

---

KARLOS ALEXANDRE MARTINS

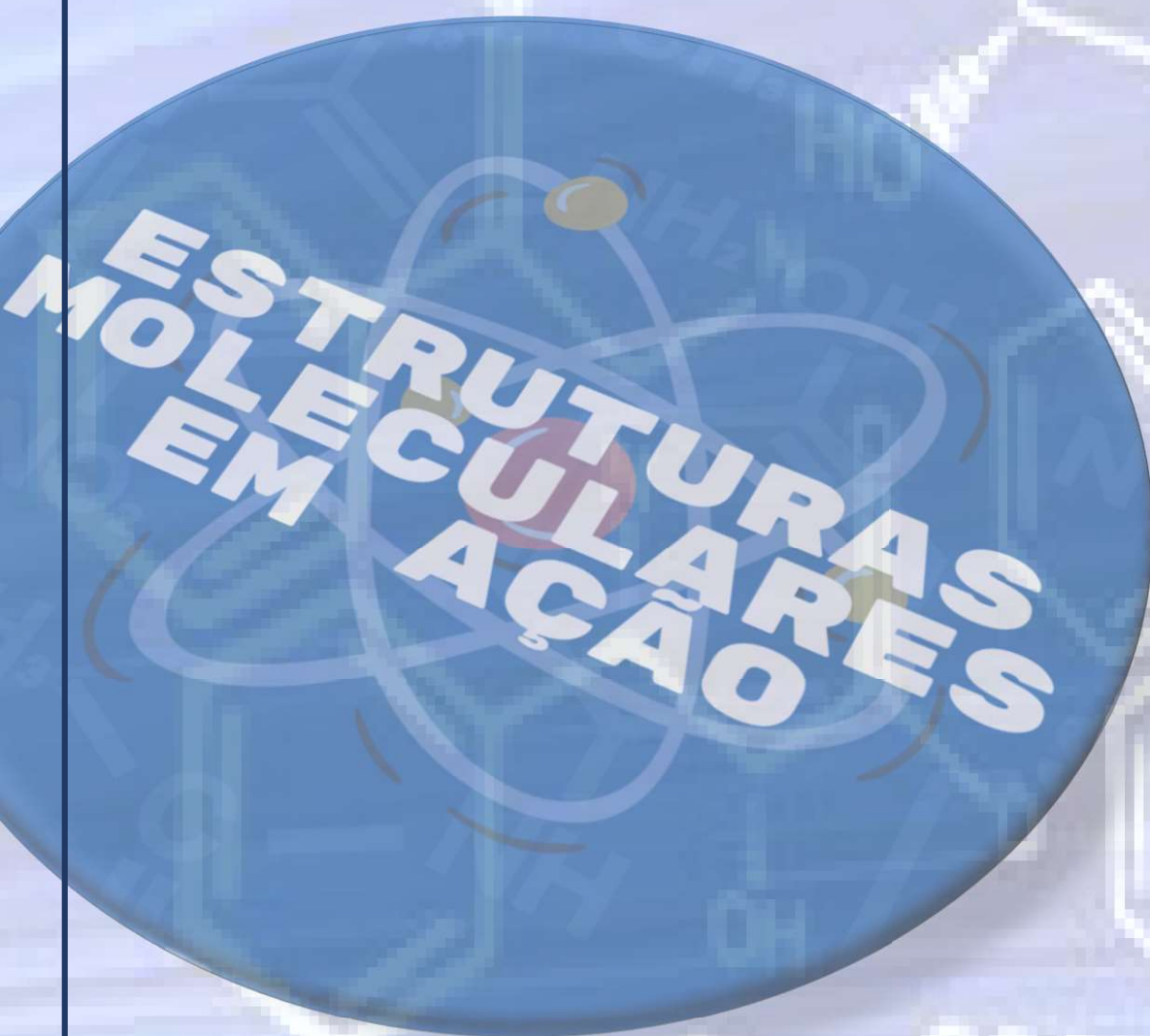
EVANDRO ROBERTO ALVES

ALEXANDRE ROSSI

---

## ESTRUTURAS MOLECULARES EM AÇÃO:

*Utilizando o lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica*





## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

### AUTORES

#### **Karlos Alexandre Martins**

Mestrando em Química pelo Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI/UFTM. Técnico em Farmácia (2008) pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), licenciado em Química (2015) pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), foi preceptor pelo Programa de Residência Pedagógica - PRP/CAPES - Subprojeto: Multidisciplinar Físico-Química. Professor Efetivo do Estado de Minas Gerais, na Escola Estadual Carmelita Carvalho Garcia desde 2016, lecionando disciplinas de Química e Vice-diretor na mesma escola desde 2023 bem como trabalha como Técnico de Farmácia pela Prefeitura de Uberaba desde 2020.



#### **Prof. Dr. Evandro Roberto Alves**

Graduado em licenciatura em Química pela Universidade Metodista de Piracicaba (1994), Mestrado em Química Analítica pela Universidade de São Paulo (2005), Doutorado em Química Analítica com ênfase na Agricultura e no Ambiente pela Universidade de São Paulo (2010) e Pós-doutorado pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP). Tem experiência em instrumentação analítica, sistemas automatizados de análises em fluxo, análises relativas ao setor sucroalcooleiro e Ensino de Química. Professor de Química Analítica no Curso de Engenharia de Alimentos do Instituto de Ciências Tecnológicas e Exatas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Atua no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI/UFTM).



#### **Prof. Dr. Alexandre Rossi**

Possui Graduação, Mestrado e Doutorado em Química pela Universidade de São Paulo/USP-Ribeirão Preto/SP. Atuou como docente na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/UFVJM, de 2002 a 2008. Atualmente, é professor Titular no Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Triângulo Mineiro/UFTM. Tem experiência na área de Química, com ênfase em eletroquímica, eletrocatalise, degradação eletroquímica de poluentes orgânicos em águas, ânodos dimensionalmente estáveis (D.S.A) e processos oxidativos avançados (POA). Coordenou projetos de pesquisa financiados pela FAPEMIG e CNPq. Participou como coordenador de área de projeto no PIBID e atuou no PET-Química, além de ter coordenado o Programa de Licenciaturas Internacionais/PLI-França/CAPES. Atua no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional-PROFQUI/UFTM desde a sua implantação na UFTM, colaborando na capacitação de professores de Química do Ensino Médio.





Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Evandro Roberto Alves, por toda paciência e ensinamentos e ao coorientador, Prof. Dr. Alexandre Rossi, pela fundamental ajuda na conclusão deste trabalho de pesquisa.

À Universidade Federal do Triângulo Mineiro e a Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) pela oportunidade de concretizar um dos meus objetivos profissionais.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro.

À senhora Luciana, secretária do PROFQUI, pela ajuda.

A todo o corpo docente pelos ensinamentos durante as disciplinas cursadas.

Aos meus colegas Ederson, Roberta, Nathália e Adelaide, pelo companheirismo durante essa jornada.

Aos profissionais da Escola Estadual Carmelita e do Departamento de Abastecimento Farmacêutico, por terem contribuído de alguma forma.



Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

## APRESENTAÇÃO

Metodologias tradicionais aplicadas ao ensino de Química desfavorecem o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, requerem cada vez mais a memorização de conceitos e fórmulas e desestimulam a aprendizagem de conteúdos dessa área, requerendo, dessa forma, novas abordagens didáticas.

Este produto educacional apresentado aos professores e pesquisadores da área de ensino de Química foi estruturado e desenvolvido com o objetivo de sugerir uma proposta desafiadora e prazerosa de aprendizagem dos conteúdos fundamentais de Química Orgânica aos alunos do Ensino Médio Regular (EM) e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Durante a leitura do texto referente a esse produto educacional são apresentadas: a relevância pedagógica do jogo lúdico EMA, as peças e as cartas contendo as instruções para a montagem de estruturas moleculares dos compostos orgânicos, as regras de como cada partida deve ser jogada e as principais contribuições para o ensino de Química Orgânica.

O jogo lúdico EMA proposto e validado permite uma maior interação entre os jogadores, melhor assimilação dos conhecimentos adquiridos, jogabilidade, desafio e criatividade.

Esperamos que esse produto educacional contribua com a prática pedagógica dos professores de Química do EM e EJA, de modo que os alunos possam tanto aprender novos conteúdos, como revisar os conhecimentos sobre os fundamentos de Química Orgânica previamente adquiridos.

Visando atender as diferentes realidades pedagógicas das escolas e facilitar a aprendizagem, destacamos que o jogo lúdico EMA pode ser adaptado conforme as necessidades do professor, como por exemplo, na demonstração dos conteúdos de isomeria, funções e reações orgânicas. Além disso, o jogo lúdico EMA pode ser utilizado como ferramenta para a avaliação dos alunos. Desejamos a você professor(a), que esse produto educacional possa auxiliar na sua prática pedagógica e contribuir com a aprendizagem prazerosa e efetiva dos seus alunos.

Os Autores.



Utilizando o Lúdico para auxiliar na  
aprendizagem de fundamentos de  
química orgânica

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. COTIDIANO E A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	5
1.2. O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA	7
1.3. GAMIFICAÇÃO	8
1.4. JOGOS LÚDICOS E JOGOS EDUCATIVOS	11
2. O JOGO - ESTRUTURAS MOLECULAS EM AÇÃO	14
3. COMO JOGAR	20
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
5. REFERÊNCIAS	26





## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 COTIDIANO E A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Lecionar a disciplina de Química é uma tarefa desafiadora para o professor, que tem a preocupação de auxiliar os alunos durante o seu aprendizado e, ao mesmo tempo, abordar os conteúdos de forma atrativa, uma vez que eles não mais se interessam pelo aprendizado conduzido por aulas ministradas no formato tradicional, as quais utilizam lousa, cópias, livros, exercícios e matérias que não promovem a interação entre professor e aluno (CARBO et al., 2019; SILVA et al., 2020; PINHEIRO; CARDOSO, 2022).

As aulas tradicionais muitas vezes tornam o processo de ensino e aprendizagem destimulante para o aluno. Estudos como os de Assai et al. (2018) e Vieira e Silva (2017), destacaram que o ensino de Química frequentemente é baseado em atividades de memorização, o que dificulta a aprendizagem e aumenta a abstração dos conceitos. Além disso, o uso de fórmulas e equações tornam o conteúdo ainda mais complexo, resultando em aulas cansativas e desinteressantes. O desinteresse dos alunos pela área da Química está relacionado com a falta de compreensão e a descontextualização do conteúdo abordado, não estabelecendo relação com a realidade e o meio que o aluno vive (SILVA, 2012; PRICINOTTO; PRIMO, 2020). Além disso, processos que levam os alunos a mecanismos de memorização e repetição, podem inibir a capacidade de compreensão de novas informações, deixando as aulas desestimulantes (PAIM, IAPPE; ROCHA, 2015).

Nessa perspectiva, tem sido observada a necessidade de rever a metodologia de ensino aplicada pelos professores, a fim de que os alunos sejam capazes de raciocinar e compreender os conteúdos de Química com maior facilidade (ROCHA; VASCONCELOS, 2016). Para tanto, é necessário que o professor atue em conjunto com a escola e proporcione um ambiente adequado, para que o aluno busque o conhecimento e seja inserido na sociedade com habilidades de discernimento e compreensão do meio em que ele vive (PEREIRA e JUNIOR, 2016). Segundo Chassot (1990) “... devemos ensinar Química para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”. Porém, o desconforto em aprender os conteúdos dessa disciplina pode estar associado à não interdisciplinaridade e à descontextualização com o cotidiano (ROCHA; VASCONCELOS, 2016). Os alunos mostram-se entediados com a abordagem de conteúdos extensos, uso excessivo de fórmulas e com a transmissão de



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

conhecimentos que não correspondem os seus reais significados (TIBA, 1996). Dessa forma, a contextualização do ensino de Química é fundamental, de modo que os conteúdos passem a ter algum significado para o aluno e despertem o comprometimento e o envolvimento com o processo educativo (SANTOS; SCHNETZLER, 2003; COELHO; LIMA, 2020). O BNCC (Base Nacional Comum Curricular) enfatiza que para contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares é necessário identificar suas estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo em que as aprendizagens estão situadas (BRASIL, 2018). Uma das formas de contextualizar o ensino de Química é por meio da utilização de vídeos e experimentos didáticos que instiguem a participação e o envolvimento dos alunos, proporcionando o compartilhamento dos conhecimentos na construção dos conceitos dos conteúdos da disciplina (FIGUEIREDO et al., 2015).

No cotidiano, ocorrem diversas transformações químicas a todo momento. No entanto, grande parte dos alunos não sabe como associá-las com os conhecimentos químicos. Para que essa associação ocorra, o professor precisa estar preparado para conectar o conteúdo ministrado com a realidade dos alunos, uma vez que a curiosidade e a inquietação pelo saber passam a ser presentes, principalmente quando houver uma intensa conexão entre o saber científico e a vida real (PEREIRA et al., 2019).

Na maioria das vezes, os conteúdos de química são ensinados por meio de metodologias tradicionais e mecânicas, e se mostram como estratégias não eficientes para o aprendizado dos alunos (SANTOS; MORTIMER, 2009; ALMEIDA et al., 2021). Quando se trata de ciências exatas é um desafio para o professor despertar o interesse dos alunos para o ensino de determinados conteúdos, uma vez que eles carregam um estigma de serem difíceis e acabam por “bloquear” a aprendizagem. Esse fato ocorre, provavelmente, porque os conteúdos são ministrados de forma expositiva ou demonstrativa, quase sempre sem a participação ativa dos alunos, resultando em uma aprendizagem não significativa e sem a noção dos fundamentos e da aplicabilidade dos conteúdos, para poderem relacionar ao seu cotidiano. Tendo esta consideração em vista, o compromisso do professor para despertar a curiosidade dos alunos por meio da contextualização é de extrema importância (OLIVEIRA, 2005; FINGER; BEDIN, 2019).



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

### 1.2 O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Os estudos envolvendo a Química Orgânica são indispensáveis por fundamentarem pesquisas nas áreas da nanotecnologia, medicina, farmacologia, biotecnologia, engenharia genética, microbiologia, dentre outras. Portanto, a demanda para que os alunos dominem os conteúdos básicos da disciplina, tais como as estruturas moleculares, as funções orgânicas e as reações entre os compostos orgânicos, tem sido crescente e cada vez mais exigida (SILVA, 2013).

Apesar de estar presente no cotidiano, a Química Orgânica é considerada pelos alunos como “difícil”, por apresentar uma diversidade de funções orgânicas semelhantes, que podem causar confusão e resultar em desinteresse na aprendizagem (PEREIRA; FERNANDES; BIZERRA, 2020). Os alunos também encontram dificuldades quanto às regras de nomenclatura e classificação de grupos orgânicos, devido às exigências de memorização (MATTOS et al., 2009).

As “Funções Orgânicas” são definidas como um conjunto de compostos que apresentam propriedades químicas e físicas semelhantes, sendo que cada uma delas é caracterizada por um grupo funcional. Como cada grupo funcional confere comportamentos químicos semelhantes aos compostos orgânicos. Devido a essa característica, as funções orgânicas também podem ser definidas como o “conjunto de compostos que apresentam o mesmo grupo funcional” (SOLOMONS et al., 2019).

Os livros didáticos abordam as funções orgânicas de modo superficial, dando ênfase principalmente na nomenclatura e no agrupamento delas pelos grupos funcionais presentes nas estruturas moleculares, não relacionando-as com suas propriedades químicas (LOYOLA; SILVA, 2017).

O estudo das “funções orgânicas” geralmente se baseia na memorização das regras de nomenclatura e nas reações químicas inerentes aos compostos, sem abordar, de forma efetiva, a obtenção e a aplicação relacionadas com a realidade dos alunos. Dessa forma, o estudo se torna exaustivo, uma vez que as regras se repetem com poucas alterações (MATTOS et al., 2009). Considerando que o conteúdo abrange uma quantidade muito grande de substâncias presentes no cotidiano, desde aquelas relacionadas à higiene pessoal até os alimentos que consumimos, esse poderia ser bem mais compreendido por meio de uma





## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

abordagem contextualizada e próxima da realidade dos alunos (SILVA; SALES, 2017).

A falta de conexão entre o conteúdo abordado e os compostos orgânicos utilizados no dia a dia é evidente. Outras dificuldades enfrentadas pelos alunos acerca do estudo das funções orgânicas estão relacionadas à compreensão da constituição e à assimilação da combinação dos átomos para a construção dos grupos orgânicos. Dessa forma, o conteúdo acaba não fazendo sentido para eles, uma vez que não entendem o seu real significado (MATTOS et al., 2009).

Apenas memorizar a nomenclatura e os grupos funcionais das diferentes funções orgânicas é uma prática cansativa e desinteressante, o que reflete diretamente no baixo nível de aprendizagem dos alunos (SALES; PESSOA JÚNIOR, 2016).

### 1.3 GAMIFICAÇÃO

Criado por Nick Pelling em 2002, o termo “gamificação” é definido como uma estratégia de interação entre pessoas, que se baseia em estímulos e há a oferta de bônus, após uma tarefa ter sido realizada (SANTOS; JANKE; STRACKE, 2020). Além disso, promove uma experiência narrativa engajada e lúdica, por meio do uso de elementos como dinâmicas, mecânicas (ORTIZ; DORNELES, 2018).

A evolução tecnológica proporcionou à sociedade substituir os videogames e computadores por smartphones, tornando-os dispositivos amplamente utilizados como um equipamento eletrônico de acesso a uma variedade de recursos educacionais, promovendo a aplicação de novas metodologias de aprendizagem (SANTOS; JANKE; STRACKE, 2020). Atualmente, pesquisas sobre a aplicação da gamificação no processo de ensino e aprendizagem têm sido frequentes (SOUZA; AMARAL; VACONCELOS, 2022). A gamificação é utilizada como uma estratégia para a estimulação e construção do conhecimento, melhorando a compreensão dos conteúdos das disciplinas pelos alunos.

Os seres humanos tem facilidade em aprender novas tarefas e executá-las, utilizando-se de instruções, observações e simulações como base, aliadas com a competitividade, sensação de prazer e aventura. A finalização de uma fase em um jogo pode fazer com que o aluno se sinta motivado a aprender, elevando o seu nível de conhecimento (PITTOLI et al., 2019; SANTOS; JANKE; STRACKE, 2020). Aposta-se, então, na estratégia de gamificar uma



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

atividade de ensino para tornar a ação de ensinar e aprender um processo mais lúdico, engajador e motivador, e que envolvem elementos conceituais de colaboração, cooperação e recompensa (ORTIZ; DORNELES, 2018). Além de ser uma alternativa atrativa e inovadora na forma de conjugar às aulas tradicionais, causam entusiasmo e euforia entre os alunos (SIGNORI; GUIMARÃES, 2016).

A literatura aponta que os jogos incentivam o desempenho ativo dos alunos, bem como a aprendizagem ativa, experiencial e baseada em problemas (FRAGELLI, 2017).

Baseada em mecanismos de jogos, a gamificação é uma prática pedagógica que pode ser empregada na resolução de problemas, no aumento da motivação e no engajamento de determinados públicos. Os mecanismos em que essa prática se fundamenta, atuam no engajamento do indivíduo, sendo influenciado diretamente pelo seu grau de dedicação às tarefas requisitadas (BUSARELLO, 2016).

A gamificação surge como uma possibilidade de agregar diferentes recursos para a captação de interesse dos alunos, despertar a curiosidade e promover a participação e engajamento, resultando em uma reinvenção do aprendizado (ORLANDI et al., 2018).

O uso da gamificação em sala de aula propõe que o aluno assuma uma posição central no processo de aprendizagem. O professor passa a participar, acompanhando, direcionando o processo, ao mesmo tempo que interage com o grupo, de forma a garantir a facilitação e absorção do conhecimento dos alunos. (ORLANDI et al., 2018).

Conforme Kapp, Blair e Mesch (2014), a gamificação pode ser aplicada na educação de diversas formas, mas há dois tipos predominantes: a estrutural e a de conteúdo. Os autores citam a gamificação estrutural como sendo aquela que faz o uso dos elementos de jogos no processo de aprendizagem, com a finalidade de motivar os alunos a se engajarem nas atividades propostas por meio de motivações extrínsecas. Nessa perspectiva, a gamificação estrutural é baseada em análise comportamental, buscando estimular o interesse dos alunos e promover a participação ativa, por meio de recompensas e desafios presentes no ambiente de aprendizagem. Quanto à gamificação de conteúdo, o intuito é reforçar comportamentos específicos, visando atingir os objetivos desejados, como um mecanismo de estímulos e respostas positivas.

De acordo com Massi (2017), a gamificação permite inovar o ensino ao criar espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, prazer e entretenimento, proporcionando graus de



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

imersão e diversão que dificilmente são atingidos com a aplicação das metodologias tradicionais de ensino (MASSI, 2017). Esse tipo de intervenção permite que o aluno interaja e se relacione de forma ativa com o que se espera que ele aprenda.

A Gamificação, como estratégia alternativa de ensino, auxilia na abordagem e na revisão dos conteúdos da Química Orgânica. Ela promove a motivação do aluno no processo de ensino e aprendizagem, além de estimular a socialização e interação durante sua execução. Por meio dessa estratégia de ensino, busca-se promover a interligação entre os conteúdos com os conhecimentos empíricos dos alunos para incentivar a aprendizagem (COLARES, 2023). No caso do uso da gamificação na orientação profissional, o ambiente lúdico é utilizado para criar um momento de vivência experimental ou um espaço de simulação, em que o aluno pode desenvolver papéis profissionais em um ambiente controlado (MACHADO; OLIVEIRA, 2018).

Segundo os autores SHOESMITH, et al. (2020), há alguns elementos da gamificação que servem como motivação e facilitam o aprendizado, podendo ser citados:

- Mecânica de progresso (pontos/emblemas/placas de classificação);
- Narrativas e personagens;
- Controle do jogador;
- Retorno imediato;
- Oportunidades para resoluções colaborativas de problemas;
- Aprendizagem com andaimes e desafios crescentes;
- Oportunidades para dominar e subir de nível;
- Conexão social.

Os autores afirmam que não existe um número prescrito de elementos que devem ser inseridos a um recurso ou atividade gamificada, embora o design baseado em jogos seja representado por um sistema complexo de razões, para encorajar os jogadores a se envolverem em oposição a um único fator.



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

### 1.4 JOGOS LÚDICOS E JOGOS EDUCATIVOS

Durante muito tempo, acreditou-se que a repetição de conteúdo era necessária para que o aprendizado ocorresse, e que o único responsável pelo insucesso da aprendizagem era o próprio aluno. Essa visão vem sendo aos poucos desconstruída, uma vez que a metodologia aplicada pelo professor ao ministrar um determinado conteúdo pode desestimular o aluno a aprender conteúdos, na maioria das vezes por não utilizar ferramentas didáticas que atraíam a sua atenção (CUNHA, 2012).

Neste contexto, o uso de jogos lúdicos vem ganhando espaço no processo de ensino e aprendizagem, por trazerem elementos motivadores aos alunos, despertando o interesse e o entusiasmo durante as aulas. Isso dá-se por tratar de algo diferente do que eles têm presenciado, o que valoriza a criatividade, a interação e a imaginação dos alunos, contribuindo para diminuir o desinteresse em aprender. (CUNHA, 2012, SOUZA; MOURA, 2021; CONDE et al., 2021).

Para Ferreira et al. (2012), uma atividade lúdica é todo e qualquer movimento que tem como objetivo produzir prazer durante sua execução, ou seja, divertir o participante. Se há regras, essa atividade lúdica pode ser considerada um jogo, pois estabelecem uma maior proximidade entre os participantes.

Conforme Cleophas e Soares (2018), a utilização de jogos lúdicos como alternativa no processo de ensino e aprendizagem não tem fundamentação se o professor não tiver o conhecimento de suas teorias e métodos envolvidos, e a compreensão do potencial pedagógico desses jogos. Somente assim será possível explorar as habilidades e competências dos alunos pelas atividades propostas em sala de aula. Outro fator é que o professor deve estar disposto a jogar e a conhecer o jogo que pretende aplicar para a sua turma de alunos.

O uso de jogos educacionais como atividades lúdicas de ensino e aprendizagem pode contribuir para a melhoria do cenário educacional, por despertar maior interesse dos alunos pelas ciências, além de proporcionar maior integração da turma, possibilitando que os conceitos abordados sejam menos exaustivos e monótonos (BENEDETTI FILHO et al., 2019).

Os jogos são utilizados como estratégias que permitem aos alunos se tornarem protagonistas do próprio aprendizado, deixando-os mais interessados no conteúdo ministrado. Além de tornar as aulas mais atrativas, eles também podem ser utilizados como uma estratégia de revisão de conteúdos ministrados, ou como uma ferramenta avaliativa (BENEDETTI FILHO





## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

et al., 2019).

Segundo Kishimoto (2021), o jogo é considerado um tipo de atividade lúdica, quando além das funções recreativas e prazerosas, também tem a função educativa, ou seja, quando é utilizado para ensinar. Contudo tem que se tomar cuidado para não desequilibrar as funções lúdicas e educativas, pois quando ocorre esse desequilíbrio, o jogo pode não ser prazeroso ou não proporcionar o ensinamento desejado.

Para Soares (2013), “aprender pode ser uma brincadeira” e “na brincadeira pode-se aprender”.

Cunha (2012), destaca que o professor pode utilizar o jogo didático de diversas maneiras no planejamento das aulas. Isso inclui a utilização do jogo para apresentar o conteúdo programado, ilustrar aspectos relevantes do conteúdo, avaliar conteúdos, revisar e sintetizar conceitos importantes, destacar e organizar temas e assuntos relevantes do conteúdo químico. Além disso, os jogos podem ser utilizados para integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar e contextualizada.

Simões Neto (2016), propõe que os jogos didáticos sigam alguns critérios para validação, tais como: interação entre os jogadores, para que ocorra cooperação entre eles; dimensão da aprendizagem, para testar os conhecimentos construídos; a jogabilidade, aplicação, desafio, limitação de espaço e tempo e criatividade, para que possa proporcionar a imersão necessária para apresentar situações desafiadoras e buscar engajamento, além de testar a criatividade dos alunos.

A quantidade de trabalhos publicados nos últimos anos sobre a utilização de jogos lúdicos na área de química orgânica vem aumentando de forma expressiva. Isso se dá pelas recomendações da BNCC, as cobranças e necessidade do professor tornar as aulas mais atraentes e menos cansativas, além de tornar o aluno como protagonistas no processo de aprendizagem. Podemos citar os trabalhos como o do Freitas Filhos et al. (2015), que no seu trabalho “Brincoquímica” utilizou 3 jogos lúdicos, Quimarelina, Quimigude e a Química Quente, como parte de um circuito para que os alunos jogassem em grupos, percorrendo todos os jogos. Esse estudo demonstrou as vantagens da utilização de jogos como ferramenta para auxiliar o aprendizado. O trabalho de Ramos (2017) intitulado “O uso de ludicidade como ferramenta para o ensino de Química Orgânica”, utilizou um jogo de memória adaptado, utilizando-se de desenhos e nomes das estruturas orgânicas para auxiliar na aprendizagem. Há



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

outros trabalhos como, por exemplo, “Pistas Orgânicas” de Silva et al. (2018), que se baseou no jogo Perfil<sup>®</sup>, o Quiz molecular de Silva, Loja e Pires (2020) e o Atomic Gamer de Chagas (2022), sendo o primeiro jogo um quiz de perguntas e o segundo envolvendo montagem de estruturas orgânicas, respectivamente. Pode ser citado também jogo baseado em dominó como o de Silva et al. (2022), denominado de “Dominó Orgânico”. Nesse jogo, diferentemente do dominó clássico, as peças apresentavam desenhos e nomes de compostos orgânicos. Deve-se ser também citado uma adaptação do jogo Jenga por Lugo et al. (2023), que elaboraram o jogo “Jenga dos Alcanos”, utilizando-se de blocos para montar as estruturas moleculares dos alcanos que são definidos nas cartas do jogo. Esse jogo trabalha com peças físicas, no qual o aluno acaba tendo um contato com mais de um sentido, que é o tato. Com isso, o aluno utiliza o tato para auxiliar na aprendizagem, além da visão e audição. Além do jogo lúdico EMA permitir a montagem de estruturas de compostos orgânicos, também pode ser utilizado para demonstrar ou ensinar os tipos de cadeias carbônicas e de ligações químicas, bem como, outros que fazem parte dos fundamentos Química Orgânica. Essa experiência foi vivida em sala de aula, onde o jogo lúdico EMA foi utilizado para a revisão de conteúdos anteriormente abordados. Mesmo após algum tempo, os alunos relacionavam o que foi jogado no jogo com o que aprendiam em novos conteúdos assim relacionando o jogo com conteúdos novos.

Em um jogo, quando há apelo sensorial tais como sons, imagens, toques, odores, sabores e cores, o aluno multiplica sua atenção, podendo garantir uma melhor assimilação de conteúdos, sem desviar o foco do objetivo proposto. Esses elementos sensoriais também promovem a retenção das informações e facilitam a aprendizagem. Sendo assim, a atividade que incorporar a ludicidade acaba se tornando um recurso facilitador do processo de ensino e aprendizagem (FALKEMBACH, 2006; ALVES et al., 2016). Grice et al. (2022) relataram a importância de cada sentido atrelada ao conhecimento científico, a partir da utilização dos jogos didáticos.

Kishimoto descreveu sobre a importância do brincar e se divertir no processo de aprendizagem. Em seu trabalho de 2010, ele destaca que as crianças experimentam sensações como a dureza, maciez, texturas, cores, sabores e sons, o que contribui para a compreensão de conceitos (KISHIMOTO, 2021). A partir dessas experiências sensoriais, atividades lúdicas proporcionam um aproveitamento melhor do aprendizado.



## 2. O JOGO LÚDICO ESTRUTURAS MOLECULARES EM AÇÃO (EMA)

O ideia da criação do jogo lúdico EMA surgiu da necessidade de revisar e reforçar os conceitos sobre dos conteúdos dos fundamentos de Química Orgânica de forma atrativa e divertida.

Com a ideia definida de que o produto educacional seria um jogo lúdico, partimos a etapa seguinte com os questionamentos: dentre os tipos de jogos lúdicos, qual utilizar? qual seria a sua abordagem? Como seria a dinâmica do jogo? Ao longo desse processo, surgiram algumas ideias de como seria o modelo do jogo lúdico.

A primeira ideia foi a de construir um modelo de quebra-cabeça, com figuras contendo as estruturas dos compostos orgânicos, permitindo que o jogador ou o grupo de alunos utilizasse o conhecimento previamente adquirido em aula para montá-la. Porém, o jogo seria apenas específico para um determinado conteúdo e não adaptável às necessidades do professor. Então, tomando como base a ideia de elaborar um jogo similar a um quebra-cabeça, em que o aluno pudesse montar por partes, a estrutura de cada composto orgânico, surgiu a ideia de um modelo em que as peças poderiam se encaixar e formar as moléculas. No entanto, esse novo modelo de jogo tinha a limitação em relação às estruturas que seriam montadas. As peças só se encaixariam com as configurações já definidas, deixando o jogo lúdico sem flexibilidade para a montagem de novas estruturas, além de não poder ser adaptado às necessidades do professor.

Com o intuito de atender às necessidades do professor e construir um jogo desafiador e atrativo aos alunos, o terceiro modelo foi concebido. Nele, há também o encaixe entre as peças semelhante a um jogo de tabuleiro. Em posse da ideia do modelo do jogo formulada, era necessário adaptá-lo, de forma que fosse flexível, a ponto do professor utilizá-lo para ensinar e/ou revisar qualquer outro conteúdo de Química Orgânica. Para dar a flexibilidade ao jogo que desejávamos, foram construídas peças que representavam as ligações químicas, as quais se encaixavam nas que representavam os elementos químicos formadores dos compostos orgânicos.

Durante a confecção das peças, tivemos o cuidado de deixá-las visualmente semelhantes ao que se vê em lousas e livros didáticos, principalmente com relação à cor e ao formato das estruturas moleculares. Ressalta-se que a cor das peças dos elementos químicos



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

foram padronizadas de acordo com a CPK, a fim de estimular o sentido da visão dos alunos. O jogo lúdico EMA estimula a aprendizagem através do tato durante a manipulação das peças, multiplicando a capacidade do aluno melhor assimilar o conteúdo. De acordo com Falkembach, (2006); Alves et al. (2016), o múltiplo uso dos sentidos auxiliam na melhor aprendizagem.

As peças do jogo lúdico EMA foram confeccionadas em acrílico, a fim de aumentar a durabilidade. Para a maior precisão nos encaixes, o corte das peças foi feito a laser. O (Quadro 1) representa as peças as peças coloridas do jogo lúdico EMA e os respectivos nomes.







Quadro 1 - Peças do jogo lúdico EMA

Peças do EMA	Nomes dos elementos químicos	Cores das peças (COREY, PAULING, 1953; KOLTUN, 1965)
	Carbono	Preta
	Oxigênio	Vermelha
	Nitrogênio	Azul
	Enxofre	Amarela
	Flúor	Azul turquesa
	Cloro	Verde





## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

	Bromo	Vermelho Escuro
	Iodo	Roxa
	Hidrogênio	Branca
	Ligação Covalente Simples	Bege
	Ligação Covalente Dupla	Bege
	Ligação Covalente Tripla	Bege

Fonte: Dos Autores, 2023.

Ao longo da elaboração do jogo lúdico EMA, surgiu a ideia de utilizar cartas com instruções para auxiliar os alunos durante a montagem das estruturas dos compostos orgânicos, com o objetivo de melhorar a dinâmica das partidas e mesclar um jogo de montagem de peças, semelhante a um jogo de tabuleiro com cartas. As cartas foram produzidas em acetato e cortadas a laser e, a impressão das instruções foi em papel adesivo. As cartas com as instruções estão mostradas na (Figura 1).



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica




Figura 1 - Carta com as instruções para montagem das estruturas dos compostos orgânicos.



Fonte: dos autores, 2023.

Um manual de instruções foi elaborado para orientar tanto o professor quanto o aluno sobre como proceder durante a partida do jogo lúdico EMA. Nele, há informações sobre a idade recomenda para participar do jogo, a quantidade de participantes, as peças em cores com o nome de cada elemento químico representado, e a função das cartas. O manual com as instruções pode ser observado na (Figura 2).

Figura 2 - Manual de instruções do jogo lúdico EMA.

<p><b>INSTRUÇÕES DO JOGO</b> <b>ESTRUTURAS MOLECULARES</b> <b>EM AÇÃO</b></p> <p><b>Idade recomendada</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ A partir de 12 anos</li></ul> <p><b>Participantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Pode ser jogado individualmente, um contra outro, em dupla ou entre grupos.</li></ul> <p><b>Cores dos elementos químicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ carbono (preto);</li><li>✓ nitrogênio (azul);</li><li>✓ enxofre (amarelo);</li><li>✓ oxigênio (vermelho);</li><li>✓ hidrogênio (branco);</li><li>✓ flúor (azul turquesa);</li><li>✓ cloro (verde);</li><li>✓ bromo (vinho);</li><li>✓ iodo (azul roxeador);</li><li>✓ ligações covalentes simples, duplas e triplas (bege);</li></ul>	 <p><b>Cartas de instruções</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Auxiliam com dicas de como proceder na montagem das estruturas dos compostos orgânicos.</li><li>✓ Para cada fase, o jogador ou grupo recebe uma carta com as instruções.</li><li>✓ A próxima carta do jogo será entregue somente após a montagem correta da estrutura conferida pelo professor.</li></ul> <p><b>Jogo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ O jogo se inicia com a distribuição da carta de instruções para o jogador ou grupo.</li><li>✓ Com todas as cartas e as peças em mão, o jogador ou grupo deverá montar todas as instruções solicitadas.</li><li>✓ O jogo termina quando o jogador ou grupo montar</li></ul>	<p>todas as instruções corretamente.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Caso a montagem esteja errada o jogador ou grupo será desclassificado e o jogo retoma com os participantes restante, no instante onde foi paralisado a partida.</li></ul> <p><b>Tempo de duração da partida</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ O jogo não tem duração para acabar, só será finalizado, assim que tiver um ganhador.</li></ul> <p><b>Fim da partida do jogo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ O jogo finaliza quando o primeiro jogador ou grupo cumprir corretamente todas as instruções das cartas que recebeu e professor conferir todas as estruturas.</li></ul>  <p>Montagem incorreta</p>	 <p>Montagem correta</p> <p>O PROFESSOR PODE ADAPTAR O JOGO, COMO ACHAR NECESSÁRIO, PARA UMA MELHOR DEMONSTRAÇÃO.</p>
--	--	--	--

Fonte : dos autores, 2023.



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

Um vídeo foi gravado contendo as instruções apresentadas no manual do jogo, bem como uma demonstração de como jogar as partidas. As Figuras 3 e 4 mostram algumas imagens obtidas a partir do vídeo.

Figura 3 - Imagens do vídeo com as instruções do jogo lúdico EMA.



Fonte: dos autores, 2023

Figura 4 - Imagens do vídeo contendo as instruções do jogo lúdico EMA.



Fonte: dos autores, 2023





Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

### 3. COMO JOGAR AS PARTIDAS DO JOGO LÚDICO EMA

**1º Passo:** O jogo lúdico EMA terá início após o professor separar os alunos em grupos, de acordo com a quantidade existente na turma. Vale ressaltar que as partidas podem ser também jogadas individualmente ou em dupla;

**2º Passo:** O professor deverá passar o vídeo aos alunos, com as instruções do jogo. No vídeo há um exemplo de como cada partida deve ser jogada (Figura 5);

Figura 5 - Vídeo com as instruções do jogo lúdico EMA.



Fonte: dos autores, 2023

**3º Passo:** O professor realizará a entrega da caixa com as peças, cartas e as instruções de como montar cada estrutura molecular dos compostos orgânicos (Figura 6);



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

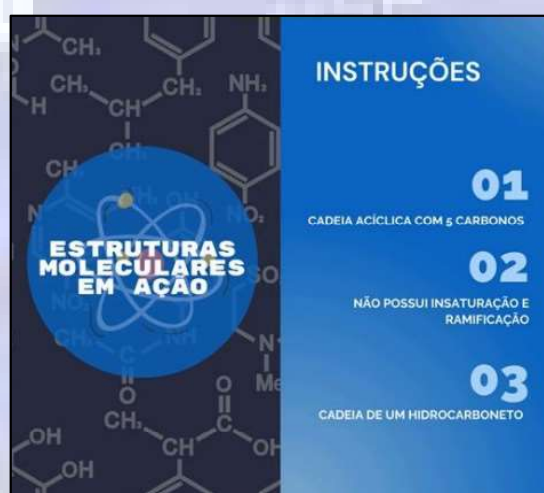
Figura 6 - Caixa contendo as peças, cartas e as instruções de como montar cada estrutura dos compostos orgânicos.



Fonte: dos autores, 2023

**4º Passo:** O aluno deverá pegar uma carta contendo as instruções para a montagem de uma determinada estrutura molecular específica de um composto orgânico (Figura 7). É importante ressaltar que o jogo poderá ser aplicado tanto individualmente como em dupla ou grupos de alunos;

Figura 7 - Carta de instruções do jogo lúdico EMA.



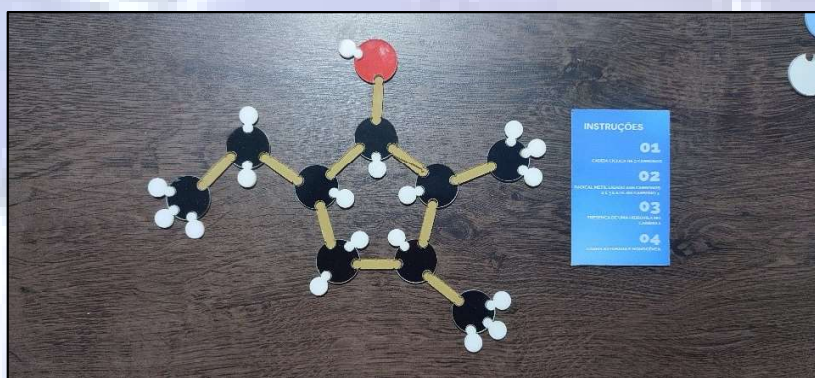
Fonte: dos autores, 2023



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

**5º Passo:** Realizar a montagem da estrutura molecular do composto orgânico, com base nas instruções contidas na carta (Figura 8);

Figura 8 - Montagem da estrutura molecular do composto orgânico 5-etil-2,3-dimetil-ciclopentan-1-ol.



Fonte: d autores, 2023

**6º Passo:** Pegar a próxima carta e retomar o 5º passo, até que a estrutura do composto orgânico de todas as cartas sejam montadas;

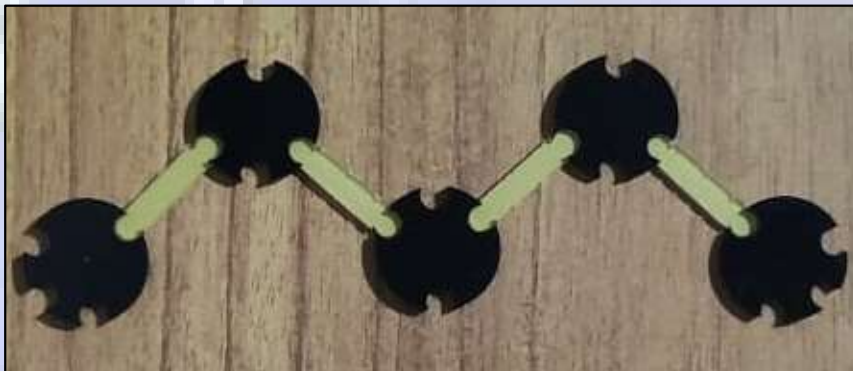
**7º Passo:** Logo que finalizar a montagem da estrutura do composto orgânico indicado na carta de instruções, é importante que o grupo, dupla ou aluno comunique o professor sobre a finalização. Neste momento, a montagem das estruturas moleculares deverá ser interrompida por todos os participantes da jogada, necessitando, posteriormente, aguardar a conferência do professor;

**8º Passo:** Se a estrutura estiver montada corretamente, passar para o 9º passo. Caso não esteja, passar para o 10º passo. Há um exemplo de montagem incorreta de estrutura de composto orgânico na Figura 9 e, outro de montagem correta, na Figura 10;



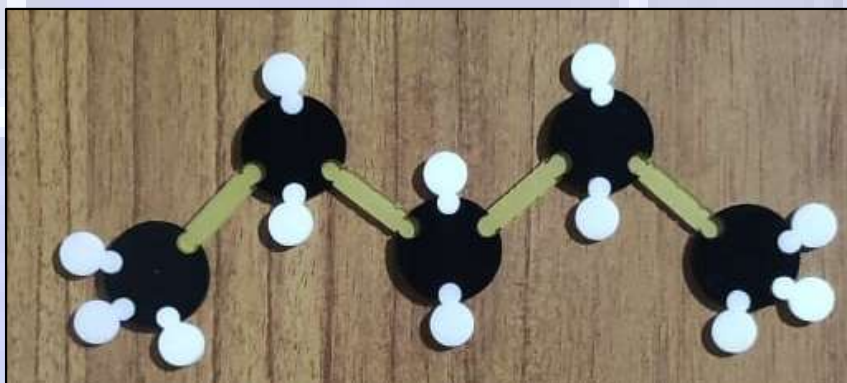
## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

Figura 9 - Montagem incorreta da estrutura de composto orgânico Pentano.



Fonte: dos autores, 2023

Figura 10 - Montagem correta da estrutura de composto orgânico Pentano.



Fonte: dos autores, 2023

**9º Passo:** o jogo finaliza. Temos o grupo/dupla/aluno vencedor;

**10º Passo:** O grupo, dupla ou aluno que montar a estrutura do composto orgânico de forma incorreta é desclassificado, e o jogo deve ser retomado a partir do 6º passo, até que haja um vencedor. O grupo, dupla ou aluno será vencedor quando montarem todas as estruturas orgânicas corretas.

O jogo lúdico EMA não tem duração de tempo, portanto a partida será finalizada quando houver um vencedor.





## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

É importante salientar que o jogo lúdico EMA pode ser adaptado, de acordo com a necessidade do professor. Também pode ser utilizado como material de apoio para a demonstração de conteúdos, ou mesmo para avaliar os alunos da turma, após ministrar um conteúdo de Química Orgânica.



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta da elaboração de uma atividade lúdica que objetiva auxiliar o aluno na compreensão dos conteúdos fundamentais de Química Orgânica foi concretizada e quebrou o paradigma de uma aula desinteressante e desmotivadora, quando conduzida em formato tradicional.

O jogo lúdico EMA estruturado como um produto educacional, amenizou a inquietação dos professores que almejavam ensinar conteúdos abstratos da Química Orgânica aos seus alunos, por meio da gamificação, sendo essa uma metodologia de aprendizagem atrativa, dinâmica e prazerosa.

O estímulo dos sentidos humanos (visual e tato), por meio das cores e manipulação das peças em 2D representando cada elemento químico formador das cadeias carbônicas dos compostos orgânicos foi um recurso importantíssimo para minimizar a abstração dos conteúdos fundamentais.

A retomada dos conteúdos fundamentais da Química Orgânica foi facilitada pela troca de saberes e conhecimentos entre os jogadores, que foram estimulados durante as partidas do jogo lúdico EMA, demonstrando ser uma atividade relevante para a aprendizagem.

Para estudos posteriores é sugerida a utilização do jogo lúdico EMA como instrumento avaliativo e a sua aplicação no ensino ou revisão de outros conteúdos da Química Orgânica, como por exemplo, reconhecimento dos tipos de cadeias carbônicas e ligações químicas envolvidas, nomenclatura de compostos orgânicos, disposição geométrica dos átomos nas estruturas e funções orgânicas. Também é sugerida a reprodução do EMA com materiais de baixo custo, tais como MDF (Fibra de madeira de média densidade) ou MDP (Painel de partículas de média densidade) ou ainda, materiais alternativos, como papelão e cartolina.



Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

## 5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. B. de; SILVA, R. B. da; SÁ, É. R. A. Simulações computacionais: uma proposta de transposição didática no ensino de Química. **RCT-Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 7, p. 1-21, 2021.

ASSAI, N. D.S; *et al.* Funções químicas no 9 ano: proposta de sequência didática e uno químico. **Revista Valore**, v. 3, p. 454-4465, 2018.

BENEDETTI FILHO, E.; CAVAGIS, A. D. M., BENEDETTI, L. D. S.. Um Jogo Didático para Revisão de Conceitos Químicos e Normas de Segurança em Laboratórios de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.42, v. 1, p. 37-44, 2020.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BUSARELLO, R. I., 2016. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural.

CARBO, L.; *et al.* Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de Química como ferramenta auxiliar no ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 53–69, 2019.

CHASSOT, Á. I. **A educação no ensino da química**. Ijuí: Ed. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 1990.

CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências – Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2018.



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

COELHO, D. L., LIMA, S. M. de. As contribuições da contextualização no ensino de química. **Aninc-Anuário do Instituto de Natureza e Cultura**, v.3, n. 2, p. 129-131, 2020.

COLARES, N. C. V. EletronBank: **Utilizando a Gamificação no Ensino de Química Orgânica**. 2023. Dissertação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2023.

CONDE, I. B.; *et al.* Perceptions of chemistry teachers during the COVID-19 pandemic on the use of virtual games in remote learning. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. 1-10, 2021.

CUNHA, M. B. da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 98-98, 2012.

FALKEMBACH, G A. M. O lúdico e os jogos educacionais. **Mídias na Educação**, p. 911 - 918, 2006.

FERREIRA, E. A.; *et al.* Aplicação de jogos lúdicos para o ensino de química: auxílio nas aulas sobre tabela periódica. *In: Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia*, 2012. **Anais do Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia**. Campina Grande - PB: Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

FIGUEIRÊDO, A. M. T. A. de; *et al.* Contextualizando a temática gases no Ensino Médio sob uma perspectiva dialogada e experimental. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa. v. 1 n. 27, p. 81-88, 2015.

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**, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019.





## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

FRAGELLI, T. B. O. Gamificação como um Processo de Mudança no Estilo de Ensino Aprendizagem no Ensino Superior: um Relato de Experiência. **Revista Internacional de Educação Superior**, v.4, n.1, p. 221-233, 2017.

FREITAS FILHO J. R. de, et al. Brincoquímica: uma ferramenta lúdico-pedagógica para o ensino de Química Orgânica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 36 - 55, 2015.

KAPP, K. M.; BLAIR, L.; MESCH, R. The gamification of learning and instruction fieldbook - **Ideas Into Practice**. EUA: Wiley, 2014.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Cengage Learning, 2021.

LOYOLA, C. O. B.; SILVA, F. C. Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 59-67, 2017.

LUGO, E. N. V, *et al.* Jenga dos Alcanos: uma adaptação pedagógica e lúdica para ensinar química para alunos surdos. **Colloquium Humanarum**, v. 20, n. 1, p. 151 - 170, 2023.

MACHADO, Y. F.; OLIVEIRA, F. K. Orientação profissional e Gamificação: uma articulação possível? In: I Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica do IFSul, 2018, Charqueadas. **Anais do I Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica do IFSul**, Charqueadas: Instituto Federal do Sul, 2018.

MASSI, M. L. G. Criação de objetos de aprendizagem gamificadas para uso em sala de treinamento. **Revista Científica Hermes**, n.17, p.18 - 35, 2017.

MATTOS, A. C. S.; *et al.* Nomenclatura dos Compostos Orgânicos no Ensino Médio: Influência nas Modificações na Legislação a partir de 1970 sobre a Apresentação no Livro Didático e as Concepções de Cidadãos. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 40-45, 2009.



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

OLIVEIRA, A. M. C. **A química no ensino médio e a contextualização: a fabricação do sabão como tema gerador de ensino aprendizagem.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática) - Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

ORLANDI, T. R. C.; DUQUE, C. G.; MORI, A. M.. Gamificação: uma Nova Abordagem Multimodal para a Educação. **Biblios**, Brasília, n. 70, 2018.

ORTIZ, J. O. S.; DORNELES, A. M. Uso da taxonomia de bloom digital gamificada em atividades coletivas no ensino de química: reflexões teóricas e possibilidades. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 2, n. 2, p. 14-25, 2018.

PAIM, A. S., IAPPE, N. T., ROCHA, D. L. B. Metodologias de ensino utilizadas por docentes do curso de enfermagem: enfoque na metodologia problematizadora. *Enfermería Global*: **Revista Electrónica Semestral de Enfermería**, v. 14, n. 1, p.136–169. 2015.

PEREIRA, A. W.; FERNANDES, P. R. D.; BIZERRA, A. M. C. A produção de sabão como recurso pedagógico para o ensino de funções orgânicas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. 1-23, 2020.

PEREIRA, D.; JUNIOR, F. A utilização das tic no ensino de química durante a formação inicial. **Revista Debates Em Ensino de Química**, v. 2, n. 2, p.102–113. 2016.

PEREIRA, M. D.; *et al.* **Contribuições do psicólogo escola em relação ao processo de motivação do aluno no contexto educacional.** *In.* CONGRESSO DE PSICOLOGIA DA UNIVERSIDADE TIRADENTES, n. 20, 2019, Aracaju. Anais XX Congresso de Psicologia da Universidade Tiradentes, 2019. p. 1-14.



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

PINHEIRO, A. R.; CARDOSO, S. P. Perspectiva de professores sobre metodologias ativas: demandas para o uso do método de caso no ensino de química. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 12, pág. e123111234256, 2022.

PITTOLI, C. M. M.; *et al.* O uso do jogo digital *mentalplus*® para o rastreamento da identificação de dificuldades de aprendizagem: uma pesquisa de campo. **Revista Científica da FHO (Fundação Hermínio Ometto)**, v.7, n.1, p. 79-88. 2019.

PRICINOTTO, G.; PRIMO, J. O. Experimentando e “Adoçando” o Ensino de Química: das dificuldades em estequiometria à confecção de alfajores. **Educação Química em Punto de Vista**, v. 4, n. 1, p. 115-128, 2020.

RAMOS, E. da S.; SANTOS, F. A. C. dos; LABURÚ, C. O uso da ludicidade como ferramenta para o Ensino de Química Orgânica: o que pensam os alunos. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 119-136. Curitiba. 2017.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões**. In XVIII Encontro Nacional de Ensino em Química. Florianópolis, Santa Catarina. 2016. p.10.

SALES, K. A. S.; PESSOA JUNIOR, E. S. F. Sabonete de erva cidreira (*Lippia alba*): uma proposta para o ensino de funções oxigenadas. **Revista Scientia Amazonia**. Amazonas, v. 5, n. 3, p. 80-85, 2016.

SANTOS, A. V. dos; JANKE, L. C.; STRACKE, M. P. A utilização combinada do aplicativo Quiz Tabela Periódica com o software Hot Potatoes no estudo da classificação periódica dos elementos químicos, **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, n. 25, p. 78-85, 2020.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em



## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191- 218, 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.

SHOESMITH, J.; *et al.* Organic fanatic: a quizbased mobile application game to support learning the structure and reactivity of organic compounds. **Journal of Chemical Education**, v. 97, n. 8, p. 2314–2318, 2020.

SIGNORI, G. G.; GUIMARÃES, J. C. F. Gamificação como método de ensino inovador. **International Journal of Active Learn**. Rio de Janeiro - RJ. v. 1, n. 1, p. 66-77. 2016.

SILVA, A. A. da. A construção do conhecimento científico no ensino de Química. **Revista Thema**, v. 9, n. 2, p. 1-16, 2012.

SILVA, E. S.; LOJA, L. F. B.; PIRES, D. A. T. Quiz molecular: Aplicativo lúdico didático para ensino de química orgânica. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 1, p. 172-192, 2020.

SILVA, H. B. da, *et al.* Dominó Orgânico: Um recurso facilitador para o ensino de hidrocarboneto e funções orgânicas em escola pública de Castanhal–Pará–Amazônia Oriental. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. 1-8, 2022.

SILVA, J. B.; SALES, G. L. Gamificação aplicada no ensino de física: um estudo de caso no ensino de óptica geométrica. **Revista de Ensino de Ciência e Matemática**, Brasília. v. 19, n. 5, p. 782-798. 2017.

SILVA, J. E. da; *et al.* Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 1, p. 25-32, 2018.





## Utilizando o Lúdico para auxiliar na aprendizagem de fundamentos de química orgânica

SILVA, J. E. **Pistas orgânicas: uma atividade lúdica para o ensino de funções orgânicas.** Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, f. 80. 2013.

SIMÕES NETO, J. E.; *et al.* Elaboração e validação de jogos didáticos propostos por estudantes do ensino médio. **Revista Debates em Ensino de Química**, v.2, n. 2, p. 47-54, 2016.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química.** Kelps. Goiânia. 2013.

SOLOMONS, T. W. G; FRYHLE; C. B.; SNYDER S. A. **Guia de Estudo e Manual de Soluções para acompanhar química orgânica**, ed. 12, v. 2, editora LTC. 2019.

SOUSA, F. V. P. de.; MOURA, A. S. B. O lúdico como instrumento metodológico no ensino remoto. **Ensino Em Perspectivas**, v. 2, n. 4, p. 1–10, 2021.

SOUZA, E. S. da S., AMARAL, Q. B. de O., VASCONCELOS, R. T. G. Gamificação como prática de ensino na educação profissional e tecnológica. **Educação e Tecnologia: Usos e Possibilidades para o Ensino e a Aprendizagem**, v. 1, n.1, p. 139-150, 2022.

VIEIRA, C. A., SILVA, A. F. da. A História e a Química das Especiarias: Experiência de Aula Interdisciplinar para Estudantes do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Educação e Cultura**, v.16, n.5, p. 57-70. 2017.