

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

## GAMIFICAÇÃO COMO METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: PRODUÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS PARA A COMPREENSÃO DE GRUPOS FUNCIONAIS

DOI: 10.5281/zenodo.18510863

*Francisco José Mininel<sup>1</sup>*  
*Silvana Márcia Ximenes Mininel<sup>2</sup>*

### RESUMO

O ensino de Química Orgânica apresenta desafios recorrentes relacionados à abstração conceitual, à memorização excessiva e à dificuldade de contextualização dos conteúdos, especialmente no que se refere ao estudo dos grupos funcionais. Nesse contexto, as metodologias ativas de aprendizagem têm se destacado por promoverem maior engajamento discente, autonomia e construção significativa do conhecimento. Entre essas metodologias, a gamificação surge como uma estratégia pedagógica promissora ao incorporar elementos dos jogos em contextos educacionais. O presente artigo tem como objetivo discutir a gamificação como metodologia ativa no ensino de Química, bem como propor uma atividade didática baseada na produção de um jogo educativo para o entendimento de grupos funcionais da Química Orgânica. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza descritiva e fundamentada em referenciais teóricos da

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

aprendizagem significativa, do construtivismo e das metodologias ativas. Os resultados indicam que a produção de jogos educativos favorece a aprendizagem conceitual, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, além de contribuir para uma postura mais participativa dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Metodologias ativas. Gamificação. Química Orgânica. Grupos funcionais.

## ABSTRACT

The teaching of Organic Chemistry presents recurring challenges related to conceptual abstraction, excessive memorization, and difficulties in contextualizing content, especially regarding the study of functional groups. In this context, active learning methodologies have gained prominence by promoting greater student engagement, autonomy, and meaningful knowledge construction. Among these methodologies, gamification emerges as a promising pedagogical strategy by incorporating game elements into educational contexts. This article aims to discuss gamification as an active methodology in Chemistry teaching and to propose a didactic activity based on the production of an educational game for understanding functional groups in Organic Chemistry. The research is qualitative, descriptive in nature, and grounded in theoretical frameworks of meaningful learning, constructivism, and active methodologies. The results indicate that the production of educational games enhances conceptual learning, develops cognitive and socio-emotional skills, and contributes to a more participatory student posture in the teaching-learning process.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

**Keywords:** Chemistry teaching. Active methodologies. Gamification. Organic Chemistry. Functional groups.

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de Química, em especial a Química Orgânica, é frequentemente percebido pelos estudantes como complexo e desmotivador, devido ao elevado grau de abstração, à linguagem simbólica e à predominância de metodologias tradicionais centradas na transmissão de conteúdos (SANTOS & SCHNETZLER, 2010). O estudo dos grupos funcionais, conteúdo fundamental para a compreensão das propriedades e reações dos compostos orgânicos, exemplifica essa dificuldade, uma vez que exige a articulação entre estruturas moleculares, nomenclatura e aplicações cotidianas.

Diante desse cenário, as metodologias ativas de aprendizagem ganham destaque por deslocarem o estudante de uma posição passiva para um papel protagonista na construção do conhecimento (MORAN, 2018). Essas metodologias fundamentam-se em pressupostos construtivistas, segundo os quais o aprendizado ocorre de forma mais significativa quando o sujeito interage, problematiza e atribui sentido ao conteúdo estudado (PIAGET, 1976; VYGOTSKY, 1998).

Para Lev Vygotsky (2007), o processo de ensino-aprendizagem é uma atividade **eminentemente social**, fundamentada na interação entre indivíduos e mediada por sistemas simbólicos, como a linguagem. Diferente de outras teorias, Vygotsky defende que o aprendizado é o motor do

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

desenvolvimento: o "bom aprendizado" é aquele que se adianta ao nível atual da criança, impulsionando novas funções psicológicas.

## 1.1. Pilares do Processo de Ensino-aprendizagem

**A. Mediação:** O sujeito não interage com o mundo de forma direta, mas através de **instrumentos** (objetos físicos) e **signos** (ferramentas psicológicas como a fala e a escrita). O professor atua como o mediador essencial que organiza essas interações (VIGOTSKY; LURIA & LEONTIEV, 1998).

**B. Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP):** É a distância entre o que o aluno já consegue fazer sozinho (**Nível de Desenvolvimento Real**) e o que ele consegue realizar com ajuda de um parceiro mais experiente (**Nível de Desenvolvimento Potencial**). O ensino eficaz deve atuar especificamente na ZDP.

**C. Internalização:** É o processo de reconstrução interna de uma operação externa. Aquilo que a criança faz primeiro no plano social (interpessoal) torna-se, posteriormente, parte de sua estrutura mental (intrapessoal).

**D. Sociointeracionismo:** O conhecimento é construído historicamente; o contexto cultural e social define as ferramentas mentais que o indivíduo terá à disposição (REGO, 2011).

Entre as metodologias ativas, a gamificação tem sido amplamente discutida na literatura educacional por seu potencial de engajamento, motivação e desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

(DETERDING et al., 2011). Ao incorporar elementos típicos dos jogos, como desafios, regras, feedbacks e recompensas, a gamificação possibilita a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e contextualizados.

Assim, este artigo busca discutir a gamificação como metodologia ativa no ensino de Química e propor uma atividade pedagógica baseada na produção de um jogo educativo voltado para o entendimento dos grupos funcionais da Química Orgânica.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Metodologias Ativas no Ensino de Química

As metodologias ativas têm como princípio central a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem, promovendo autonomia, reflexão crítica e resolução de problemas (BACICH & MORAN, 2018). No ensino de Química, essas metodologias contribuem para a superação de práticas tradicionais baseadas na memorização, favorecendo a compreensão conceitual e a contextualização dos conteúdos científicos (SILVA & AMARAL, 2019).

A aprendizagem significativa, proposta por Ausubel (2003), fundamenta essas abordagens ao defender que novos conhecimentos devem relacionar-se com estruturas cognitivas pré-existentes do aluno. Nesse sentido, atividades que envolvem resolução de desafios, construção de materiais e colaboração favorecem a ancoragem dos conceitos químicos. A **Aprendizagem Significativa**, concebida por David Ausubel, estabelece que o conhecimento novo só é verdadeiramente adquirido quando se conecta a conceitos

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

previamente existentes na estrutura cognitiva do aluno, chamados de "subsunções". No panorama das **metodologias ativas**, a gamificação atua como uma estratégia pedagógica que utiliza elementos de jogos (como feedbacks imediatos, narrativas e desafios crescentes) para potencializar essa conexão. O princípio de Ausubel da diferenciação progressiva estabelece que a aprendizagem significativa é um processo contínuo, no qual novos conceitos adquirem maior significado à medida que são alcançadas novas relações (ligações preposicionais). Assim, os conceitos nunca são “finalmente aprendidos”, mas sim permanentemente enriquecidos, modificados e tornados mais explícitos e inclusivos à medida que se forem progressivamente diferenciando (Figura 1). A aprendizagem é o resultado de uma mudança do significado da experiência, e os mapas conceituais são um método de mostrar, tanto ao aluno como ao professor, que ocorreu realmente uma reorganização cognitiva (NOVAK; GOWIN, 1996, p. 114).

# REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672



**Figura 1.** Pirâmide da Estrutura Cognitiva de Ausubel.

Fonte: AUSUBEL (2003).

## 2.2. A Sinergia Entre Ausubel e a Gamificação

Para Ausubel (1982), a aprendizagem não pode ser mecânica ou puramente mnemônica; ela exige que o estudante manifeste uma disposição para

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

aprender e que o conteúdo seja logicamente significativo. A **gamificação** favorece esse cenário ao transformar o ambiente de sala de aula em uma experiência imersiva e engajadora.

1. **Conhecimento Prévio e Ancoragem:** Na gamificação, a progressão por níveis ou fases funciona como uma metáfora para a "ancoragem" de Ausubel. Cada novo desafio (missão) exige o domínio de competências anteriores, garantindo que o novo saber se relacione de forma não arbitrária com o que já foi assimilado.
2. **Protagonismo e Motivação:** Ao colocar o aluno no centro do processo — característica das metodologias ativas — a gamificação estimula a autonomia e o interesse intrínseco, fatores cruciais para que o estudante queira relacionar o novo material à sua base de conhecimentos (MOREIRA, 1998).
3. **Feedback e Reconfiguração:** Os sistemas de recompensa e retorno instantâneo típicos dos games permitem que o aluno identifique erros e ajuste suas conexões neurais rapidamente, facilitando a organização e reconfiguração das estruturas mentais.

Em suma, a gamificação não é apenas "diversão"; quando bem planejada, ela serve como uma ferramenta de mediação que torna o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e eficaz, cumprindo os requisitos de uma aprendizagem verdadeiramente significativa (PELIZZARI et al., 2002).

## 2.3. Gamificação no Contexto Educacional

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

O termo gamificação (Figura 2) refere-se ao uso de elementos de jogos em contextos não lúdicos, com o objetivo de aumentar o engajamento e a motivação dos participantes (DETERDING et al., 2011). Na educação, a gamificação não se limita ao uso de jogos prontos, mas inclui a criação de experiências pedagógicas que envolvem desafios progressivos, sistemas de pontuação, narrativas e feedbacks constantes (KAPP, 2012).

Segundo Gee (2007), os jogos favorecem a aprendizagem por promoverem experimentação, tomada de decisões e aprendizagem por tentativa e erro, aspectos essenciais para o desenvolvimento cognitivo. No ensino de Química, estudos apontam que a gamificação contribui para a compreensão de conceitos abstratos, como estruturas moleculares e interações químicas (FERREIRA et al., 2020).

O objetivo é o componente que orienta o jogador a direcionar sua atenção e esforços para alcançar a finalidade do jogo. Para que isso ocorra de forma eficaz, os objetivos precisam ser claramente definidos; caso contrário, podem gerar confusão, dificultar a progressão e comprometer o sucesso da experiência lúdica (FARDO, 2013). Ademais, quando o objetivo principal apresenta alto nível de complexidade, torna-se necessário dividi-lo em metas menores, facilitando a compreensão e possibilitando que o jogador avance gradualmente até atingir o propósito maior.

As regras correspondem ao conjunto de normas que delimitam as ações possíveis dos participantes e estruturam o funcionamento do jogo. Elas estabelecem como o jogador deve agir e organizar suas estratégias para enfrentar os desafios propostos (MCGONIGAL, 2011). Ao mesmo tempo em

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

que impõem limites, as regras criam oportunidades para a exploração do ambiente do jogo, estimulando a criatividade e promovendo o desenvolvimento do pensamento estratégico.

Os feedbacks têm como função essencial informar continuamente ao jogador sua situação em relação aos diversos elementos que regulam a interação com o jogo, contribuindo diretamente para a motivação. Para serem eficazes, devem ser fornecidos de maneira imediata, objetiva e compreensível. Essa característica é fundamental nos jogos bem-sucedidos, pois os feedbacks permitem que o jogador visualize constantemente seu progresso em relação aos objetivos estabelecidos (FARDO, 2013). Em síntese, a aceitação e a integração entre objetivos, regras e feedbacks criam uma base comum que possibilita a harmonização e o bom funcionamento das dinâmicas de jogo.

# REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672



Figura 2. Cinco variáveis que contemplam a Gameficação.

Fonte: BUSARELLO (2016).

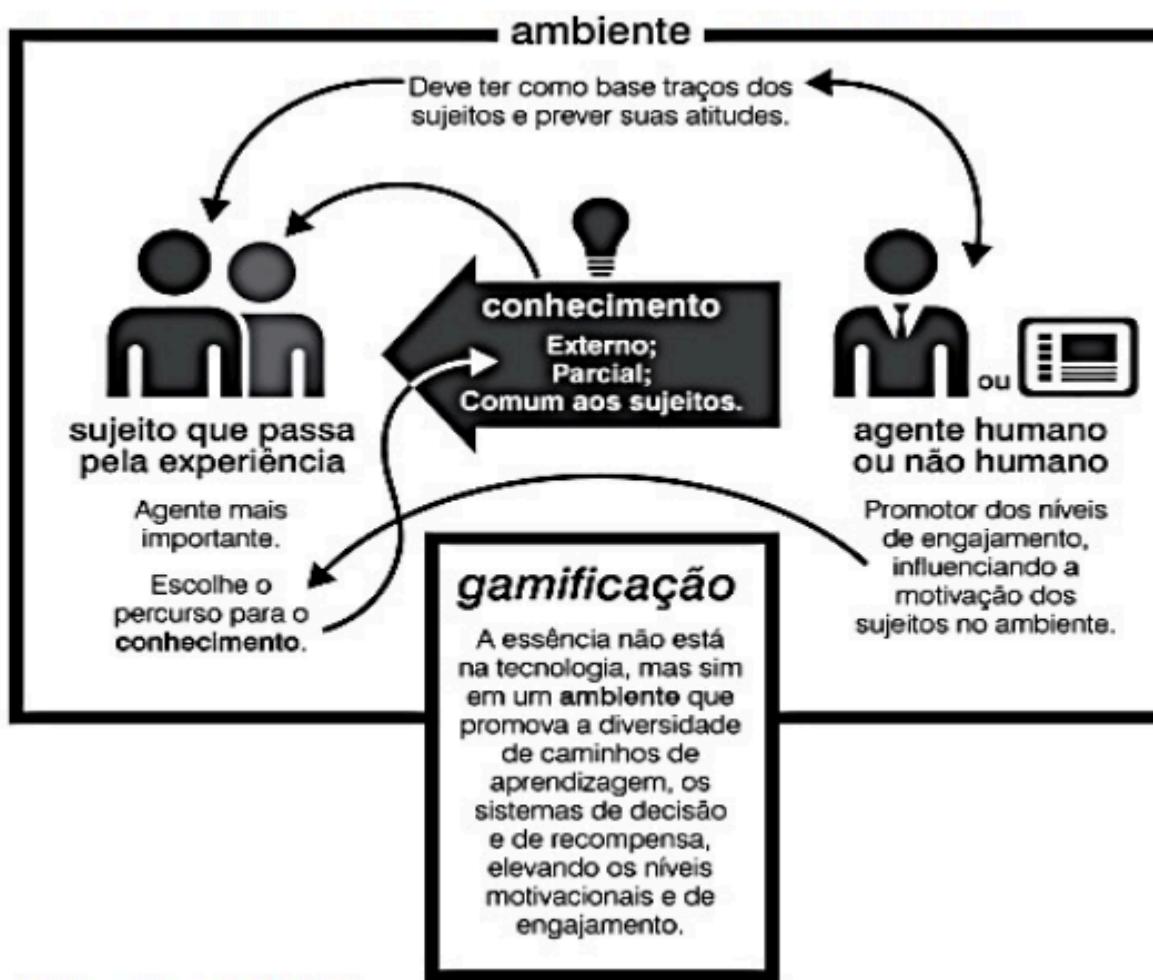
## 2.4. Jogos Educativos e Ensino de Química Orgânica

A utilização de jogos educativos no ensino de Química Orgânica tem se mostrado eficaz para facilitar a visualização de estruturas, a associação entre

# REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

fórmulas e funções químicas e a contextualização dos compostos orgânicos no cotidiano (SOARES, 2016). Quando os próprios estudantes são responsáveis pela produção dos jogos, potencializa-se o desenvolvimento de habilidades (Figura 3) como criatividade, cooperação e pensamento crítico, em consonância com a perspectiva construtivista de aprendizagem (VYGOTSKY, 1998).



**Figura 3.** Dinâmica da gamificação no processo de aprendizagem.

Fonte: BUSARELLO (2016).

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

## 3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa e descritiva, com enfoque na aplicação de uma proposta pedagógica baseada na gamificação. A atividade foi planejada para estudantes do Ensino Médio, no componente curricular de Química. A aplicação da metodologia ativa *Gameficação* foi aplicada numa sala do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola do Programa Ensino Integral de São Paulo, contendo essa turma um total de 32 estudantes.

A proposta consiste na **produção de um jogo educativo**, em grupos de 4 a 5 estudantes, com o objetivo de promover a compreensão dos principais grupos funcionais (álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas e hidrocarbonetos).

### Etapas da atividade:

1. **Introdução teórica:** Aula dialogada sobre grupos funcionais, com exemplos do cotidiano.
2. **Planejamento do jogo:** Cada grupo define o tipo de jogo (tabuleiro, cartas, quiz, jogo digital ou RPG), regras, objetivos e conteúdos abordados.
3. **Produção do jogo:** Elaboração do material físico ou digital, incluindo perguntas, desafios, cartas ou fases relacionadas aos grupos funcionais.
4. **Aplicação e socialização:** Os jogos são testados entre os grupos.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

**5. Avaliação:** Avaliação formativa considerando participação, criatividade, coerência conceitual e capacidade de explicação dos conteúdos.

## 3.1. Descrição da Atividade Gamificada

A atividade consiste na **produção e aplicação de um jogo educativo de tabuleiro**, elaborado pelos estudantes, com o objetivo de promover a aprendizagem significativa dos principais grupos funcionais da Química Orgânica, tais como álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas e hidrocarbonetos.

A atividade foi desenvolvida sob a mediação e o acompanhamento contínuo da professora, que orientou os estudantes ao longo de todas as etapas do processo. Inicialmente, a docente instruiu os alunos a realizarem pesquisas sobre diferentes substâncias químicas de relevância no campo farmacológico e no setor produtivo, tais como cafeína, aspirina, trinitrotolueno (TNT), entre outras. Durante essa etapa, os estudantes deveriam identificar e registrar as respectivas fórmulas químicas, bem como informações essenciais relacionadas a cada substância.

Os dados coletados na fase de pesquisa serviram como base para a confecção de um jogo didático, composto por cartas e tabuleiro, com o objetivo de promover a aprendizagem de conceitos químicos de forma lúdica e contextualizada. Para viabilizar a pesquisa, a professora orientou o uso da sala de informática da instituição, incentivando o acesso a fontes confiáveis e o uso consciente das tecnologias digitais. Além disso, a docente indicou a

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

plataforma Canva como ferramenta para a elaboração das cartas e do tabuleiro, favorecendo a organização visual, a criatividade e o desenvolvimento de competências digitais pelos estudantes.

A proposta fundamenta-se nos pressupostos das metodologias ativas, uma vez que os estudantes participam ativamente de todas as etapas do processo, desde o planejamento até a aplicação do jogo, construindo o conhecimento de forma colaborativa (BACICH & MORAN, 2018).

## 3.2. Objetivos Pedagógicos do Jogo

O jogo tem como objetivos pedagógicos:

- Identificar e diferenciar os principais grupos funcionais da Química Orgânica;
- Relacionar fórmulas estruturais aos respectivos grupos funcionais;
- Associar os grupos funcionais a exemplos do cotidiano;
- Desenvolver habilidades de cooperação, argumentação e tomada de decisão.

## 3.3. Materiais Utilizados

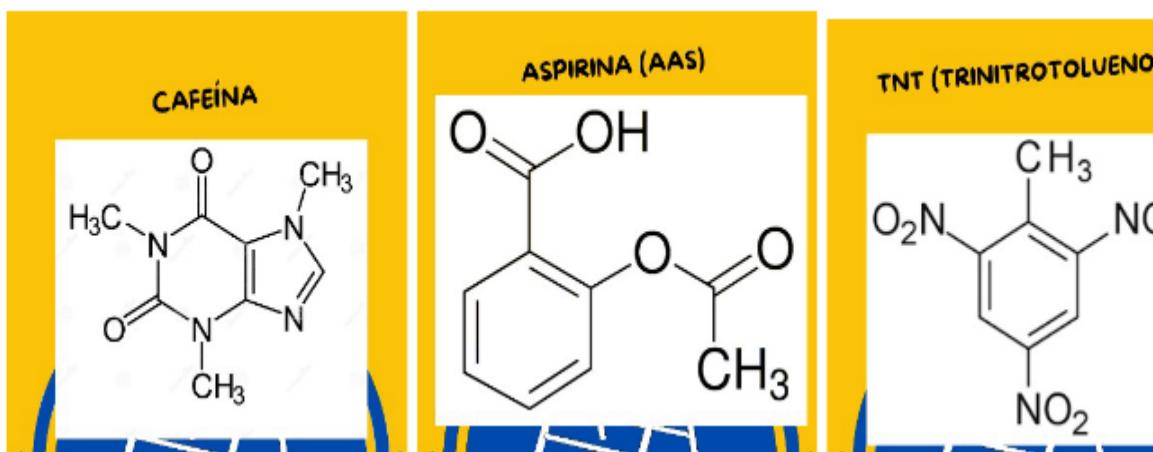
Para a produção do jogo, são utilizados materiais de baixo custo e fácil acesso, tais como:

- Cartolina ou papel cartão (para o tabuleiro);

# REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

- Canetas coloridas e marcadores permanentes;
- Régua e lápis;
- Tesoura e cola;
- Cartas impressas ou confeccionadas manualmente em papel cartão (Figura 4);
- Dados (1 ou 2, conforme definido pelo grupo);
- Peões ou marcadores (podendo ser tampinhas, botões ou peças recicláveis);
- Fichas de pontuação (opcional);
- Impressões de estruturas químicas e exemplos de compostos orgânicos.



**Figura 4.** Cartinhas produzidas pelos estudantes utilizando o Canva®.

Fonte: Os autores.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

## 3.4. Estrutura e Organização do Jogo

O jogo, denominado “**Desafio dos Grupos Funcionais**”, é estruturado em um tabuleiro com um caminho sequencial dividido em casas. Cada casa corresponde a um desafio relacionado aos grupos funcionais. O jogo é projetado para grupos de **4 a 5 alunos**, estimulando a interação e o trabalho colaborativo.

O tabuleiro apresenta diferentes tipos de casas:

- **Casas de Pergunta:** exigem a identificação do grupo funcional a partir de uma estrutura química;
- **Casas de Desafio:** solicitam a associação do grupo funcional a um exemplo do cotidiano;
- **Casas de Avanço ou Retrocesso:** envolvem situações-problema que premiam ou penalizam o jogador;
- **Casa Final:** representa a conclusão do percurso e a vitória no jogo.

## 3.5. Regras do Jogo

As regras são definidas previamente pelos estudantes, com mediação do professor, garantindo coerência pedagógica e conceitual. Um exemplo de conjunto de regras é apresentado a seguir:

1. Cada jogador escolhe um peão e posiciona-se na casa inicial do tabuleiro.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

2. Os jogadores jogam o dado, e aquele que obtiver o maior número inicia a partida.
3. Na sua vez, o jogador lança o dado e avança o número de casas correspondente.
4. Ao cair em uma **Casa de Pergunta**, o jogador deve responder a uma carta retirada do monte, contendo uma estrutura química ou uma descrição do composto (Figura 5).
  - Se acertar, permanece na casa;
  - Se errar, retorna uma casa.
5. Nas **Casas de Desafio**, o jogador deve citar um exemplo de substância do cotidiano que contenha determinado grupo funcional. Caso acerte, avança uma casa; se errar, permanece no lugar.
6. As **Casas de Avanço ou Retrocesso** apresentam situações como:  
“Você identificou corretamente um éster presente em um aroma artificial. Avance duas casas” ou  
“Confundiu uma cetona com um aldeído. Retorne uma casa”.
7. Vence o jogo o jogador ou equipe que alcançar primeiro a casa final, desde que responda corretamente a um último desafio proposto pelo grupo adversário.

# REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672



**Figura 5.** Exemplo de um dos tabuleiros produzidos pelos estudantes utilizando o Canva®

Fonte: Os autores.

### 3.6. Aplicação e Avaliação da Atividade

Após a confecção, os jogos foram aplicados entre os próprios grupos, promovendo a socialização do conhecimento. O professor atuou como mediador, esclarecendo dúvidas e garantindo a correção conceitual.

A avaliação desenvolveu-se de maneira formativa, com foco no acompanhamento contínuo do processo de aprendizagem, permitindo identificar avanços, dificuldades e potencialidades dos estudantes ao longo

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

das atividades propostas. Nesse contexto, são considerados critérios como a participação ativa e o envolvimento dos discentes, elementos essenciais para a construção do conhecimento de forma significativa e colaborativa (PERRENOUD, 1999).

Também é avaliada a coerência científica do conteúdo apresentado, garantindo que os conceitos abordados estejam em conformidade com os princípios teóricos da área de conhecimento, o que contribui para a consolidação da aprendizagem conceitual (BLOOM et al., 1971). Além disso, aspectos relacionados à criatividade e à organização do jogo são analisados, uma vez que tais elementos favorecem o engajamento, a motivação e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais (KAPP, 2012).

Por fim, considera-se a capacidade de argumentação e de explicação dos conceitos químicos pelos estudantes, aspecto fundamental para verificar a compreensão dos conteúdos e a habilidade de expressá-los de forma clara e fundamentada. Essa dimensão da avaliação reforça seu caráter formativo, ao promover a reflexão, o pensamento crítico e a autonomia intelectual dos alunos (LUCKESI, 2011).

Essa abordagem permite que o erro seja compreendido como parte do processo de aprendizagem, reforçando a construção do conhecimento de maneira significativa, conforme defendido por Ausubel (2003).Parte superior do formulárioParte inferior do formulário

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

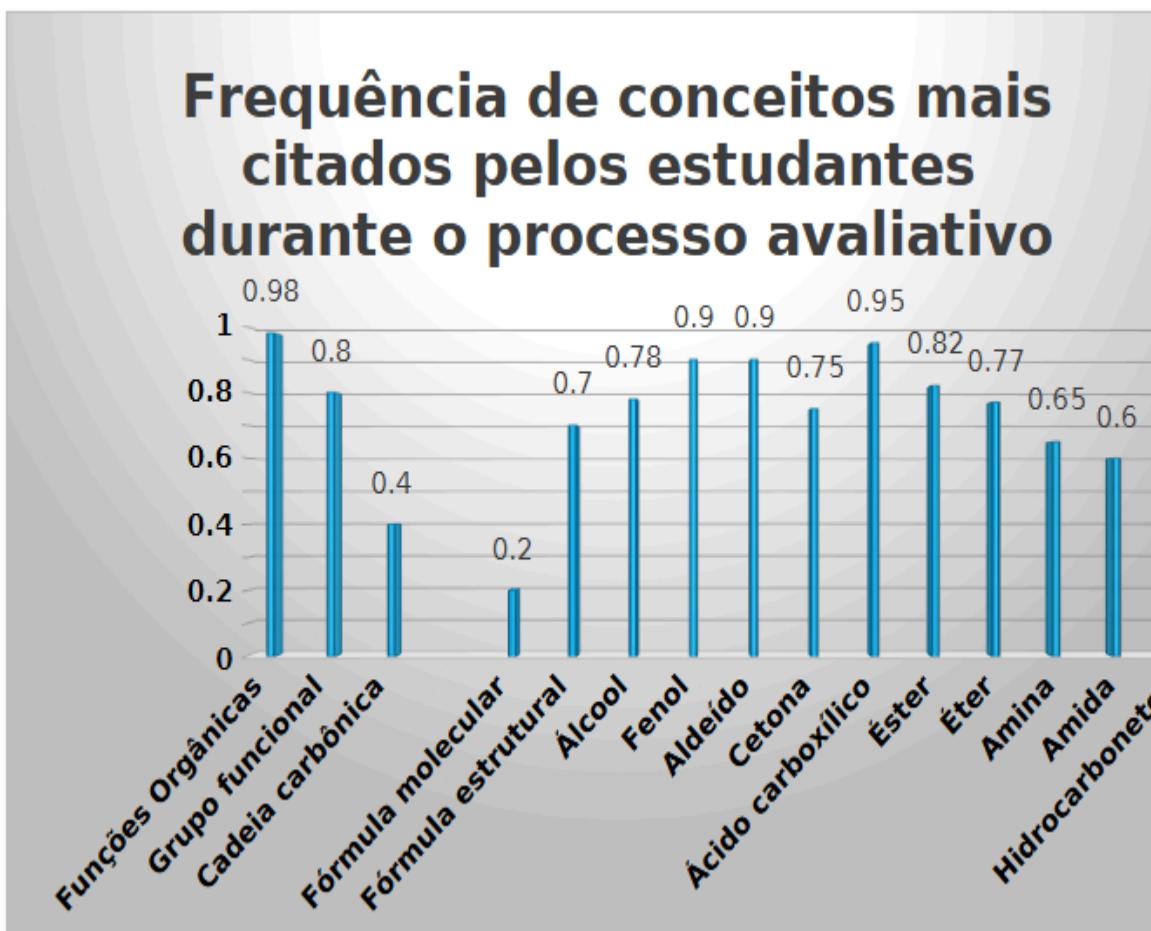
A aplicação da atividade evidenciou maior engajamento dos estudantes em comparação às aulas tradicionais. Observou-se que a necessidade de transformar conceitos abstratos em regras e desafios de jogo exigiu dos alunos uma compreensão mais aprofundada dos grupos funcionais, corroborando a aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003).

Além disso, a produção coletiva dos jogos favoreceu a interação social e a aprendizagem colaborativa, conforme defendido por Vygotsky (1998). Os estudantes demonstraram maior facilidade em identificar e diferenciar grupos funcionais, associando-os a exemplos práticos e aplicações reais.

Os resultados também indicam o desenvolvimento de competências socioemocionais, como cooperação, comunicação e resolução de conflitos, alinhando-se às propostas contemporâneas de educação integral (MORAN, 2018). Assim, a gamificação mostrou-se uma estratégia eficaz para tornar o ensino de Química Orgânica mais dinâmico e significativo (Figura 6).

# REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672



**Figura 6.** Gráfico indicativo da frequência (%) de palavras (conceitos) mais citados durante processo avaliativo da atividade aplicada. Total de alunos da Turma = 32.

Fonte: Os autores

O gráfico indicativo da frequência percentual de palavras (Figura 6) evidencia os conceitos mais citados pelos estudantes durante o processo avaliativo da atividade aplicada, permitindo analisar o nível de apropriação conceitual e a aprendizagem significativa dos conteúdos trabalhados. A recorrência dos termos *funções orgânicas*, *grupo funcional*, *cadeia carbônica*, *estrutura molecular* e *fórmula molecular* demonstra que os

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

alunos mobilizaram conceitos estruturantes da Química Orgânica, fundamentais para a compreensão das propriedades e aplicações das substâncias químicas (SOLOMONS; FRYHLE; SNYDER, 2016).

A elevada frequência do conceito *funções orgânicas* indica que os estudantes reconheceram a importância da classificação das substâncias orgânicas a partir de seus grupos funcionais, compreendendo essa noção como eixo organizador do conteúdo. O destaque atribuído aos termos *grupo funcional* e *cadeia carbônica* reforça essa interpretação, uma vez que tais conceitos são essenciais para o entendimento da reatividade, das propriedades físico-químicas e das aplicações das moléculas orgânicas no contexto farmacológico e industrial (BRUICE, 2014).

Além disso, a presença significativa dos conceitos *estrutura molecular* e *fórmula molecular* sugere que os estudantes conseguiram estabelecer relações entre a representação simbólica das substâncias e sua organização espacial, aspecto central para a aprendizagem em Química. Essa articulação conceitual indica que os alunos avançaram para níveis mais elaborados de compreensão, ao relacionar diferentes representações químicas — macroscópica, microscópica e simbólica — conforme proposto por modelos teóricos da aprendizagem em ciências (JOHNSTONE, 1993).

A análise do gráfico, portanto, aponta que a atividade desenvolvida, fundamentada na gamificação e na participação ativa dos estudantes, favoreceu a internalização de conceitos-chave da Química Orgânica. A frequência com que esses termos foram citados no processo avaliativo evidencia que os alunos não apenas memorizaram definições, mas atribuíram

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

significado aos conceitos, caracterizando um processo de aprendizagem significativa mediado pedagogicamente (AUSUBEL, 2003).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gamificação, enquanto metodologia ativa, apresenta grande potencial para o ensino de Química, especialmente em conteúdos considerados abstratos, como os grupos funcionais da Química Orgânica. A proposta de produção de jogos educativos pelos estudantes mostrou-se eficaz para promover engajamento, aprendizagem significativa e desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais.

Conclui-se que a inserção de práticas gamificadas no ensino de Química contribui para a ressignificação do papel do estudante e do professor, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais participativo, contextualizado e alinhado às demandas educacionais contemporâneas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

BLOOM, Benjamin S. et al. **Taxonomia de objetivos educacionais: domínio cognitivo**. Porto Alegre: Globo, 1971.

BUSARELLO, Raul. **Gamificação em histórias em quadrinhos hipermídia**: diretrizes para construção de objeto de aprendizagem acessível, 2016.

BRUICE, Paula Yurkanis. **Química orgânica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

DETERDING, S. et al. **From game design elements to gamefulness**: defining “gamification”. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference, 2011.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, v. 11, n. 1, 2013.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2007.

JOHNSTONE, Alex H. The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. **Journal of Chemical Education**, Washington, v. 70, n. 9, p. 701–705, 1993.

KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MCGONIGAL, Jane. Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world. **Penguin**, 2011.

MORAN, J. **Educação híbrida:** um conceito-chave para a educação. São Paulo: ECA-USP, 2018.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa.** Brasília: Editora UnB, 1998.

NOVAK, J. D.; GOWIN, B. D. **Aprender a Aprender.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2001/2002.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, J. **A psicologia da inteligência.** Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

REGO, T. C. [Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação.](#) Petrópolis: Vozes, 2011.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Unijuí, 2010.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, 2016.

SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B.; SNYDER, Scott A. **Química orgânica**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

SILVA, E. L.; AMARAL, C. L. Metodologias ativas no ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 12, 2019.

VIGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone, 1998.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

<sup>1</sup> Docente do Curso Superior de Engenharia Química da Universidade Brasil, *Campus de Fernandópolis-SP*. Doutor em Química pelo Instituto de Química (UNESP- *Campus de Araraquara-SP*). E-mail: [kmininel17@gmail.com](mailto:kmininel17@gmail.com)

<sup>2</sup> Docente do Curso Superior de Engenharia Química da Universidade Brasil, *Campus de Fernandópolis-SP*. Mestre em Química (PPGQUIM/UNESP- Araraquara-SP). E-mail: [silvana.mininel@ub.edu.br](mailto:silvana.mininel@ub.edu.br)