carbono Quaternário.
- d) $C_9H_{14}N$, 1 Carbono Primário, 4 Carbonos secundários, 2 Carbonos Terciários e 2 Carbonos Quaternários.

14. A Capsaicina é o princípio ativo da pimenta malagueta responsável pela sua ação picante. Ela possui várias propriedades farmacológicas, sendo utilizada no tratamento de artrite, artrose, reumatismo, febre entre outras atividades. A estrutura da capsaicina é mostrada abaixo, indique quais as funções orgânicas presentes nessa molécula.



Capsaicina

- a) Fenol, Éter, Ácido Carboxílico, Cetona
- b) Álcool, Amina, Éter, Alceno
- c) Fenol, Éter, Amida, Alceno

- d) Álcool, Éster, Ácido Carboxílico, Alceno
- e) Éster, Aldeído, Álcool, Cetona

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FINAL

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS PAULISTANA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
Pesquisadora: Gabriela Arcanjo dos Santos Rego**

Questionário Final**1. Gênero**

☐ M ☐ F

2. Faixa Etária

☐ 13-15 ☐ 16-18 ☐ 19-25 ☐ Mais

3. Você se sente mais motivado a estudar química quando o conteúdo é relacionado a situações do dia a dia?

☐ Sim ☐ Não

4. Qual seu grau de satisfação com a utilização do jogo “Químicos em movimento”?

☐ Ótimo ☐ Bom ☐ Regular ☐ Ruim ☐ Péssimo

5. A utilização do jogo “Químicos em movimento” facilitou seu aprendizado de química orgânica?

☐ Sim ☐ Moderadamente ☐ Não

6. O jogo “Químicos em movimento” ajudou a esclarecer dúvidas que você tinha sobre o conteúdo de química orgânica?

☐ Sim ☐ Não

7. Você se sentiu mais motivado a estudar química após jogar o jogo “Químicos em movimento”?

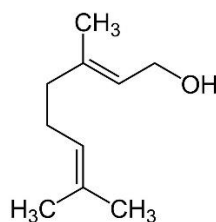
☐ Sim ☐ Não

8. A utilização do jogo “Químicos em movimento” juntamente com a aula teórica contextualizada foi mais eficaz para o seu aprendizado em comparação com as aulas tradicionais?

☐ Muito mais eficaz ☐ Igualmente eficaz ☐ Menos eficaz

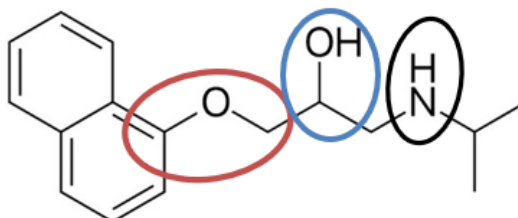
9. Deixe sua opinião, observações, sobre o jogo “Químicos em movimento”.

10. O geraniol, um óleo essencial de aroma floral, como o de rosas, essa molécula possui aplicações na indústria, aromaterapia e perfumaria. A estrutura do geraniol é mostrada abaixo, de acordo com a estrutura assinalada alternativa que contém a fórmula molecular, o número de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários presentes na estrutura.



- e) $C_{10}H_{18}O$, 4 Carbonos Primários, 4 Carbonos secundários, 2 Carbonos Terciários e nenhum Carbono Quarternário.
- f) $C_{11}H_{17}O$, 3 Carbonos Primários, 4 Carbonos secundários, 2 Carbonos Terciários e 2 Carbonos Quarternários.
- g) $C_{10}H_{15}O$, 4 Carbonos Primários, 3 Carbonos secundários, 2 Carbonos Terciários e 1 Carbono Quarternário.
- h) $C_9H_{16}O$, 3 Carbonos Primários, 4 Carbonos secundários, 2 Carbonos Terciários e nenhum Carbono Quarternário.

11. O propanolol é o é um fármaco anti-hipertensivo indicado para o tratamento e prevenção do infarto do miocárdio, da angina, de arritmias cardíacas, bem como da enxaqueca e alívio da ansiedade. Pode ser utilizado associado ou não à outros medicamentos para o tratamento da hipertensão. A estrutura do propanolol é mostrada abaixo, indique quais as funções orgânicas presentes nessa molécula.



- a) Fenol, Éter, Amida.
- b) Álcool, Amina, Éster.
- c) Éter, Álcool, Amina.
- d) Ácido Carboxílico, Éter, Alceno.
- e) Éster, Álcool, Cetona