

CARBOMANIA: UMA ATIVIDADE GAMIFICADA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

 Amanda Chelly da Rocha ¹

RESUMO

A gamificação utiliza estrutura e mecânica dos jogos para transformar experiências educacionais mais envolventes e dinâmicas, promovendo um maior engajamento por meio da integração dos elementos de jogos ao processo de aprendizagem. Nesse contexto, o presente estudo propõe o uso de uma atividade gamificada intitulada Carbomania, desenvolvida para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem das ligações do carbono e sua classificação, direcionada a estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Manaus. O objetivo foi investigar as contribuições dessa intervenção para a aprendizagem do conteúdo proposto. Adotando uma abordagem descritiva, o estudo envolveu a construção e a aplicação da atividade, que integrou elementos de jogos ao conteúdo. A implementação ocorreu em uma aula, com avaliação em três momentos: (1) análise da pontuação obtida pelos estudantes, (2) observação durante a execução da proposta e (3) aplicação de um questionário pós-atividade. Os resultados indicaram um desempenho satisfatório dos estudantes, considerando a distribuição final dos pontos. A atividade mostrou-se eficaz tanto para averiguar o nível de compreensão da turma quanto para identificar dificuldades específicas. Ademais, foi bem avaliada pelos estudantes em relação ao seu formato, às contribuições para o aprendizado e à experiência proporcionada. Desse modo, a gamificação apresentou-se como uma metodologia eficaz não somente para engajar os estudantes, mas também para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Gamificação, Ensino, Química.

INTRODUÇÃO

A Química Orgânica é o ramo da química que estuda os compostos do carbono, um elemento versátil, capaz de formar cadeias e ciclos com outros átomos de carbono e outros elementos químicos. Essa área é essencial para a vida, pois os seres vivos são constituídos por moléculas orgânicas, como proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos. Além disso, desempenha um papel crucial em diversas áreas da ciência e da tecnologia, incluindo medicina, farmácia, biotecnologia, agricultura, indústria e energia (Carey, 2011).

No contexto da Química Orgânica, compreender as ligações do carbono e sua classificação é fundamental para interpretar a estrutura e o comportamento das moléculas. As ligações entre átomos de carbono determinam a formação de cadeias e estruturas que

¹ Doutoranda em Ensino Tecnológico, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM. Professora na Secretaria de Educação e Desporto Escolar do Amazonas – SEDUC/AM, amanda.chellycmc@gmail.com;

originam inúmeros grupos de compostos, como alcanos, alcenos, alcinos e aromáticos. Já a classificação do carbono em primário, secundário, terciário e quaternário fornece informações sobre a organização dos átomos na molécula, influenciando sua reatividade e propriedades.

No entanto, apesar da sua relevância, esses conceitos estruturantes muitas vezes não são bem compreendidos, resultando em uma aprendizagem superficial e repleta de lacunas. Essa deficiência compromete não apenas o domínio dos conceitos em questão, mas também o entendimento de conteúdos subsequentes e mais avançados. Nesse sentido, Santos *et al.* (2024) destacam que alguns princípios da Química merecem uma atenção especial por se tratarem de pré-requisitos para o entendimento de outros conteúdos na disciplina.

Diante dessa problemática, torna-se necessária a busca por estratégias didáticas que favoreçam a assimilação desses conceitos. Uma possibilidade é a inserção de elementos lúdicos no processo de ensino, visto que, conforme Oliveira e Leite (2024), os métodos tradicionais nem sempre garantem a compreensão desejada. Assim, o ensino pode ser aproximado de uma perspectiva mais atrativa, conciliando a seriedade da aprendizagem com o prazer proporcionado pelos jogos (Fernandes, 2021).

Nesse sentido, a gamificação se apresenta como uma metodologia de ensino, capaz de tornar a aprendizagem uma experiência interativa, envolvente e desafiadora, ao mesmo tempo, em que contribui para superar obstáculos na aprendizagem. Esses resultados são possíveis porque ela utiliza elementos de jogos com o objetivo principal de apoiar a aprendizagem, e não somente proporcionar diversão e entretenimento. Ao incorporar os elementos como desafios, recompensas e competições, os estudantes são estimulados a participar ativamente do processo, desenvolvendo habilidades de raciocínio lógico, trabalhado em equipe e resolução de problemas.

Considerando esses aspectos, o artigo propõe uma atividade gamificada para o ensino das ligações do carbono e sua classificação, visando investigar de que maneira essa abordagem pode contribuir para a aprendizagem.

GAMIFICAÇÃO

A gamificação emprega elementos tradicionalmente encontrados nos jogos, como narrativa, *feedback*, recompensa, conflito, cooperação, competição, objetivo, regras, níveis, entre outros, em atividades que não são diretamente associadas aos jogos. O

objetivo é obter o mesmo grau de envolvimento e motivação que normalmente encontra-se nos jogadores quando estão em interação com jogos bem projetados (Fardo, 2013).

Essa prática vem sendo cada vez mais incorporada no ambiente educacional por proporcionar uma experiência mais dinâmica e interativa de aprendizagem, utilizando elementos de jogos para motivar os estudantes a se envolverem de maneira ativa com o conteúdo curricular (Gomes *et al.*, 2025). De acordo com Borges *et al.* (2013), os principais objetivos da gamificação no ensino incluem: estimular a participação dos estudantes, trabalhar um objeto de conhecimento específico, promover mudança de comportamento, fomentar a socialização e o trabalho colaborativo, entre outros. Além desses objetivos imediatos, a gamificação também pode gerar impactos positivos a longo prazo

[...] pode auxiliar na redução da evasão escolar, no aumento da motivação e no estímulo à aprendizagem autônoma, aspectos fundamentais para o sucesso educacional no cenário contemporâneo. Além disso, ao promover a colaboração, a competição saudável e a tomada de decisões, a gamificação também favorece o desenvolvimento de competências socioemocionais, que são essenciais para a formação de cidadãos críticos e preparados para os desafios do século XXI (Gomes *et al.*, 2025, p. 4).

Esses resultados são possíveis porque os elementos de jogos são adaptados de forma equilibrada aos objetivos educativos definidos (Montalvão Júnior; Champangnatte, 2024), permitindo que a gamificação cumpra suas duas funções no ensino: a lúdica, que motiva e engaja os estudantes, e a educativa que busca consolidar a aprendizagem. Nessa lógica, o processo se torna mais atrativo e envolvente, alinhando a diversão aos propósitos pedagógicos.

Com base nos elementos de jogos e no objetivo educacional, a experiência gamificada é criada a partir da definição do seu formato de aplicação. De acordo com Garone e Nesteriuk (2018), existem dois tipos principais de gamificação: de conteúdo, que se apresenta como um jogo propriamente dito, e a estrutural, incorporada como uma experiência em sala de aula.

A gamificação de conteúdo utiliza elementos e mecânica de jogos para transformar o conteúdo o mais próximo de um jogo, incorporando uma narrativa e personagens que se conectam a um problema que deve ser resolvido pelo jogador (Alves, 2015). Nesta compreensão, Rocha (2021) elaborou um jogo digital em 2D para computador baseado na gamificação de conteúdo para ensino de números quânticos, tendo a narrativa histórica da compreensão do átomo e modelos idealizados para explicar

a estrutura/organização dos elétrons. A trama se passa em um laboratório secreto, onde o personagem principal, Atomildo, deve desviar-se de cientistas do mal, coletar pistas alusivas ao conteúdo e resolver um enigma ao final de cada fase para avançar e acessar novos compartimentos do laboratório. Cada enigma desvendado na primeira tentativa rende dez pontos e uma medalha. No caso de erro, um ponto é descontado a cada tentativa.

A gamificação estrutural, por sua vez, emprega elementos de jogos sem promover mudanças significativas no conteúdo, mas na estrutura ao seu redor, pois o conteúdo de interesse não se assemelha a um jogo (Alves, 2015). Um exemplo dessa abordagem é o trabalho de Rodrigues e Scherer (2023), que desenvolveram uma ação gamificada para o estudo de funções do 1º grau, no qual foram elaboradas quatro aulas, denominadas *Game Aula* no *Google Meet*. Após cada aula, os estudantes recebiam uma missão, que consistia na resolução de questões referente à aula ministrada e acumulavam pontos participando dos encontros *online*, completando as missões e entregando no prazo. Posteriormente, esses pontos foram convertidos em nota na disciplina.

Nesse tipo de gamificação, observa-se o uso de elementos pontuais de jogos, facilmente adaptáveis, conforme a necessidade. Em sala de aula, por exemplo, o professor pode projetar um placar no quadro, fornecer *feedback* imediato após cada resposta, promover competições em atividades em equipes, atribuir pontos por acertos e oferecer recompensa aos vencedores, sem a necessidade de uma imersão total em um ambiente de jogo, como o proposto neste estudo.

METODOLOGIA

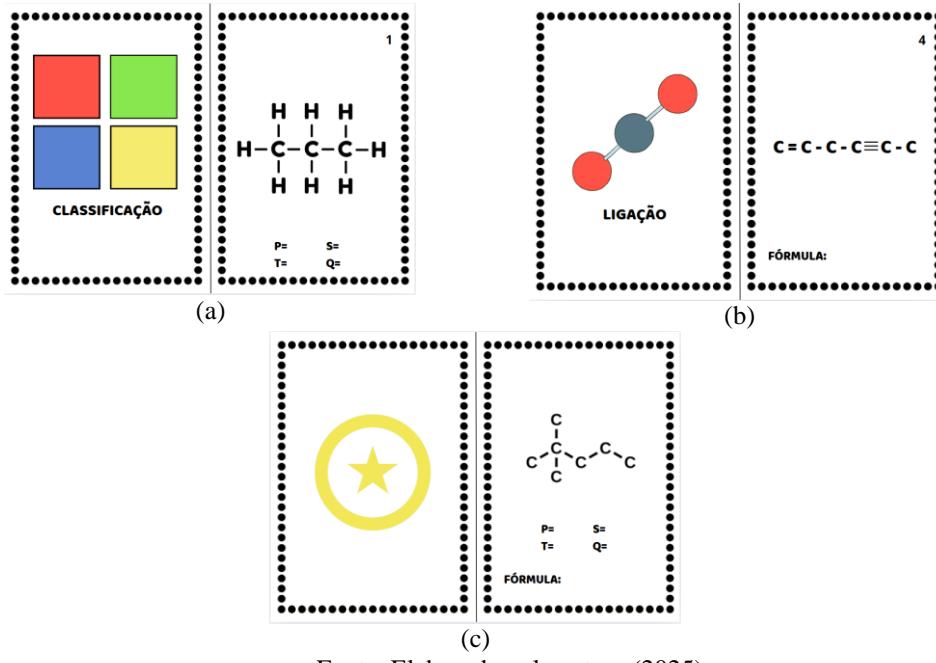
Este trabalho foi desenvolvido com uma turma de 39 alunos do 3º do Ensino Médio, durante as aulas de Química Orgânica em uma escola pública da cidade de Manaus. A proposta, intitulada “*Carbomania*”, consistiu na criação de treze cartas, elaboradas na ferramenta de *design* gráfico Canva². Dessas, seis são cartas para classificação, seis de ligações e uma de desafio. A atividade foi aplicada em um tempo de aula, com duração de 48 minutos.

Criação das Cartas

² <https://www.canva.com/>

Nas cartas de classificação, o objetivo é identificar e classificar os carbonos em primário, secundário, terciário e quaternário. Por outro lado, as cartas de ligação, o objetivo é completar as quatro ligações do carbono com átomos de hidrogênio.

Figura 1: Frente e verso das cartas de classificação (a), ligação (b) e desafio (c)



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Para garantir fluidez na atividade e otimizar tempo, cada carta contém uma numeração no canto direito superior (exceto a carta desafio), facilitando a correção pela professora que utilizará um gabarito. Além disso, nas cartas de classificação, os estudantes devem, como resposta final, indicar o número total de carbonos primários, secundários e quaternários, enquanto nas cartas de ligação, basta fornecer a fórmula molecular³. Essa simplificação evita a contagem detalhada de cada classificação e a verificação individual de carbonos e hidrogênios nas estruturas.

Aplicação da Proposta

Para a aplicação da atividade, foram definidos os seguintes itens da gamificação: a dinâmica, que corresponde ao que os estudantes devem fazer para alcançar a meta; a mecânica que é um conjunto de regras que estabelecem como proceder para atingir a meta; e os elementos de jogos responsáveis por intensificar a experiência de jogo,

³ Representação que indica os elementos constituintes de uma molécula, assim com suas quantidades.

proporcionando uma imersão completa por meio de aspectos visuais e sensoriais (Boller; Kapp, 2018).

Assim, a dinâmica da atividade consiste em verificar a instrução apresentada na parte frontal da carta e, em seguida, responder conforme solicitado no verso da mesma. Já a mecânica foi organizada da seguinte maneira:

Divisão das equipes: a turma será dividida em três equipes (Equipe 1, 2 e 3);

Distribuição das cartas: Cada equipe receberá 13 cartas;

Apresentação das regras: A professora irá explicar as regras da atividade, garantindo que todos compreendam como proceder em cada jogada;

Execução da atividade: Após receberem as cartas, os membros das equipes devem distribuí-las entre si e terão 35 minutos para responder;

Recolhimento das cartas: Após o término do tempo, todas as cartas serão recolhidas;

Correção e pontuação: As cartas serão corrigidas e os acertos de cada equipe serão projetados no quadro;

Resultado: A equipe com maior pontuação será vencedora e receberá uma recompensa.

Quanto aos elementos de jogos presentes na atividade, buscou-se listar cada um na seção resultados e discussão, assim como sua adaptação na proposta (ver o Quadro 1).

Avaliação

A avaliação da atividade ocorrerá em três momentos: pontuação obtida, observação durante a execução da atividade e aplicação do questionário final aos estudantes, composto pelas seguintes perguntas: (1) Você gostou do formato da atividade?; (2) A atividade ajudou você a compreender melhor o conteúdo?; (3) Você encontrou dificuldade na execução da atividade?; (4) Você mudaria algo na atividade? (5) Você gostaria de usar esse mesmo formato de atividade em outros conteúdos?; e (6) Como você avalia sua experiência com a atividade gamificada?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 apresenta os elementos de jogos e suas aplicações na proposta.

Quadro 1: Elementos de jogos usados na atividade Carbomania

| ELEMENTOS DE JOGOS | CARBOMANIA |
|---------------------------|---|
| Regras | Entregar todas as cartas respondidas, com os números de carbonos (primário, secundário, terciário e quaternário) e com a fórmula molecular após completar as ligações do carbono. |
| Meta | Obter o maior número de acertos/pontos. |

| | |
|--------------------------|--|
| Feedback | Ao responder todas as cartas e entregar, a professora fez a contagem dos acertos e projeta no placar. |
| Desafio | Responder corretamente à carta contendo o emblema de estrela, que vale dois pontos. |
| Competição | Estabelecida entre as três equipes para alcançar o <i>status</i> de vencedor. |
| Cooperação | Os membros da mesma equipe cooperaram entre si para alcançar um objetivo em comum, vencer. |
| Pontos | A cada resposta correta é adicionado um ponto, exceto a de desafio, que vale dois pontos. |
| Placar | O número de acertos projetado no quadro. |
| Recompensa | A equipe que alcançar o maior número de acertos receberá uma % maior na nota. |
| Tempo | Tempo de 35 minutos para cada equipe responder todas as cartas. |
| Estado de vitória | Ao responder às treze cartas, a atividade é encerrada e a equipe que obtiver o maior número de acertos, vence. |

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O desempenho das equipes foi registrado no quadro, simulando um placar (Figura 2). Os dados indicaram um desempenho geral satisfatório, considerando que a pontuação máxima era 14 pontos e a maioria das equipes alcançou pontuações próximas a esse valor.

Figura 2: Placar

| PLACAR | |
|----------|----|
| EQUIPE 1 | 13 |
| EQUIPE 2 | 8 |
| EQUIPE 3 | 12 |

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Em relação ao processo de aprendizagem, observou-se que, durante a execução da atividade, alguns estavam considerando a insaturação (presença de ligações duplas ou triplas) ao classificar os carbonos. Entretanto, é importante destacar que a insaturação não influencia na classificação dos carbonos. Essa classificação considera apenas quantos átomos de carbono estão ligados a um determinado carbono, e não o tipo de ligação que ele estabelece.

Ainda na classificação, alguns estudantes estavam considerando o hidrogênio ligado ao carbono na contagem. No entanto, o hidrogênio é um elemento monovalente que surge nas estruturas para completar as ligações que o carbono pode estabelecer. Essa confusão pode ter ocorrido devido à representação estrutural, onde os átomos de hidrogênio foram evidenciados, levando alguns estudantes a contá-los.

Em relação às ligações estabelecidas para o átomo de carbono, foram identificados poucos erros, que ocorreram em duas situações: a) estruturas representadas por fórmulas

de linhas/bastão, nas quais os átomos de carbono não estavam explicitamente representados e; b) estruturas com insaturações, que reduzem o número de hidrogênios necessários para completar as ligações do carbono. Essas situações levaram à determinação incorreta das quantidades de carbono e hidrogênio, resultando em fórmulas moleculares que não correspondem ao composto analisado.

Nesse sentido, a atividade permitiu verificar o nível de aprendizagem da turma, identificando as principais dificuldades e como elas comprometem o desempenho esperado na disciplina. Com base nessas observações, o docente poderá reestruturar a estratégia, adaptando-as às necessidades identificadas, seja por adaptações na proposta, uma revisão focada ou na utilização de recursos complementares. Tal percepção vai de encontro com o estudo de Diniz *et al.* (2025), que mencionaram que a metodologia serviu para identificar as principais dificuldades dos estudantes e como auxiliá-los.

Após a realização da atividade, foi solicitado que respondessem a um questionário. Na primeira questão, perguntou-se sobre o formato da atividade. Um estudante manifestou insatisfação, justificando que não gosta de atividades em grupo. Por outro lado, 38 avaliaram a experiência positivamente. No Quadro 2, é apresentado um resumo dessas respostas, organizadas em seis categorias.

Quadro 2: Síntese das principais respostas sobre o formato da atividade

| CATEGORIAS | RESPOSTAS |
|--------------------|--|
| Interativa | “Achei a dinâmica da atividade boa” “Achei bem dinâmica” |
| Criativa | “Modo diferente de realizar a atividade” “Achei diferente e divertido saiu da mesmice” “Foi uma forma variada de aplicação da atividade” “Coisas que fogem do padrão de sempre às vezes é bom” |
| Educativa | “Achei bastante produtivo e me ensinou a compreender mais” “Prático, rápido e bem eficiente para o aprendizado” |
| Divertida | “Sim, foi uma atividade que foi bem legal de aprender” “Sim, achei divertida e interativa” “Eu achei esse meio de interação muito divertido” “Bem bacana” |
| Cooperativa | “Eu gostei, pois a interação é boa e o trabalho em grupo é importante” “Em grupo, ajuda um pouco porque às vezes você sabe algo e seu colega outro” “Sim, porque assim podemos compartilhar conhecimento em grupo” |
| Competitiva | “Acredito que esse painel competitivo aumenta o querer aprender e a recompensa que é ganhar” “Atividades com competição motivam mais as pessoas” |

Fonte: Dados obtidos no questionário pós-atividade.

A partir dessas respostas, pode-se inferir que a metodologia cumpriu suas duas funções: a lúdica e a educativa. No aspecto lúdico, os estudantes foram inseridos em um ambiente interativo, criativo, divertido, cooperativo e, ao mesmo tempo, competitivo. Esses elementos, por sua vez, contribuíram para o aspecto educativo, visto que

proporcionaram um espaço propício para a construção do conhecimento, facilitando a assimilação do mesmo.

Em relação às contribuições da atividade para a compreensão do conteúdo, 35 estudantes afirmaram que a experiência foi positiva e destacaram diferentes aspectos que favoreceram a aprendizagem. Primeiramente, ressaltaram o trabalho em equipe como um facilitador para a assimilação do conteúdo. Além disso, parte deles mencionou que a dinâmica serviu para revisar o conteúdo estudado, fato também constatado por Silva, Madureira e No Schneider (2021) em outro estudo que utilizou a metodologia de ensino.

Outro ponto relevante foi o formato da atividade, que incentivou eles a expandirem suas habilidades. De acordo com Borges *et al.* (2013), esse é um dos objetivos da gamificação, aprimorar a capacidade do estudante em executar certas atividades. Esse impacto foi evidenciado nas seguintes respostas:

Figura 3: Respostas dos alunos sobre as contribuições da atividade

Justifique *Sim, consegui entender bem sobre, e acredito que posso aprender mais e mais*

Justifique *pois precisamos resolver rápida - mente, nos迫urando a sair da zona de conforto*

Fonte: Dados obtidos no questionário pós-atividade.

Conforme as respostas da Figura 3, a atividade gamificada fomentou a autoconfiança e agilidade na resolução das questões propostas. Por último, o caráter prático da atividade foi destacado, que proporcionou a aplicação dos conhecimentos teóricos, reforçando o aprendizado e aprofundando a compreensão dos conceitos abordados. A satisfação em unir esses dois aspectos foi evidenciada na seguinte resposta: “Consegui colocar em prática o que aprendi”.

Em seguida, solicitou-se que apontassem possíveis dificuldades na execução da atividade, com o intuito de aprimorá-la para futuras aplicações. Entre os aspectos mencionados, destacaram-se: a quantidade de cartas a ser respondida no tempo estipulado, a sobrecarga de tarefas concentrada em alguns membros das equipes, a arte das cartas, cujas imagens não deixavam claro a ação esperada, e a dificuldade em representar a fórmula molecular a partir da fórmula estrutural.

Sobre o que eles mudariam na atividade, dois pontos foram mencionados: ajustar o tamanho das equipes, reduzindo o número de integrantes para evitar a ociosidade de alguns estudantes, e introduzir diferentes níveis de dificuldade nas perguntas, com

pontuações variadas conforme o grau de complexidade. Essa última resposta sugere a incorporação de um sistema de níveis e recompensas que oportunizará, segundo Cohen (2017) a sensação de progresso e reconhecimento pelo desempenho alcançado.

Quando questionados sobre a possibilidade de aplicar o mesmo formato de atividade em outros conteúdos, todos responderam afirmativamente, reforçando o potencial da proposta e abrindo caminho para futuras aplicações e pesquisas envolvendo a metodologia de ensino. Dentre as respostas, destacam-se as seguintes:

Figura 4: Respostas sobre a possibilidade de usar o mesmo formato de atividade em outro conteúdo

- Justifique Sim, novos formatos de
realizar atividades é sempre
bom.
- Justifique Quando é a melhor forma de experiê-
nciar de novo
- Justifique em matemática e arte, música
é bom. Física também

Fonte: Dados obtido no questionário pós-atividade.

A primeira resposta declara que a gamificação oferece um novo formato para realizar atividades, o que é benéfico por contribuir para o engajamento, a motivação e a eficiência no processo de aprendizagem. Na resposta seguinte, constatou-se a necessidade e a importância de diversificar as estratégias de ensino para desconstruir a ideia tradicional de avaliação, que se limita a um único formato. Na última, o *feedback* positivo indicou que a gamificação é uma metodologia promissora e deve ser considerada em outras áreas do conhecimento.

Quanto à experiência proporcionada pela atividade gamificada, 64% avaliaram como excelente, 33% como boa e 3% como regular. Tais resultados evidenciam que os estudantes tiveram uma boa experiência com a gamificação, refletida tanto na participação quanto nos resultados obtidos. Embora a maioria tenha avaliado a experiência como excelente, a minoria que avaliou como regular indica que ainda há espaço para ajustes na proposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, a gamificação se apresenta como uma metodologia eficaz, capaz de criar um ambiente lúdico e, ao mesmo tempo, propício para a aprendizagem. Esse resultado fundamenta-se em três momentos: (1) no desempenho quantitativo dos estudantes, projetados em pontos; (2) nas observações feitas durante a

aplicação, que revelaram o nível de compreensão dos conceitos abordados, assim como as principais dificuldades, sinalizando os pontos que precisam ser reforçados; e (3) no *feedback* positivo dos estudantes, que destacaram o formato da atividade, sua efetividade no aprendizado e a experiência proporcionada, classificada pela maioria como excelente.

Para futuras aplicações, pretende-se melhorar o *design* das cartas, de modo que estas fiquem intuitivas. Como sugestão dos estudantes, serão organizadas por níveis de dificuldades, atribuindo pontuações condizentes com cada nível. Em relação às cadeias carbônicas presentes nas cartas, pretende-se utilizar mais fórmulas em linha/bastão para familiarizar os estudantes com outras formas de representações.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadora: um guia completo do conceito à prática. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: DVS Editora, 2015.
- BOLLER, S.; KAPP, K. **Jogar para aprender**: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem. São Paulo: DVS Editora, 2018.
- BORGES, S. S.; REIS, H. M.; DURELLI, V. H. S.; BITTENCOURT, I. I.; JAQUES, P.; ISOTANI, S. Gamificação Aplicada à Educação: Um Mapeamento Sistemático. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2013, Campinas. *Anais...* Campinas: USP, 2013.
- CAREY, Francis A. **Química orgânica**. 7. ed., v. 1, Porto Alegre: AMGH, 2011.
- COHEN, R. **Gamification em Help e Service Desk**: Promovendo Engajamento e Motivação no Século 21 em Centros de Suporte, Help Desk e Service Desk. 1. ed., v. 1. São Paulo: Novatec, 2017.
- DINIZ, P.; MERLIN, B.; FÜLBER, H.; PORTELA, C. Gamificação Personalizada no Ensino de Programação: Relato de Experiência com Feedback Adaptativo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 5., 2025, Juiz de Fora/MG. *Anais* [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. Disponível: <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/34218>. Acesso em: 09 mai. 2025.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629/26409>. Acesso em: 16 abr. 2025.

GARONE, P.; NESTERIUK, S. Design e educação a distância: ensaio crítico sobre o processo de gamificação. In: SANTAELLA, L.; NESTERIUK, S.; FAVA, F. (Org.). **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018.

GOMES, M. das G. G.; LACERDA, A. G.; SILVA, A. P. S. da; SANTOS, C. A. da S.; BARBOSA, D. S.; GOUVEIA, E. A. L. dos S.; SILVA, J. K. da; SOUSA, L. A. dos S.; RODRIGUES, S. R. M. Gamificação e aprendizagem significativa: projetos interativos no ensino fundamental. **Cuadernos de Educación Y Desarrollo**, v. 17, n. 4, p. 01-23, 2025. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/8080/5600>. Acesso em 08 mai. 2025.

MONTALVÃO JÚNIOR, A. A.; CHAMPANGNATTE, D. M de O. Gamificação na sala de aula: promovendo engajamento e aprendizado. **Revista Ft**, v. 28, 2024. Disponível em: https://revistaft.com.br/gamificacao-na-sala-de-aula-promovendo-engajamento-e-aprendizado/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 08 mai. 2025.

OLIVEIRA, V. S. de O.; LEITE, B. S. Modelo de avaliação de aplicativos educacionais: Avaliando aplicativos de química orgânica no google play. **Química Nova**. v. 47, n. 8, p. 1-8, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/g7XJjwxG4Ld3TD4JLRt7Bxj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 mar. 2025.

ROCHA, A. C. **Ensinando números quânticos usando gamificação**. 2021. 115 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Mestrado em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Manaus Centro, 2021.

RODRIGUES, J. G. C.; SCHERER, S. GAMIFICAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA: UMA POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE FUNÇÕES. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 8, p. e23003, 2023. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/148>. Acesso em: 14 mai. 2025.

SANTOS, P. da S.; PASSÍFICO, C. de. A. M.; SILVA, R. J. da C.; GARCIA, A. R. S. de M.; SENNA, D. R. de.; SILVA, A. R. da; CALLEGARIO, L. J. Análises das dificuldades de aprendizagem de conceitos relacionados às ligações químicas. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v.17, n. 9, p. 01-14, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/ccls/article/view/10640/7558>. Acesso em: 11 mai. 2025.

SILVA MADUREIRA, J.; NOU SCHNEIDER, H. Gamificação no ensino de programação de computadores em turmas do ensino médio: uma experiência com o software Kahoot!. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 91–100, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/121191>. Acesso em: 16 mar. 2025.