


JOGO LUDO EM ECOLOGIA VEGETAL: PROPOSTA EDUCATIVA NO AMBIENTE ESCOLAR

 <https://doi.org/10.56238/arev6n4-105>

Data de submissão: 09/11/2024

Data de publicação: 09/12/2024

Livia Chagas Santana Ribeiro

Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL

E-mail: pablolivia2319@gmail.com

ORCID: 0009-0004-0060-942X

Arabutan Maracaipe da Silva Neto

Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL

E-mail: arabutanmaracaipe@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8238-5412

Daniel Lopes Costa

Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL

E-mail: danielcosta.20200002165@uemasul.edu.br

ORCID: 0000-0002-2406-5576

Nailthon Neponucena da Silva

Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL

E-mail: n4ilth0nneponu@gmail.com

ORCID: 0009-0005-7110-2631

João Henrique da Silva e Silva

Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL

E-mail: joasilva2174@outlook.pt

ORCID: 0009-0000-6799-4060

Niara Porto de Carvalho

Professora Adjunta III, Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas – CCENT, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL

E-mail: niaraporto@uemasul.edu.br

ORCID: 0000-0003-3704-7294

RESUMO

A ecologia vegetal possui transdisciplinaridade dentro das ciências, podendo ser ensinada através de diferentes metodologias ativas, como é o caso dos games no ensino. O trabalho objetivou-se em desenvolver um jogo de tabuleiro para a explanação de conteúdos referentes a ecologia vegetal. O design do jogo ludo foi desenvolvido no software Adobe Photoshop CC, tendo como base a ilustração original do ludo. A gamificação propicia a construção de uma atmosfera colaborativa e competitiva

em sala de aula, dinamizando e motivando a retenção de saberes e o desenvolvimento de habilidades essenciais no estudante, transmutando do ensino tradicional para o progressista. Assim, o jogo ludo readaptado na ecologia vegetal, representa uma abordagem inovadora e eficaz para o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Gamificação. Ensino de Botânica. Aprendizagem. Educação.

1 INTRODUÇÃO

O termo ecologia ganhou evidência no final do século XIX, contudo, muito já se conhecia referente a essa área de estudo nos escritos de Darwin (a origem das espécies) antes mesmo da criação da palavra ecologia (Begon, 2023). No século vigente, essa ciência tem sido aprimorada e diversificada, sendo não somente uma subárea das ciências biológicas, mas agora um vasto campo de pesquisa, oficialmente um curso de graduação, buscando assim estudar e compreender a fundo a abundância e distribuição dos seres vivos em um determinado ambiente, e as relações desempenhadas entre esses indivíduos e o meio em que vivem (Ricklefs, 1996).

A viagem do Beagle feita por Darwin, contribuiu significativamente para os conhecimentos atuais da flora, através da catalogação de espécimes, observações e ricas anotações (Parmentier, 2023). Nesse viés, uns dos conceitos construídos ao longo das pesquisas científicas pelos ecólogos e diversos estudiosos, foi o termo ecologia vegetal. Este possui origem pré-histórica, quando a saúde, e respectivamente, a sobrevivência dos seres humanos dependiam exclusivamente em dominar técnicas de observar, manusear e extrair das plantas substâncias para sua subsistência (Gurevitch *et al.*, 2009).

Nesse sentido, a ecologia vegetal cativou os pesquisadores ganhando um espaço no meio científico, fazendo-se essencial no entendimento dos processos biológicos diversos, relacionando todos os organismos bióticos e abióticos, bem como a importância de estes atuarem constantemente em conjunto (Brum *et al.*, 2022). Por isso, nos ambientes educacionais, a ecologia vegetal é vista de forma transversal, porque ela vai além da compreensão da botânica, ela permeia em diversas subáreas de ensino, tornando-se uma peça fundamental na acuidade do funcionamento do nosso planeta.

Ademais, pela transdisciplinaridade dentro das ciências, a ecologia vegetal pode ser ensinada através de diferentes metodologias, tais como: jogos lúdicos, filmes, vídeos, paródias, dramatização, atividades didático-pedagógicas já feitas (exercícios, aulas expositivas e seminários etc.), estudos de casos e rodas de conversas (Batista, 2021). Entretanto, o que acontece é a falta de capacitação das metodologias mencionadas por parte do docente, ou mesmo a negligência em ministrar o conteúdo, por qualquer que seja a ferramenta metodológica (Candido *et al.*, 2018). Portanto, o presente trabalho objetivou-se em desenvolver um jogo de tabuleiro para a explanação de conteúdos referentes a Ecologia Vegetal.

1.1 HISTÓRICO DA GAMIFICAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA ENSINO

O termo "gamificação" emana do inglês gamification e tem ganhado visibilidade nos diferentes setores dentre eles: econômico, médico, marketing e, sobretudo, educacional (Cieslak *et al.*, 2020). Nesse sentido, a palavra gamificação foi criada pelo pesquisador britânico Nick Pelling no início do

século XXI, sendo a priori designado para o aprimoramento de atividades empresarias, tais como: treinamento de funcionários, aumento na lucratividade por meio de vendas, além do desenvolvimento televisível, partindo da premissa do lucro e consequentemente do acúmulo de capital (Rodrigues, 2023).

No cenário brasileiro, o uso de games, ou seja, a gamificação, tem marco com a chegada do Atari 2600 na década de 1980, possibilitando aos jogadores dessa geração espaço de para o entretenimento e prazer (Fadel *et al.*, 2014). Nos dias vigentes, observa-se um crescimento exponencial de gamers isso devido a imersão da era tecnológica, levando esse universo a ser visto por diferentes vertentes, bem como da educação, comunicação, psicologia, computação, do design entre outras (Martin, 2018). Nessa lógica, a gamificação perpassa do marketing para processo de formação educacional, levando está a ser reconhecida pelos Ministérios da Cultura e da Educação, como um produto audiovisual, lúdico e inclusivo, que reflete em um modelo educacional significativo, que se embasa no fundamento para a resolução de problemas (Aguar, 2023).

Nesse viés, a gamificação é uma ferramenta que propunha a utilização de elementos e mecânicas de jogos, com o intuito de engajar, motivar e influenciar o comportamento dos indivíduos em sociedade (Martins, 2023). Desse modo, promove a construção de um ambiente atrativo, estimulando assim, a participação ativa e a conquista de metas por meio de elementos característicos dos jogos, como pontos, recompensas, competição e desafios, transmutando as tarefas que normalmente seriam consideradas monótonas ou desafiadoras, mais interessantes.

1.2 TEORIAS DE APRENDIZAGEM RELACIONADAS À GAMIFICAÇÃO

A teoria do *flow* visa entender por que as pessoas se concentram em atividades específicas, negligenciando necessidades básicas como alimentação e descanso, ao explorar os mecanismos psicológicos que direcionam o comportamento em busca de objetivos (Machado *et al.*, 2015). O termo *flow* ou fluidez, reflete um estado psicológico impulsionado pela motivação intrínseca, conduzindo à realização de metas desejadas. Surge quando pessoas empenhadas em uma tarefa específica sentem satisfação ao alcançar os objetivos estabelecidos (Khan; Pearce, 2015).

Os princípios da Teoria da Autodeterminação destacam que as motivações individuais são moldadas por contextos que atendem a diversas necessidades psicológicas. Isso torna a motivação dos estudantes para a aprendizagem um fenômeno complexo, influenciado por observações de comportamento em situações reais de desempenho ou de autorrelato dos discentes (Leal *et al.*, 2013). Nesse viés, a gamificação integra no ensino e aprendizagem elementos de jogos, conteúdos e conceitos da teoria da autodeterminação para motivar as atividades diárias dos estudantes, incluindo assuntos

mais complexos que, frequentemente, carecem de atratividade ou interesse intrínseco, podendo fazer com que o discente atinja o seu estado de flow.

Na teoria construtivista, a construção do conhecimento ocorre por meio de práticas provocadoras e desafiadoras, reconhecendo os indivíduos como agentes ativos na incorporação de novas informações (Vasconcelos; Manzi, 2017). A teoria da aprendizagem experiencial, influenciada por Lewin, Dewey e Piaget, integra experiência, percepção, cognição e comportamento (Kolb, 2014). Assim, a gamificação no contexto educacional alinha-se a essas teorias, proporcionando ambientes interativos e desafios para a construção ativa do conhecimento, tornando as atividades mais envolventes ao introduzir elementos lúdicos. Isso reflete a ênfase na experiência prática e reflexão presentes nas teorias mencionadas.

1.3 DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA GAMIFICAÇÃO

A gamificação pode ser uma grande aliada na educação por promover engajamento e motivação nos educandos, entretanto, se faz necessário um bom planejamento para alcançar os objetivos desejados (Toda *et al.*, 2017). Para Barros e Cavalcanti (2023), um dos principais obstáculos identificados é a necessidade de incorporar no jogo proposto aspectos de uma relevância substancial para uma profunda aprendizagem, não apenas focado em jogabilidade e *desing*, pois o reducionismo de conteúdos, torna o aprendizado superficial, desvirtuando da proposta metodológica.

Kapp e colaboradores (2013) defendem a gamificação como uma ferramenta valiosa no ensino, ressaltando que sua aplicação deve ser cuidadosa e baseada em "razões certas". Para eles, as razões certas incluem criar interatividade, promover o ensino pela descoberta, aumentar o envolvimento dos alunos, proporcionar oportunidades de reflexão e pensamento profundo, e provocar mudanças positivas no comportamento. Por outro lado, as "razões erradas" envolvem atividades meramente recreativas, a crença de que todos os professores utilizam a gamificação, a ideia de que a aprendizagem ocorre sem esforço, e a suposição de que todos os alunos adoram jogar.

Araújo (2016), destaca a importância de os professores analisarem o contexto dos alunos, compreenderem seus interesses e motivações, e realizarem uma autoanálise antes de aplicar uma nova metodologia, considerando limitações como espaços ou ferramentas indisponíveis. Em consonância, Martins e colaboradores (2022) enfatiza o desafio no curso de formação de professores, defendendo a abordagem sistemática de metodologias como a gamificação, especialmente em formações iniciais ou continuadas. Ele destaca a necessidade de leitura, conhecimento das metodologias atuais e a criação de jogos pelos professores em formação para estabelecer efetivamente a conexão entre ensino e gamificação.

A gamificação na educação inclusiva, conforme destacado por Coelho e colaboradores (2022), desempenha um papel crucial ao promover o ensino, a aprendizagem e a inclusão social de alunos com deficiência. No entanto, Cheiran (2013) argumenta que os jogos inclusivos muitas vezes se concentram em grupos específicos, resultando em segregação. Contrariamente, Peixoto e colaboradores (2021) demonstra que a gamificação pode ser uma alternativa inclusiva eficaz para diversos grupos de deficientes e não deficientes, evidenciada por comportamentos experimentais e argumentos que validam a aprendizagem.

1.4 JOGO DE TABULEIRO COMO ALTERNATIVA EFICAZ NA GAMIFICAÇÃO

Dentre as distintas metodologias não convencionais de ensino proporcionadas e potencializadas pelas tecnologias atuais, encontra-se o Tabuleiro Moderno. Este pode apresentar diferentes configurações, formas de jogar e aplicações na educação. O jogo em trilha, o mais popular, é caracterizado por possuir apenas um caminho, onde o jogador que alcançar a última casa é o vencedor. O jogo Ludo determina como vencedor aquele que chegar primeiro ao centro, enquanto o xadrez estimula a competição e o raciocínio (Prado, 2018).

Figueres (2016) destaca a eficácia do uso de jogos de tabuleiro no ensino de tecnologia no Ensino Médio e na engenharia, respectivamente. Essas aplicações pedagógicas, conforme Huzinga (2000), contribuem significativamente para o desenvolvimento de habilidades individuais. Além disso, Huzinga argumenta que em jogos que envolvem conhecimento, habilidade e competição, a comunicação da tensão é mais efetiva, fortalecendo a competitividade saudável entre os participantes e enriquecendo a participação do professor em sala de aula (Pereira, 2013; Medina *et al.*, 2019).

O próximo tópico relata o processo de elaboração do jogo de tabuleiro desenvolvido a partir de um tema ecologia vegetal proposto como um protocolo da disciplina de Prática Curricular para o Ensino de Botânica, ofertada pela Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), para discentes matriculados no 8º período do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, tendo como o objetivo trabalhar metodologias ativas no Novo Ensino Médio (NEM) da Rede Pública do município de Imperatriz, Maranhão.

2 METODOLOGIA

A releitura do jogo visou a compreensão dos conceitos básicos de ecologia, enfatizando a estrutura básica da cadeia alimentar, demonstrando as relações de interdependência alimentares existentes entre os seres vivos e sua importância para a manutenção da biosfera. Durante a disciplina,

foram realizados encontros de *brainstorm* com os discentes envolvidos para discussão de ideias e posterior, organização das estratégias e desenvolvimento do jogo.

A escolha do tabuleiro no perfil de *Ludo King* possibilitou a criação de um jogo de pequenas proporções, sendo ideal para a aplicação em escolas públicas que costumam apresentar turmas com superlotação. Sua alta popularidade entre os jovens também facilita a compreensão das regras de execução, diminuindo assim, o período de explicações prévias, auxiliando o professor na administração do tempo da aplicação prática. O design final foi desenvolvido no *software Adobe Photoshop CC*, tendo como base a ilustração original do jogo, havendo diferenciações para facilitar na aplicabilidade em sala, tornando-o mais breve e compacto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo teve enfoque principal abordar ecologia vegetal nas turmas de 1º ano do Ensino médio, baseando-se na sequência dos conteúdos do livro didático, no qual está inserido o componente curricular aderido pelo estado do Maranhão. Contudo, o jogo também pode ser aplicado nas demais turmas do ensino médio desde que nestas sejam abordadas a temática de ecologia, com ênfase na parte vegetal. Ademais, o tema ecologia por ser trabalhado no Ensino Médio de forma transdisciplinar, envolvendo disciplinas como projeto de vida, eletivas, entre outras disciplinas da matriz curricular.

Segundo Camargo (2019) a ecologia é uma subárea das ciências biológicas com acentuado nível de complexidade, não se tratando da dificuldade em si, mas do fato da mesma exigir uma atenção especial, visto que, esta contempla assuntos diversificados, tais como: matemáticos (gráficos, fórmulas, variáveis, entre outros), biológicos (relações ecológicas intraespecíficas e interespecíficas) biogeográficos (ambiente, relevo, clima, topografia, solo e etc.) físico-químicos (pH, temperatura, reações químicas, ciclos biogeoquímicos) entre outros.

Mediante ao supracitado, evidencia-se a importância da temática desenvolvida, tendo em vista suas contribuições nas diferentes esferas biológicas. Outrossim, a ecologia possui ramificações que contribuem significativamente para o entendimento dos organismos existentes na biosfera. Nesse contexto, os vegetais perpassam por todos os níveis tróficos, tendo em vista que são seres fotossintetizantes que ocupam o primeiro nível trófico, onde a energia luminosa é convertida em energia química, podendo ser transferida a partir de então para os demais níveis de organização.

A implementação de jogos no ensino é uma metodologia ativa de grande valia para o processo de ensino e aprendizagem, sendo uma forma lúdica de ensinar, auxiliando nos seguintes aspectos: motivacional, raciocínio, engajamento, interação e efetivação (Mendes; Gomides, 2020; Fernandes *et al.*, 2023). Nesse viés, o jogo ludo pensado incide diretamente com as características mencionadas

anteriormente, assim, idealizou-se a releitura do jogo ludo modificando regras e os aspectos físicos originais, adaptando-os para o ensino de ecologia vegetal.

Nesse sentido, o jogo foi elaborado a partir do aporte teórico (Gotelli, 2007; Begon, 2023), facilitando e tornando a linguagem mais acessível aos estudantes. A prática tratada no presente artigo também respeita a competência específica da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na qual é recomendada a análise e a interpretação sobre a dinâmica da vida, possibilitando a previsão sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos, e do universo, seguindo a habilidade EM13CNT202 (Brasil, 2017).

A ilustração base do tabuleiro deu-se em folha no formato A4. Para diferenciar os jogadores inseridos, foram selecionadas quatro cores, sendo elas: azul, vermelho, lilás e verde, cada uma em uma casa, representando os quatro competidores. Três das imagens utilizadas para compor a estética do jogo foram retiradas do site *rawpixel.com/Freepik* (Figura 01), tendo licença *free* e livre utilização. A imagem restante, presente na casa azul, é a única de autoria dos escritores, feita por meio do *software Adobe Photoshop CC*. Foram feitas mudanças nas imagens utilizando o site *Remove.bg* para remoção do plano de fundo, com o intuito de facilitar sua visualização.

As cartas são compostas pelas questões, alternativas e suas respectivas respostas, sendo a última em letra minúscula no canto inferior à direita do jogador. As perguntas utilizadas foram desenvolvidas pelos autores. O design foi criado por meio do site *Canva*, utilizando a fonte *Open Sans* de tamanho 12 tanto para as perguntas quanto para as alternativas, já no gabarito foi utilizado o tamanho 10. A arte empregada no verso foi desenvolvida pela Inteligência Artificial (IA) presente no mesmo site.

O design do tabuleiro possui uma dimensão de 22x21 cm sendo menor que uma folha A4, possuindo 33 casas (Figura 01), e 50 questões a respeito de ecologia vegetal, das quais todas são objetivas, contendo quatro assertivas, das quais apenas uma corresponde a resposta verdadeira, tais dados estão inseridos em cartas com proporções de 10x11cm (Figura 02).

Figura 01: Tabuleiro do jogo adaptado para o ensino de ecologia vegetal.

22 cm

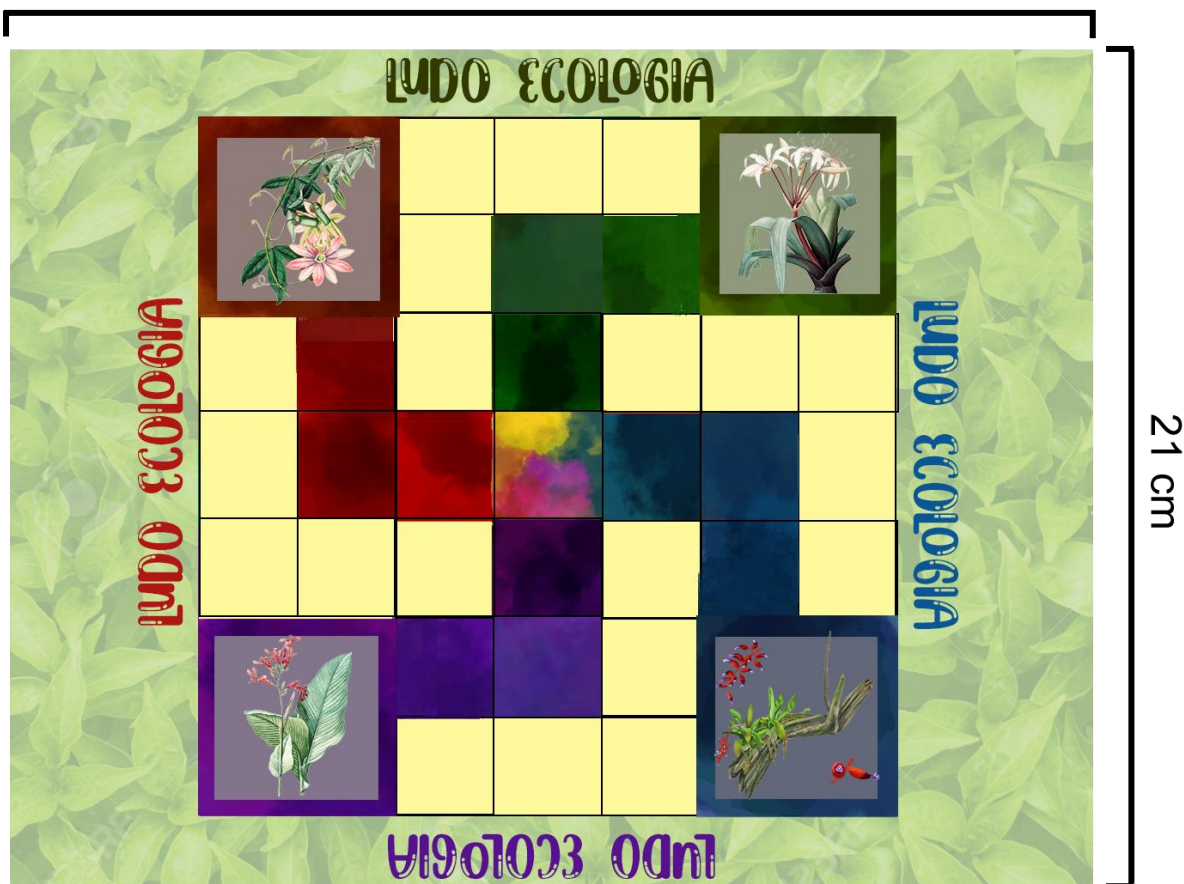


Figura 02: As cartas do jogo totalizam 51 unidades, sendo que a última figura representa o verso das demais cartas da frente.



Quais são os diferentes níveis tróficos em uma teia alimentar?

- a) Consumidores, decompositores, produtores.
- b) Produtores, consumidores, predadores.
- c) Decompositores, herbívoros, carnívoros.
- d) Primários, secundários, terciários.

Resposta correta: d

O que acontece com a energia à medida que passa pelos diferentes níveis tróficos de uma teia alimentar?

- a) Aumenta.
- b) Diminui.
- c) Permanece constante.
- d) Se transforma em luz solar.

Resposta correta: b

O que é uma teia alimentar?

- a) Uma sequência linear de organismos interconectados.
- b) Uma relação simbiótica entre produtores e consumidores.
- c) Um ciclo de nutrientes nos ecossistemas.
- d) Uma camada de solo rica em matéria orgânica.

Resposta correta: a

Por que as teias alimentares são importantes para a biodiversidade?

- a) Reduzem a competição por recursos.
- b) Garantem a sobrevivência de todas as espécies.
- c) Criam ambientes homogêneos.
- d) Permitem interações complexas entre diferentes espécies.

Resposta correta: b

Qual é a importância da biodiversidade nas teias alimentares?

- a) Reduz a complexidade.
- b) Aumenta a dependência de uma única espécie.
- c) Contribui para a estabilidade e resiliência.
- d) Facilita a introdução de espécies exóticas.

Resposta correta: c

O que pode acontecer se os predadores topos de cadeia são removidos de uma teia alimentar?

- a) Aumento populacional das presas.
- b) Diminuição da biodiversidade.
- c) Colapso da cadeia alimentar.
- d) Equilíbrio natural.

Resposta correta: c

O que é um nível trófico em uma teia alimentar?

- a) Uma camada atmosférica específica.
- b) Uma posição ocupada por organismos na cadeia alimentar.
- c) Uma área geográfica definida.
- d) Um estágio de desenvolvimento de um organismo.

Resposta correta: b

Quais são os três principais tipos de organismos em uma teia alimentar?

- a) Produtores, predadores, decompositores.
- b) Consumidores, herbívoros, carnívoros.
- c) Produtores, consumidores, decompositores.
- d) Algas, fungos, animais.

Resposta correta: c

Como a poluição pode afetar as teias alimentares?

- a) Aumentando a biodiversidade.
- b) Melhorando a saúde dos organismos.
- c) Introduzindo nutrientes essenciais.
- d) Causando desequilíbrios ecológicos.

Resposta correta: d

Qual é o papel dos herbívoros em uma teia alimentar?

- a) Consumir produtores.
- b) Descompor matéria orgânica.
- c) Alimentar-se de consumidores primários.
- d) Realizar fotossíntese.

Resposta correta: a

Como a interrupção de uma teia alimentar pode afetar os seres humanos?

- a) Não tem impacto direto.
- b) Pode levar à escassez de alimentos.
- c) Aumenta a biodiversidade.
- d) Reduz a dependência de recursos naturais.

Resposta correta: b

Como a perda de habitat pode impactar as teias alimentares?

- a) Reduzindo a competição entre espécies.
- b) Promovendo a estabilidade.
- c) Causando desequilíbrios ecológicos.
- d) Melhorando a conectividade entre diferentes ecossistemas.

Resposta correta: c

O que é polinização?

- a) A absorção de luz solar pelas plantas.
- b) A transferência de pólen entre flores.
- c) A produção de sementes nas plantas.
- d) A reprodução assexuada em plantas.

Resposta correta: b

O que é fototropismo?

- a) Crescimento da planta em resposta à luz.
- b) Movimento da planta em direção à água.
- c) Resposta da planta ao toque.
- d) Reação da planta a estímulos sonoros.

Resposta correta: a

Qual é a principal função dos espinhos em algumas plantas?

- a) Armazenar água.
- b) Evitar a perda de água em locais muito quente e proteger contra herbívoros.
- c) Facilitar a absorção de nutrientes.
- d) Auxiliar na polinização.

Resposta correta: b

O que é o banco de sementes do solo?

- a) Uma reserva de sementes, armazenada nas raízes das plantas.
- b) Um local para armazenar sementes geneticamente modificadas.
- c) Sementes que estão dormentes no solo e podem germinar em condições favoráveis.
- d) Um método de armazenamento de sementes em laboratórios.

Resposta correta: c

Qual é o papel das abelhas na polinização de plantas?

- a) Produzir mel como fonte de alimento para outras espécies.
- b) Coletar água para as plantas.
- c) Transportar sementes para diferentes locais.
- d) Transferir pólen entre flores, favorecendo a reprodução.

Resposta correta: d

Qual é a importância das áreas de conservação na ecologia vegetal?

- a) Proporcionar espaços para agricultura intensiva.
- b) Proteger espécies ameaçadas e manter a diversidade biológica.
- c) Aumentar a urbanização em ecossistemas naturais.
- d) Promover a exploração comercial de recursos vegetais.

Resposta correta: b

Quais são os fatores abióticos que podem influenciar o crescimento das plantas?

- a) Apenas a temperatura do solo.
- b) Fatores físicos e químicos do ambiente, como luz, água, solo e temperatura.
- c) Apenas a quantidade de chuva.
- d) O tipo de polinização.

Resposta correta: b

O que é o dossel de uma floresta?

- a) A camada inferior, composta principalmente por gramíneas.
- b) A parte externa das árvores, onde se localizam os frutos.
- c) A cobertura superior das árvores em uma floresta.
- d) Uma espécie de planta que se destaca em relação às outras.

Resposta correta: c

Como as plantas podem se adaptar a condições de baixa disponibilidade de água?

- a) Aumentando a taxa de transpiração.
- b) Desenvolvendo raízes mais curtas.
- c) Fechando estômatos para reduzir a perda de água.
- d) Dependendo exclusivamente da chuva para a hidratação.

Resposta correta: c

O que é a dispersão de sementes e por que é importante na ecologia das plantas?

- a) Processo de plantas que se movem para novos ambientes.
- b) Transferência de pólen entre flores.
- c) Morte prematura de plantas devido a doenças.
- d) Distribuição de sementes para novas áreas, contribuindo para a colonização e diversidade.

Resposta correta: d

O que é um mutualismo entre plantas e microrganismos?

- a) Associação simbiótica em que ambos os parceiros se beneficiam.
- b) Competição por recursos entre diferentes espécies de plantas.
- c) Formação de esporos em plantas para reprodução.
- d) Doença causada por fungos em plantas.

Resposta correta: a

Qual é a função das glândulas nectárias nas flores?

- a) Produzir aroma para atrair polinizadores.
- b) Armazenar água.
- c) Proteger contra herbívoros.
- d) Realizar a fotossíntese.

Resposta correta: a

O que são plantas halófitas?

- a) Plantas adaptadas a climas frios.
- b) Espécies que crescem em ambientes com altos níveis de salinidade.
- c) Plantas que requerem sombra intensa.
- d) Plantas que se desenvolvem apenas em regiões montanhosas.

Resposta correta: b

O que é a polinização cruzada?

- a) Transferência de pólen da flor masculina para a feminina na mesma planta.
- b) Transferência de pólen entre flores de plantas diferentes da mesma espécie.
- c) Processo de formação de sementes nas plantas.
- d) Interação entre flores e polinizadores.

Resposta correta: b

O que é mimetismo floral?

- a) Imitação de cheiros por flores para atrair polinizadores.
- b) Imitação de formas e cores por flores para atrair polinizadores.
- c) Processo de formação de frutos.
- d) Estratégia de defesa contra herbívoros.

Resposta correta: b

O que é um bioma?

- a) Um tipo específico de planta.
- b) Uma área geográfica com características climáticas e ecológicas distintas.
- c) Uma espécie de fungo.
- d) Um método de reprodução assexuada em plantas.

Resposta correta: b

O que é a micorriza?

- a) Uma estrutura de suporte em plantas.
- b) Um tipo de clorofila.
- c) Uma associação simbiótica entre raízes de plantas e fungos.
- d) Um método de reprodução assexuada em plantas.

Resposta correta: c

Como as plantas carnívoras obtêm nutrientes essenciais para o crescimento?

- a) Se alimentam de outras plantas.
- b) Obtêm nutrientes apenas do solo.
- c) Consomem insetos e outros pequenos organismos para suprir deficiências nutricionais.
- d) Dependem exclusivamente de micorrizas para a nutrição.

Resposta correta: c

Qual é a importância da biodiversidade na estabilidade dos ecossistemas?

- a) Quanto menor a biodiversidade, mais estável é o ecossistema.
- b) A biodiversidade não influencia a estabilidade do ecossistema.
- c) Maior biodiversidade está sempre associada a ecossistemas mais estáveis.
- d) Biodiversidade e estabilidade não têm relação.

Resposta correta: c

O que é a teoria da sucessão ecológica?

- a) Teoria que explica a relação entre diferentes níveis tróficos em um ecossistema.
- b) Processo de formação de solos.
- c) Mudanças graduais na composição de comunidades ao longo do tempo em uma área recém-impactada.
- d) Estudo das interações entre plantas e animais.

Resposta correta: c

Qual é a principal função das raízes das plantas?

- a) Fotossíntese.
- b) Absorção de água e nutrientes.
- c) Reprodução.
- d) Armazenamento de energia.

Resposta correta: b

Qual é a importância das folhas para as plantas?

- a) Produção de sementes.
- b) Absorção de água.
- c) Realização da fotossíntese.
- d) Fixação do carbono na atmosfera.

Resposta correta: c

Qual é a principal função das sementes nas plantas?

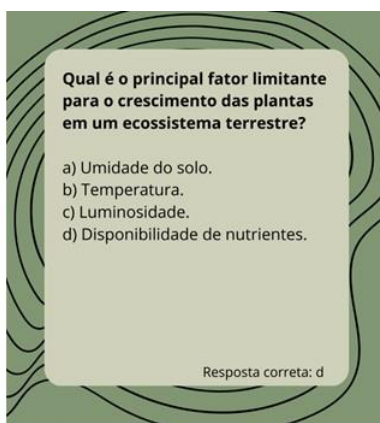
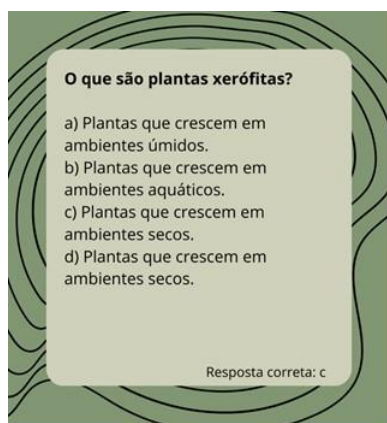
- a) Armazenamento de energia.
- b) Reprodução.
- c) Fotossíntese.
- d) Absorção de água.

Resposta correta: b

O que é a transpiração nas plantas?

- a) Processo de produção de oxigênio.
- b) Processo de liberação de água pelas folhas.
- c) Processo de absorção de nutrientes pelas raízes.
- d) Processo de fotossíntese.

Resposta correta: b



O jogo pode ser impresso em folha de formato A4, com gramatura a partir de 75g/m², folha amplamente utilizada. Sendo preferível utilizar gramaturas mais altas ou lona para impressão em casos de usos prolongados, as cartas podem ser impressas em papel cartão, com gramaturas acima de 100g/m². O professor deverá disponibilizar também tampas de garrafas *pet* já utilizadas, correspondendo a quantidade de equipes incluídas na competição.

O jogo pode variar quanto a quantidade de participantes inseridos, podendo comportar no mínimo dois jogadores e no máximo 4 integrantes, sendo o ideal cada grupo conter 5 participantes, para facilitar a administração por parte do professor aplicador da prática. Cada jogador será responsável pela movimentação de apenas um pino, que o representará na jogada, diferenciando do jogo Ludo do qual há quatro pinos para cada competidor. Tal característica foi adotada com o intuito de minimizar o tempo de execução, visando encaixar precisamente no horário reduzido da disciplina do NEM.

A partida inicia-se com a escolha do grupo que iniciará, tal seleção pode se dar por meio do professor. Tal grupo começará com o lançamento do dado, que indicará a quantidade de casas a serem saltadas, seguido pelos demais grupos. Na segunda rodada, após o lançamento do dado, a equipe em atividade deverá responder uma questão contida nas cartas disponibilizadas, em caso de acerto, saltam a quantidade de casas delimitada no dado, em caso de erro, o valor indicado no dado será a quantidade de casas retornada pelo integrante.

Os competidores deverão contornar o tabuleiro seguindo as casas amarelas no sentido horário, após a volta, ao passarem pelas casas de suas respectivas cores devem seguir as casas em direção ao centro, o primeiro que chegar ao centro vencerá a competição.

3.1 REGRAS DO JOGO

- Não é permitido que o competidor salte mais casas que a quantidade apresentada no dado.
- Cada jogador, ou equipe poderão lançar o dado apenas uma vez por rodada.
- Em caso de erro nas respostas a equipe precisa retornar à quantidade de casas delimitada no dado.
- Em caso de algum integrante de qualquer uma das equipes ver a pergunta contida nas cartas antes do tempo, o grupo perde a vez.
- Cada grupo só terá 1 minuto para responder à questão, em caso de não responderem à pergunta, passa para o grupo seguinte, que em caso de acerto pula ou erro retorna à quantidade de casas indicadas no dado, e em caso de não conseguirem responder a resposta passa para o grupo posterior.
- Caso nenhum dos grupos conseguirem responder, nenhum pontua, sendo uma indicação para o professor realizar uma revisão da temática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a gamificação é uma ferramenta que tem ganhado espaço no ambiente escolar, seja de forma física ou digital. Sua incorporação tem mostrado muitas contribuições em diferentes áreas e vertentes, devido seu potencial em tornar uma temática mais atrativa. Desse modo, a gamificação propicia na construção de uma atmosfera colaborativa e competitiva em sala de aula, dinamizando e motivando a retenção de saberes e o desenvolvimento de habilidades essenciais no estudante, transmutando do ensino tradicional para o progressista.

Além disso, a gamificação suscita na inclusão da diversidade presentes nos espaços educacionais, tangenciando na adaptação de modelos avaliativos que buscam atender as necessidades individuais, mas também coletivas, incluindo todos os indivíduos neurodiversos, sobretudo, os neuroatípicos. Ademais, os jogos no ensino são alternativas eficazes para promoção de indivíduos com transtorno de aprendizagem, sendo um instrumento facilitador, pois apresenta uma simplicidade se comparado com as metodologias tradicionais.

Destarte, a gamificação na ecologia vegetal remonta em ensinamentos transversais, permeando nas diversas áreas de conhecimentos, como geografia, química, física, biologia entre outras. Tais particularidades são de suma importância para que o discente contextualize seus saberes de modo a se posicionar como espectador de seu papel na biosfera, tanto a nível individual, quanto a nível coletivo. Logo, tal ação do discente leva o mesmo a explorar os princípios das propriedades emergentes de forma inconsciente, partindo do basal ao mais elevado nível de compreensão do ambiente.

Diante do exposto, a ação dos jogos no ensino é favorável na fixação de saberes, propiciando aos alunos a capacidade de aprender autonomamente, mesmo fora do ambiente escolar, através da reflexão e da aquisição de habilidades de pensamento e ação que os capacitem a continuar aprendendo ao longo da vida. Assim, a introdução da gamificação, com destaque para o jogo ludo readaptado na ecologia vegetal, representa uma abordagem inovadora e eficaz para o processo de ensino e aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao financiamento da bolsa de produtividade em pesquisa concedida à Niara Porto de Carvalho pelo órgão de fomento da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL).

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesse relacionado à publicação deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, T. A. M. Gamificação na Educação. Dissertação. Instituto Superior de Tecnologias Avançadas de Lisboa. 2023.
- ARAÚJO, I. Gamification: metodologia para envolver e motivar alunos no processo de aprendizagem. *Education in the Knowledge Society*, v. 17, n. 1, p. 87-107, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14201/eks201617187107>
- BARROS, R. T.; CAVALCANTI, H. P. R. A gamificação como estratégia pedagógica para o aprimoramento do ensino-aprendizagem de Inglês. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, n. 9, v. 11, p. 223-234, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v9i11.12135>
- BATISTA, L. M. B. M.; DA CUNHA, V. M. P. O uso das metodologias ativas para melhoria nas práticas de ensino e aprendizagem. *Docent Discunt, Engenheiro coelho (SP)*, v. 2, n. 1, p. 60-70, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.19141/2763-5163.docentdiscunt.v2.n1.p60-70>
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 752p. 2023.
- BRASIL. (2017). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Retirado em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://basenacionalcomum.mec.gov.br/&ved=2ahUKEwjB_LXd4uqEAxWKqpUCHYL2CU0QFnoECAUQAQ&usq=AOvVaw1OBPfdy3d2q2PTT2kOkLq7
- BRUM, A. A.; BRUM, A. N.; BUCCO, N. F. S.; RIGON, A. J.; MORAES, M. S. A. A ecologia integral como ferramenta de reflexão e aprendizagem na educação em ciências da natureza. *Conjecturas*, v. 22, n. 6, p. 1221-1234, 2022.
- CAMARGO, A. Contribuições da ecologia de ecossistemas ripários como tema transversal para o Ensino Fundamental II e Médio. [Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo]. 2019.
- CANDIDO, S. A.; DA SILVA, L. S. A.; LIMA, L. R. Educomunicação como recurso didático no processo de ensino aprendizagem de conteúdos de ecologia vegetal. *V CONEDU*. 2018.
- CHEIRAN, J. F. P. Jogos Inclusivos: diretrizes de acessibilidade para jogos digitais. [Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/77230>
- CIESLAK, I. A.; MOURÃO, K. R. M.; PAIXÃO, A. J. P. Gamificação e educação: conceituação, estado da arte e agenda de pesquisa. *Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.35819/tear.v9.n1.a3636>
- COELHO, C. P.; SOARES, R. G.; GONÇALVES, N. S. A.; ROEHRS, R. Gamificação e educação especial inclusiva: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Pedagógica*, v. 24, p. 1-23, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22196/rp.v24i1.6971>
- FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C. R.; VANZIN, T. organizadores. Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 300p, 2014.

FERNANDES, C. J. S. C.; PIMENTEL, F.S.C; MERCADO, L. P. L. Atividades gamificadas para aprender Biologia em contexto híbrido: explorando recursos digitais disponíveis na plataforma Wordwall. *Revista de Educación en Biología*, v. 26, n. 1, p. 24-38, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v26.n1.38685>.

FIGUERES, N. B. Board games as a teaching tool for technology classes in Compulsory Secondary Education. [*Dissertação (Mestrado)*]. *Universitat Politècnica de Catalunya*. 2016.

GOTELLI, N. J. *Ecologia*. 3. ed. Londrina: Editora Planta, 2007.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. *Ecologia Vegetal*. Porto Alegre: Armed. 592p. 2009.

HUIZINGA, J. Homo Ludens-vom Unprung der Kultur im Spiel. *Trad. João Paulo Monteiro*. São Paulo, *Perspectiva SA*. 2000.

KAPP, K. M.; BLAIR, L.; MESCH, R. *The gamification of learning and instruction field book: Ideas in to practice*. New Yourk: John Wiley & Sons, 480 p. 2013.

KHAN, A.; PEARCE, G. Um estudo sobre os efeitos de um jogo de tabuleiro no fluxo de estudantes de graduação em administração. *The International Journal of Management Education*, v. 3, p. 193-201. 2015.

KOLB, D. A. Aprendizagem experiencial: Experiência como fonte de aprendizagem e desenvolvimento. *Imprensa FT*. 2014.

LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; CARMO, C. R. S. Teoria da autodeterminação: uma análise da motivação dos estudantes do curso de ciências contábeis. *Revista Contabilidade & Finanças*, v. 24, n. 62, p. 162-173, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-70772013000200007>

MACHADO, L.; CASTRO, A. R.; MONTICELLI, J. M.; SCHLEMMER, E.; CRUZ, R. R.; WALLAUER, M.; BARTH, M. *A gamificação como estratégia de capacitação e o estado de flow: um estudo de caso em uma empresa da área de tecnologia da informação (TI) da região sul do Brasil*. In: SBC-SBGAMES, 2015. ISSN: 2179-2259, p. 1015-1024. 2015.

MARTIN, J. A. P.; SIQUEIRA, A. S.; SANTOS, M. F.; MORETTO, N. A. Uso da gamificação no ensino de marketing. *Brazilian Applied Science Review*, v. 2, n. 2, p. 734-745, 2018.

MARTINS, A. C.; TINTI, D. S. Levantamento das produções acerca do uso da Gamificação nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática: um olhar para a formação de professores que ensinam matemática. *Educação Matemática em Revista*, v. 27, n. 77, p. 84-105, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.37001/emr.v27i77.3203>

MARTINS, L. C.; SANCHES, J. R. Gamificação: uso de mecânicas de jogos em contextos alheios ao lazer. *LICERE-Revista do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Estudos do Lazer*, v. 26, n. 2, p. 245-273, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2023.47250>

MEDINA, K. S.; MEDINA, R. D. A contribuição dos jogos para o ensino da matemática. *Artigo apresentado ao curso de mídias na Educação da Universidade Federal de Santa Maria*. 2019.

Retirado

de:

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/813/Medina_Karen_de_Souza.pdf?sequence=1.

MENDES, S. C.; GOMIDES, A. F. F. A utilização de jogos como recursos didáticos facilitadores no ensino de Biologia para alunos do ensino médio. *Revista De Educación En Biología*, v. 23, n. 1, p. 64–78, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v23.n1.27479>

PARMENTIER, R. *A Teoria da Evolução de Darwin: a origem das espécies*. 2023.

PEIXOTO, S. C.; VENTURINI, A. Pedagogical games: A teaching resource for learning Sciences and Mathematics in inclusive education for fundamental education - final years. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, p. e8810615525, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15525>

PEREIRA, A. L. L. A utilização do jogo como recurso de motivação e aprendizagem. *Dissertação/Relatório Faculdade de Letras Universidade do Porto*. 2013. Retirado de: <https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/71590/2/28409.pdf>.

PRADO, L. L. Jogos de tubuleiro modernos como ferramenta pedagógica: pandemic e o ensino de ciências. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, v. 2, n. 2, p. 26-38, 2018.

RICKLEFS, R. E. A economia da natureza. In: *A economia da natureza*. p. 470-470, 1996.

RODRIGUES, D. B. *Os efeitos da gamificação na facilitação de treinamentos corporativos*. [Dissertação. Universidade Católica de Brasília]. 2023. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/tede/3319>.

TODA, A. M.; DA SILVA, A. P.; ISOTANI, S. Desafios para o Planejamento e Implantação da Gamificação no Contexto Educacional. *Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre*, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.79263>

VASCONCELOS, Y. L.; MANZI, S. M. S. Processo ensino-aprendizagem e o paradigma construtivista. *Educação*, v. 5, n. 3, p. 65-74, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2017v5n3p65-74>