



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS**

CAMPUS ARAGUATINS

CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JULIANA DEBORAH OLIVEIRA DA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA O PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: Uma análise sob a
perspectiva da aprendizagem significativa**

ARAGUATINS

2024

JULIANA DEBORAH OLIVEIRA DA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA O PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: Uma análise sob a
perspectiva da aprendizagem significativa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior de
Licenciatura em Ciências Biológicas do
Campus Araguatins, do Instituto Federal do
Tocantins, como exigência à obtenção do título
de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Henrique da
Matta.

ARAGUATINS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- S586c Silva, Juliana Deborah Oliveira da
Contribuições da gamificação para o processo de ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio : uma análise sob a perspectiva da aprendizagem significativa / Juliana Deborah Oliveira da Silva. – ARAGUATINS, TO, 2024.
33 p. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, ARAGUATINS, TO, 2024.
- Orientador: Dr. Danilo Henrique da Matta
1. Metodologias Ativas. 2. Jogos. 3. Licenciaturas. I. Matta, Danilo Henrique da. II. Título.

CDD 570

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.
Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

ANEXO XIII

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: Uma análise sob a perspectiva da aprendizagem significativa".

AUTOR (A): Juliana Deborah Oliveira da Silva
ORIENTADOR (A): Prof. Dr. Danilo Henrique da Matta

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em 29 de novembro de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Danilo Henrique da Matta, Servidor**, em 05/12/2024, às 07:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Katia Paulino de Sousa, Servidora**, em 06/12/2024, às 09:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Judson Franciel Barros Silva, Servidor**, em 06/12/2024, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftoc.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2511759** e o código CRC **CA5ED654**.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha mãe de coração,
Mary (in memoriam), que me amou, ensinou
e sempre orou por mim e pelo meu futuro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me concedeu serenidade e força para trilhar este caminho e concluir este trabalho. Sem Ele nada seria possível!

Sou grata aos meus pais, Silvana e Francisco pelo amor incondicional, pela força que me deram para prosseguir nesse curso, mesmo estando longe.

Ao meu noivo, acima de tudo meu melhor amigo, Marcos Felipe. Obrigada pelo apoio, incentivo, positividade e companheirismo.

As minhas amigas que o curso me presenteou Ana Paula e Laila Jaqueline. Obrigada pela amizade e companheirismo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Danilo Henrique da Matta, pela orientação, paciência e dedicação na elaboração deste trabalho.

Por fim, agradeço aos professores, que fizeram parte dessa jornada, e que com empenho se dedicam a ensinar.

RESUMO

A gamificação consiste em utilizar estratégias de jogos sob a ótica de um processo pedagógico. Nela, pode-se aumentar o engajamento das pessoas, melhorando assim os resultados. Não significa apenas usar jogos prontos, mas elementos com as mesmas características que promovam a aprendizagem. Este trabalho de conclusão de curso apresenta a proposta e resultados de uma metodologia gamificada para 54 alunos de duas turmas de Biologia, uma do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio e a outra do curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio no Campus Araguatins do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). Para a recolha de dados, foram aplicados questionários exploratórios e descritivos antes e depois da intervenção gamificada, além de observações diretas durante o processo de ensino. A análise dos dados foi realizada por meio da metodologia de Correspondência Múltipla, buscando identificar relações relevantes entre a aplicação da gamificação, o desempenho acadêmico e o engajamento dos alunos. Os resultados obtidos demonstraram uma melhoria no desempenho acadêmico, maior engajamento nas aulas e uma compreensão mais aprofundada dos conceitos biológicos. Esta pesquisa oferece evidências concretas da eficácia da gamificação como ferramenta pedagógica, contribuindo para a adoção de metodologias inovadoras no ensino de Biologia e inspirando futuras investigações sobre o uso da gamificação em diversas disciplinas e níveis de ensino.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Jogos; Licenciaturas.

ABSTRACT

Gamification consists of using gaming strategies from the perspective of a pedagogical process. In this way, people's engagement can be increased, thus improving results. It doesn't just mean using ready-made games, but elements with the same characteristics that promote learning. This course conclusion work presents the proposal and results of a gamified methodology for 58 students from two Biology classes, one from the Agricultural Technician course Integrated into High School and the other from the Computer Network Technician course Integrated into High School on Campus Araguatins of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins (IFTO). To collect data, exploratory and descriptive questionnaires were applied before and after the gamified intervention, in addition to direct observations during the teaching process. Data analysis was carried out using the Multiple Correspondence methodology, seeking to identify relevant relationships between the application of gamification, academic performance and student engagement. The results obtained demonstrated an improvement in academic performance, greater engagement in classes and a deeper understanding of biological concepts. This research offers concrete evidence of the effectiveness of gamification as a pedagogical tool, contributing to the adoption of innovative methodologies in teaching Biology and inspiring future investigations into the use of gamification in different disciplines and educational levels.

Keywords: Active Methodologies; Games; Degrees.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 Elementos da gamificação	12
3.2 Gamificação no contexto educacional	12
3.3 Gamificação no ensino de Biologia	13
4 METODOLOGIA	15
4.1 Caracterização do local da pesquisa	15
4.2 Realização de condução e tipo de pesquisa	15
4.3 Amostra e seleção de participantes	16
4.4 Descrição das Atividades	18
4.4.1 O que eu sou?	18
4.4.2 Bingo ecológico.....	19
4.4.3 Ecologia em três pistas	20
4.5 Instrumentos de coleta e análise dos dados.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

No âmbito da educação, a busca por métodos pedagógicos inovadores que despertam a participação ativa dos alunos se torna uma prioridade. As aulas tradicionais nem sempre conseguem estimular o interesse e a motivação dos estudantes para que se engajem plenamente no processo de aprendizagem (Souza, 2014). Tendo em vista este cenário, as Metodologias Ativas (MA) surgem como alternativa de ensino que potencializa e desperta a curiosidade dos alunos, sendo seu conhecimento consequência de suas ações (Krasilchik, Araujo, 2010).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de adotar abordagens inovadora e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, para alcançar as competências e habilidades desejadas pelos alunos, visando melhorar o desempenho dos estudantes do Ensino Médio. (Brasil, 2018). Entre as diversas propostas de metodologias ativas, algumas das mais conhecidas são a aprendizagem baseada em projetos e solução de problemas, a sala de aula invertida e a gamificação. Esta última compõe o objeto de exploração deste trabalho.

Diante desse cenário, a gamificação surge como uma alternativa, capaz de transformar as salas de aulas em ambientes dinâmicos e envolventes. Maia (2023) define a gamificação como uma ferramenta que utiliza elementos de designs de jogos em contexto não relacionados a jogos, com o objetivo de engajar e motivar os alunos, com recompensas, desafios, narrativas e competições no ambiente educacional, para estimular a motivação dos alunos e facilitar a assimilação de conteúdos mais complexos.

Em um mundo em constante evolução, o ensino de Biologia precisa acompanhar as mudanças, reconhecendo que os métodos tradicionais podem não mais atender às necessidades dos alunos. Segundo Silva (2020), o ensino de Biologia exige uma série de conceitos abstratos, como células, hereditariedade e DNA, compreender esses temas requer uma mente aberta para o mundo não tão tangível, o que pode ser desafiador tanto para os alunos quanto para os professores.

Nesse contexto, é crucial adotar um método de ensino que coloque o aluno como protagonista, permitindo que ele assuma um papel ativo na construção de conhecimento. Isso implica nas abordagens de ensino mais interativas e empolgantes, que incentiva a participação ativa do aluno no processo educacional. Ao fazer isso, podemos tornar o aprendizado mais eficaz e envolvente para eles.

Pela potencialidade da gamificação na educação e a fim de contribuir para as discussões relacionadas com a sua utilização em sala de aula surgiu a ideia deste trabalho. Aqui, essa ferramenta será utilizada para o ensino de Biologia em duas turmas de ensino médio.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar as contribuições da gamificação para o processo de ensino e aprendizagem de Biologia no Ensino Médio, sob a perspectiva da aprendizagem significativa.

2.2 Objetivos específicos

- Utilizar a gamificação como estratégia de aumento do interesse e desempenho dos estudantes nas aulas de Biologia;
- Avaliar a efetividade da gamificação como estratégias pedagógicas no ensino de Biologia, comparando seu impacto com métodos tradicionais de ensino;
- Investigar a percepção dos alunos em relação à gamificação como ferramenta de aprendizagem, identificando possíveis benefícios e desafios enfrentado durante o processo por meio da análise de correlação múltipla.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Elementos da gamificação

A gamificação é apontada como um fenômeno interdisciplinar complexo contemplando áreas como administração artes, semiótica, educação, games e design (de Oliveira; de Oliveira Freitas e Pimentel, 2019). De acordo com Gonçalves et al. (2019), na gamificação, os elementos podem ser divididos em uma tríade conforme seu nível de abstração entre dinâmicas, mecânicas e componente.

Essas categorias são organizadas em ordem decrescente de abstração de modo que cada mecânica se liga a uma ou mais dinâmicas, e cada componente a uma ou mais mecânicas ou dinâmicas (Costa e Marchiori, 2015). De acordo com a Silva Pantoja e Pereira (2018), o objetivo que a gamificação propões é de criar ou adaptar a experiência do usuário a um determinado serviço, processo ou produto com a intenção de liberar emoções positivas, motivar, engajar as pessoas, explorar habilidades ou propor benefícios como recompensas a realização de tarefas fortalecendo o desempenho.

Os elementos da gamificação estão associados a necessidade de recompensa, níveis de ganho, rankings estimulam a competição e até altruísmo (Edge, 2012). São capazes de indagar a explorar qualidades cognitivas, sociais, culturais e motivacionais” o que viabiliza a execução de atividades, além de se tornar um facilitador da aprendizagem (Barbosa; de Pontes e de Castro, 2020).

Costa e Marchiori (2015), diz que combinar as dinâmicas, mecânicas e componentes de forma que sejam efetivas para um determinado objetivo é a tarefa central de um projeto de gamificação. Pois, para proporcionar experiências gamificadas no contexto escolar é necessário que sua construção seja voltada para o sistema como um todo (de Oliveira; de Oliveira Freitas e Pimentel, 2019).

3.2 Gamificação no contexto educacional

Ensinar e aprender são ações inter-relacionadas que podem ocorrer simultaneamente, mas que possuem diferentes características (Souza et al., 2020). Atualmente existe um grande investimento na área de informática na educação, visando encontrar diferentes tecnologias que

possam ser aplicadas para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem (Ogawa et al., 2015). Dentre as estratégias tecnológicas e metodologias desenvolvidas desde então, temos a gamificação (da Silva et al., 2023).

Em um ambiente educacional, uma mesma disciplina pode ter diferentes estudantes que, por sua vez, possuem diferentes características (e.g., pessoais, pedagógicas, culturais), podendo influenciar na melhora do aprendizado do estudante (Ogawa et al., 2015). Pois a gamificação pode ser utilizada para atender essas necessidades direcionadas na Educação para motivar e engajar o aluno a ser mais participativo e aumentar sua relação com seus pares (Tomolei, 2017). Visando permitir uma vasta utilização de elementos e técnicas identificados e demasiadamente utilizados nos jogos no intuito de prover um cenário desafiador (Sales et al., 2017).

Para Tomolei (2017), a gamificação é uma ideia para o uso de games ou atividades gamificadas favorece o empenho dos estudantes em atividades, pois o uso dos games pode aproximar o processo de aprendizagem do estudante à sua própria realidade. Os games tem a capacidade de atrair e reter a atenção dos alunos estuda-se as várias possibilidades dos games serem usados como ferramentas para potencializar o processo de ensino e de aprendizagem nas escolas (Sales et al., 2017). A recompensa ao final na gamificação é uma estratégia que pode ser variável de como é abordada poderá gerar crítica ao seu uso e ainda efeitos negativos (da Silva Costa et al., 2020).

Sales et al., (2017), diz que a ideia é propor uma estratégia motivadora de aprendizagem guiada por interação social e colaboração. Já que o prazer gerado pelos jogos e o engajamento podem estar associados à aprendizagem, em uma linguagem e comunicação compatíveis com a realidade atual, deixando os alunos compreenderem o conteúdo enquanto se diverte durante o ensino-aprendizagem (Tomolei, 2017).

3.3 Gamificação no ensino de Biologia

De acordo com Cardoso e Messeder (2021), a gamificação tem potencial pedagógico por se aproximar da realidade dos alunos, que estão inseridos na era digital e a linguagem tecnológica se torna apropriada, um recurso interativo que pode ser usado pedagogicamente com base em desafios, proporcionando uma aprendizagem diferenciada (Schmits, 2021).

Vasconsellos (2023), relata que a escolha deliberada dos professores de utilizar uma plataforma de jogos como meio pedagógico destaca a busca por estratégias inovadoras que não apenas envolvem os alunos de maneira eficaz, mas também abordam os desafios específicos do

ensino de Biologia. Para da Silva Maia (2023), o ensino de Biologia no ensino médio é crucial para a aquisição de conhecimentos essenciais sobre os organismos vivos e as interações entre os seres vivos e o meio ambiente.

Dentre as maiores dificuldades no ensino de biologia estão nos muitos conceitos da área (nomes de espécies e de processos biológicos são alguns exemplos) (Sousa, 2022). Sendo assim, utilizar a gamificação como uma ferramenta no ensino de Biologia devido à necessidade de práticas de ensino diversificadas, a fim de permitir aos alunos diversas possibilidades de aprendizagem (Schmitz, 2021).

Braz (2022), retrata que, além de fornecer informações, os autores defendem que o ensino de Biologia deve focar no desenvolvimento de competências que permitam aos alunos lidarem com essas informações, compreendê-las e utilizá-las para entender o mundo e agir nele com autonomia, aplicando os conhecimentos adquiridos em Biologia e tecnologia.

Essa metodologia tem a finalidade de substituir a carência de recursos tanto para aulas práticas quanto teóricas pode resultar em um nível reduzido de interesse e motivação por parte dos estudantes (Felicino et al., 2023). Desta forma, o processo de gamificação deve ser estabelecido com um propósito pré-estabelecido e desafiador para que os alunos se tornem engajados e possam aprender (Schmitz, 2021).

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização do local da pesquisa

Esta pesquisa foi desenvolvida no Campus Araguatins do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), que está localizado no povoado Santa Tereza 5 Km do município de Araguatins – TO. A unidade de Araguatins do IFTO conta com mais de 1000 estudantes e oferece os seguintes cursos: Técnico em Agropecuária e Técnico em Redes de Computadores Integrados ao Ensino Médio; Técnico em Agropecuária Subsequente; Licenciaturas em Ciências Biológicas e Computação; Bacharelado em Engenharia Agrônômica, Bacharelado em Medicina Veterinária e cursos de pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática, Desenvolvimento de Sistema Computacionais e Desenvolvimento Agropecuário Sustentável.

4.2 Realização de condução e tipo de pesquisa

Para a condução da pesquisa, foram aplicados questionários de caráter exploratório e descritivo (quantitativo), que foram do tipo fechado e contiveram as mesmas questões (Quadro 1). O questionário elaborado foi aplicado duas vezes, na primeira previamente à metodologia e na segunda, após a intervenção. Estes tiveram a função de permitir uma análise comparativa entre as informações anteriores e posteriores à aplicação da metodologia ativa, conforme a descrição do item 5, dando subsídios para verificar a assimilação feita pelos alunos. O questionário foi dividido em duas partes principais, incluíram quatro questões de múltipla escolha sobre a metodologia de gamificação (correspondendo às questões descritas de 1 a 4), e três questões de múltipla escolha referentes ao conteúdo específico (Ecologia e Evolução) (correspondendo às questões de 5 a 7), em que cada uma estava relacionada às habilidades praticadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A pesquisa também empregou a metodologia de observação direta durante o estágio de regência (qualitativa), que buscou identificar principalmente os comportamentos, metodologias utilizadas pelo professor e acontecimentos decorridos ao longo do processo de aplicação da metodologia, ou seja, a dinâmica do processo.

4.3 Amostra e seleção de participantes

Como forma de ampliar o levantamento de dados, foram aplicados questionários impressos para 54 estudantes de duas turmas de Biologia, um curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio e outra do curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio e um professor de cada turma, que participaram do desenvolvimento da mesma. A caracterização das turmas e conteúdos relacionados na elaboração das perguntas para compor os quizzes utilizados nas aulas encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Caracterização dos conteúdos, quantidade de alunos, tempo de aplicação dos quiz e questões de caráter exploratório e descritivo.

Turmas de Aplicação		
Etapas	3º Ano do Ensino Médio / Técnico em Agropecuária/ Técnico em Redes de Computadores	
	Turma 1	Turma 2
Conteúdos abordados no primeiro quiz (O que eu sou?)	Principais conceitos de Ecologia	Principais conceitos de Ecologia
Conteúdos abordados no segundo quiz (Bingo ecológico)	Relações ecológicas	Relações ecológicas
Todo o conteúdo no terceiro quiz (Ecologia em três pistas)	Principais conceitos de Ecologia e Relações ecológicas	Principais conceitos de Ecologia e Relações ecológicas
Quantidade de alunos participantes.	27	27
Tempo de aplicação (duração do jogo)	Três semanas de aulas com duas horas diárias de aula*	Três semanas de aulas com duas horas diárias de aula*
Questionário		

Questões	Pergunta exploratória	Opções de resposta
Questão 1.	Tem interesse pelo uso da gamificação como metodologia de ensino em outros momentos?	☐ Sim, totalmente ☐ Sim, parcialmente ☐ Não, Totalmente ☐ Não, parcialmente
Questão 2.	A gamificação associada ao ensino de biologia deixa a disciplina mais estimulante?	☐ Sim, totalmente; ☐ Sim, parcialmente; ☐ Não, totalmente; ☐ Não, parcialmente
Questão 3.	A prática de gamificação, facilitou seu processo de ensino-aprendizagem?	☐ muito satisfatório; ☐ satisfatório; ☐ pouco satisfatório; ☐ insatisfatório
Questão 4.	Você gostaria que os professores de outras disciplinas aderissem ao método de gamificação em suas aulas?	☐ sim; ☐ Não
Questão 5.	Ecologia Habilidade BNCC: (EM13CNT203) - Analisar interações entre os componentes bióticos e abióticos em ecossistemas. Qual dos seguintes fatores é considerado biótico em um ecossistema?	☐ Temperatura ☐ Luz solar ☐ Plantas ☐ Umidade
Questão 6.	Ecologia Habilidade BNCC: (EM13CNT301) - Avaliar as relações ecológicas entre os organismos e o ambiente.	☐ Quando um organismo se beneficia e o outro é prejudicado. ☐ Quando ambos os organismos se beneficiam.

	O que é uma relação de mutualismo?	☐ Quando um organismo se beneficia e o outro não é afetado. ☐ Quando ambos os organismos são prejudicados.
Questão 7.	Evolução Habilidade BNCC: (EM13CNT301) - Compreender o processo evolutivo como um fator de explicação da diversidade biológica. A teoria da seleção natural, proposta por Charles Darwin, sugere que:	☐ Todos os organismos evoluem ao mesmo ritmo. ☐ Os organismos mais adaptados ao ambiente têm maiores chances de sobreviver e reproduzir. ☐ A evolução ocorre de forma planejada e direcionada. ☐ Todas as mudanças evolutivas são sempre benéficas para os organismos.

* Cada aula tem duração de 50 minutos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

4.4 Descrição das Atividades

4.4.1 O que eu sou?

"O que eu sou?" é uma atividade gamificada inspirada no jogo clássico "Quem Sou Eu?", desenvolvido com fins educativos, especialmente para o aprendizado de conceitos ecológicos e biológicos. Utilizando uma abordagem lúdica, o jogo busca promover a aprendizagem ativa e colaborativa, despertando a curiosidade dos participantes e estimulando suas habilidades de dedução.

O objetivo do jogo é que as equipes adivinhem a identidade das características ecológicas apresentadas. Após a introdução dos conteúdos, os alunos são divididos em grupos de até seis integrantes. Embora a consulta ao material de estudo não seja proibida, ela é dificultada pelo tempo limitado disponível para responder a cada pergunta. Quando uma equipe acerta a resposta, ela pontua, e ao final do jogo, é gerado um ranking que mostra o desempenho de cada grupo.



Figura 1: Aplicação do quiz “O que eu sou?”
Fonte: Acervo da pesquisa (2024).



Figura 2: Aplicação do quiz “O que eu sou?”
Fonte: Acervo da pesquisa (2024).

4.4.2 Bingo ecológico

Essa atividade gamificada foi elaborada para os alunos do Ensino Médio, com o objetivo de ensinar conceitos de ecologia de forma lúdica. O jogo foi estruturado para identificar e compreender as relações ecológicas, tanto harmônicas quanto desarmônicas, entre seres vivos da mesma espécie ou de espécies diferentes. O objetivo do bingo era que os estudantes registrassem conceitos ecológicos por meio de frases sorteadas pelo professor. O aluno venceu o jogo ao completar toda a sua cartela, que continha diferentes conceitos de ecologia.

Após a explicação dos conteúdos, cada estudante recebeu uma cartela com 9 espaços, preenchidos por conceitos ecológicos. Durante o jogo, o professor sorteava frases que descreviam essas relações. Quando um aluno identificava corretamente o conceito descrito, ele marcava na cartela. O jogo continuou até que alguém completasse uma cartela e vencesse uma rodada. Este jogo foi uma maneira eficaz de tornar o aprendizado de ecologia dinâmico, engajador e participativo, proporcionando a interação e a fixação do conteúdo de forma divertida.



4.4.3 Ecologia em três pistas

Esse jogo foi inspirado no "Jogo das 3 Pistas", famoso no programa de Silvio Santos, e teve como objetivo estimular o aprendizado através de uma competição divertida entre equipes. A dinâmica consistiu na apresentação de três dicas sequenciais sobre os conteúdos ministrados em aulas para que os alunos pudessem descobrir a resposta final. O objetivo era que os alunos, divididos em duas equipes, identificassem a resposta correta a partir das pistas apresentadas. A competição visava estimular a participação e o aprendizado, com um prêmio ao final para a equipe vencedora, que, neste caso, foi um conjunto de doces. O jogo foi explicado, e as regras foram apresentadas da seguinte forma:

- **Decisão de quem começa:** As equipes decidiram quem iniciaria a partida tirando "ímpar ou par".
- **Escolha do Envelope:** O grupo vencedor da primeira etapa teve a chance de começar. O professor mediador rodou uma roleta para que o representante da equipe escolhesse um envelope com a pergunta.
- **Apresentação das Pistas:** Ao escolher o envelope, a primeira pista foi revelada. A equipe teve chance de responder. Se acertasse, ganhava 3 pontos. Se errasse, uma vez passando para a equipe adversária, que recebeu a segunda pista. Acertando nessa tentativa,

ganhamos 2 pontos. Caso também errassem, a terceira e última pista era apresentada, retornando a chance de resposta à equipe, que poderia marcar 1 ponto.

- Conclusão da Rodada: Se nenhum grupo acertasse após as três pistas, o professor revelava a resposta e explicava o conceito abordado, garantindo que todos compreendessem o conteúdo.

Ao final da dinâmica, a equipe com maior pontuação foi declarada vencedora e recebeu um prêmio para todos os seus membros, incentivando o engajamento e a participação.

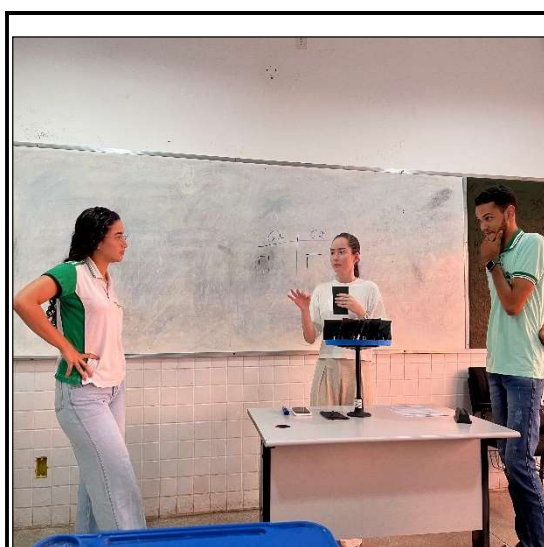


Figura 4: Aplicação do quiz Ecologia em 3 pistas.

Fonte: Acervo da pesquisa (2024).



Figura 5: Aplicação do quiz Ecologia em 3 pistas.

Fonte: Acervo da pesquisa (2024).

4.5 Instrumentos de coleta e análise dos dados

Visando investigar a percepção dos alunos sobre o uso da metodologia, foi aplicado o mesmo questionário em cada uma das turmas, no início do estágio de regência (para avaliar o nível de informação a respeito do assunto) e ao final (para avaliar a eficiência do método como alternativa de aprendizagem). Este foi composto por um bloco de perguntas e foi disponibilizado aos alunos impressos. As quatro primeiras questões versaram sobre dados de acesso às aulas, conhecimento sobre a gamificação como recurso metodológico (e, em caso positivo, se este recurso já havia sido usado na turma), percepção dos alunos sobre o uso da gamificação nas aulas de Biologia elaboradas com a turma, e intenção ou não de continuar usando esta metodologia presencial, as outras três questões sobre o conteúdo de biologia, uma

era sobre o conteúdo que estiveram com metodologias tradicionais anteriormente a intervenção (Evolução) e duas questões sobre o conteúdo que houve a intervenção (Ecologia). Com a encerramento da aplicação do questionário, os dados foram tabulados em formato de tabelas e interpretados com base na literatura da área. Além disso, foi aplicado o modelo de Análise de Correspondência Múltipla, no qual foi processado a tabela de Burt, definida como $X'X$, onde X é o conjunto original de variáveis categóricas e X' é a transposta da matriz X . Mapas perceptuais ou foram construídos com os autovetores gerados dos autovalores da matriz real intuitiva e específica conforme Steinbruch e Winterle (1987). Com os autovetores ortogonalizados, foram construídos mapas perceptuais importantes que mostraram as correspondências encontradas. Cada questão do questionário foi considerada uma variável, e as opções para os respondentes foram as categorias de cada variável. A análise de correspondência foi uma técnica exploratória multivariada que usou o conceito básico do Qui-quadrado para padronizar as frequências e formar uma base para as associações desejadas pelo pesquisador. Foi uma medida padronizada que comparou um valor real com um valor esperado de uma célula de uma tabela de contingência. Também foi chamado, por alguns autores, de análise fatorial de correspondências. A variação total dos dados foi denominada inércia, sendo esta variação decomposta em cada eixo (ou dimensão) do gráfico. Foi processado com a finalidade de buscar associações ou correspondências em conjuntos de dados categóricos. A raiz quadrada da inércia correspondeu a uma medida de autovalor, chamada de valor singular em Análise de Correspondência, que foi uma razão de variâncias entre escores de linhas e colunas, revelando o quanto das variações totais das medidas foi explicada pela dimensão. O padrão de inter-relacionamento foi feito pelos resíduos (diferença entre o observado e o esperado) de forma padronizada e ajustada, ou seja, expressos em unidade de desvio-padrão. Os resíduos padronizados representam valores de relação biunívoca (relação que associa cada elemento de um conjunto com um único elemento de outro conjunto e vice-versa) com probabilidade de ocorrência. Por exemplo, valores maiores do que 1,96 ou menores do que -1,96 tinham pequenas chances de ocorrência ($\pm 2,5\%$), e puderam assim orientar pontos de corte para um nível de significância em excesso ou falta de ocorrências, respectivamente. Dessa forma, a medida do descobrimento sugeriu também a probabilidade de ocorrência do valor observado na tabela de contingência, instrumentalizando a distinção entre ocorrências casuais e causais, ou seja, que foram a causa da associação detectada pelo teste do Qui-quadrado. O primeiro passo foi o cálculo dos resíduos padronizados e_{ij} :

$$e_{ij} = \frac{(n_{ij} - \hat{F}_{ij})}{\sqrt{\hat{F}_{ij}}}$$

Os resíduos padronizados têm variância estimada por

$$v_{ij} = \left(1 - \frac{n_{i+}}{N}\right) \left(1 - \frac{n_{+j}}{N}\right)$$

Finalmente, o cálculo do resíduo padronizado ajustado é dado por:

$$z_{ij} = \frac{e_{ij}}{\sqrt{v_{ij}}}$$

Foi adotado o nível de significância habitualmente utilizado de 5%. Assim, a extinção deveria ser superior a 1,96 (excesso de ocorrências) ou inferior a -1,96 (falta de ocorrências). Para um nível de significância de 10%, os resíduos incluídos eram de 1,6 e -1,6.

Com relação aos aspectos éticos para a realização da pesquisa, a mesma foi submetida ao conselho de ética para aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. Após a aprovação, o estudo foi prorrogado no período de agosto de 2024 a novembro de 2024, em que os alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foi explicitado no termo em questão que os dados obtidos com o desenvolvimento da disciplina fariam parte de um banco de dados do professor e que as informações seriam classificadas de forma agregada, sem possibilidade de identificação individual dos envolvidos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação os quizzes, ficou evidenciado que a aplicação da gamificação como metodologia de ensino contribuiu positivamente para o processo de aprendizagem nas turmas de Técnico em Agropecuária e Redes de Computadores. Antes da intervenção, os participantes demonstraram níveis variados de interesse e compreensão, enquanto os resultados após a aplicação revelaram melhorias significativas em aspectos como motivação, engajamento e assimilação dos conteúdos. Segundo Souza et al. (2020), uma introdução de elementos lúdicos no ambiente educacional pode motivar os estudantes, levando a um maior envolvimento nas atividades e uma compreensão mais profunda dos conteúdos envolvidos. No contexto deste trabalho, os quizzes e dinâmicas de grupo utilizados não apenas um aumento na retenção do conhecimento, mas também uma melhoria na motivação dos estudantes para participarem das aulas. Como mostra na tabela:

Tabela 1: P1 - Tem interesse pelo uso da gamificação como metodologia de ensino em outros momentos?

		Classificação das assertivas																	
Questões	Variável	Técnico em Agropecuária								P*	Técnico em Redes de Computadores								P*
		Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)					Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)				
		A	B	C	D	A	B	C	D		A	B	C	D	A	B	C	D	
P1	n	6	11	5	0	17	6	4	0	0,674	9	16	2	0	17	10	0	0	0,779
	%	27,3	50	22,7	0	63	22,2	14,8	0		33,3	59,3	7,4	0	63	37	0	0	

*Teste Exato de Fisher (Qui-quadrado / Análise de Frequência Multivariada)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A - Sim, totalmente

B - Sim, parcialmente

C - Não, totalmente

D - Não, parcialmente

A análise das questões exploratórias mostrou uma maior aceitação da gamificação após sua aplicação. Por exemplo, na questão P1, o número de alunos que consideraram a gamificação como metodologia plenamente positiva aumentou de 27,3% para 63% na turma de Agropecuária e de 33,3% para 63% na turma de Redes.

Resultados semelhantes foram observados em outras questões relacionadas ao estímulo e à eficácia da metodologia, como nas questões P2 e P3, onde mais de 70% dos alunos classificaram a gamificação como uma abordagem estimulante e facilitadora do aprendizado. Como mostra na tabela 2 e 3:

Tabela 2: P2 - A gamificação associada ao ensino de biologia deixa a disciplina mais estimulante?

Questões	Variável	Classificação das assertivas																p*	
		Técnico em Agropecuária								Técnico em Redes de Computadores									
		Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)				Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)					
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
P2	n	12	9	1	0	20	6	0	1	0,634	12	15	0	0	24	3	0	0	0,821
	%	54,5	40,9	4,6	0	74,0	22,3	0	3,7		44,5	55,5	0	0	88,9	11,1	0	0	

*Teste Exato de Fisher (Qui-quadrado / Análise de Frequência Multivariada)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A - Sim, totalmente

B - Sim, parcialmente

C - Não, totalmente

D - Não, parcialmente

Tabela 3: P3 - A prática de gamificação, facilitou seu processo de ensino-aprendizagem?

Questões	Variável	Classificação das assertivas																p*	
		Técnico em Agropecuária								Técnico em Redes de Computadores									
		Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)				Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)					
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
P3	n	3	17	1	1	13	11	3	0	0,529	2	21	4	0	11	16	0	0	0,602
	%	13,6	77,4	4,5	4,5	48,1	40,7	11,1	0		7,4	77,8	14,8	0	40,7	59,3	0	0	

*Teste Exato de Fisher (Qui-quadrado / Análise de Frequência Multivariada)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A - Muito satisfatório

B - Satisfatório

C - Pouco satisfatório

D - Insatisfatório

Portanto, o interesse pela gamificação como metodologia, a maioria dos alunos das duas turmas respondeu "Sim, totalmente" (63% e 63%, respectivamente, na aplicação pós-atividade) P1. A adesão em outras disciplinas, 100% dos alunos do Técnico em Redes e 88,9% do Técnico em Agropecuária gostariam que o método fosse utilizado em outras matérias. Como mostra na tabela 4.

Tabela 4: P4 - Você gostaria que os professores de outras disciplinas aderissem ao método de gamificação em suas aulas?

Questões	Variáveis	Classificação das assertivas									
		Técnico em Agropecuária					Técnico em Redes de Computadores				
		Aplicação Antes (%)		Aplicação Depois (%)		P*	Aplicação Antes (%)		Aplicação Depois (%)		P*
		A	B	A	B		A	B	A	B	
P4	n	22	0	24	3	0,229	27	0	27	0	0,000
	%	100,0	0,0	88,9	11,1		100,0	0,0	100,0	0,0	

*Teste Exato de Fisher (Qui-quadrado / Análise de Frequência Multivariada)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A - Sim

B - Não

O uso da gamificação, conforme defendido por Cardoso e Messeder (2021), favorece a aprendizagem diferenciada ao inserir o aluno em contextos que simulam situações reais, promovendo não apenas a aquisição de conhecimento, mas também o desenvolvimento de competências e habilidades socioemocionais. Uma análise qualitativa das observações feitas durante a aplicação das atividades corroborou essa ideia, evidenciando que a participação ativa dos estudantes promoveu um ambiente de cooperação e troca de conhecimentos, aspectos que também foram ressaltados por Braz (2022) como fundamentais para o sucesso de metodologias gamificadas.

Identificou-se que houve um melhor aproveitamento e assimilação dos conteúdos trabalhados após a utilização da gamificação, como evidenciado pelas questões **P5** (fatores bióticos) e **P6** (mutualismo). O uso de estratégias gamificadas facilitou a compreensão de conceitos considerados complexos, convertendo-os em experiências práticas e interativas. Como pode-se observar nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5: P5 - Qual dos seguintes fatores é considerado biótico em um ecossistema?

Questões	Variável	Classificação das assertivas																P*	
		Técnico em Agropecuária								Técnico em Redes de Computadores									
		Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)				Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)					
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
P5	n	1	12	7	1	2	4	21	0	0,681	10	5	8	4	0	0	27	0	0,942
		4,	57,	33,	4,	7,	14,	77,	0,		37,	18,	29,	14,	0,	0,	100,	0,	
	%	8	1	3	8	4	8	8	0		1	5	6	8	0	0	0	0	

*Teste Exato de Fisher (Qui-quadrado / Análise de Frequência Multivariada)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A - Temperatura

B - Luz solar

C - Plantas

D - Umidade

Tabela 6: P6 - O que é uma relação de mutualismo?

Variável		Classificação das assertivas																P*	
		Técnico em Agropecuária								Técnico em Redes de Computadores									
		Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)				Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)					
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
P6	n	7	4	8	2	2	22	1	2	0,851	0	22	4	1	0	25	0	0	0,992
		33,	19,	38,	9,	7,4	81,5	3,7	7,4		0,	81,	14,	3,	0,	100,	0,	0,	
	%	3	1	1	5						0	5	8	7	0	0	0	0	

*Teste Exato de Fisher (Qui-quadrado / Análise de Frequência Multivariada)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A - Quando um organismo se beneficia e o outro é prejudicado.

B - Quando ambos os organismos se beneficiam.

C - Quando um organismo se beneficia e o outro não é afetado.

D - Quando ambos os organismos são prejudicados.

- **P5 (Fator Biótico em Ecossistemas):**

Antes da gamificação: As respostas corretas foram baixas, com 33,3% (Agropecuária) e 29,6% (Redes) identificando corretamente que "plantas" são fatores bióticos.

Depois da gamificação: A porcentagem de acertos aumentou para 77,8% e 100%, respectivamente, aumentando uma compreensão mais clara após a intervenção gamificada.

- **P6 (Mutualismo):**

Antes da gamificação: Apenas 19,1% dos alunos da Agropecuária e 81,5 da turma de Redes responderam corretamente.

Depois da gamificação: Os acertos subiram para 81,5% (Agropecuária) e 100% (Redes), confirmando o papel da gamificação na assimilação do conteúdo.

Os dados apresentados neste estudo mostram que, após uma intervenção gamificada, o número de respostas corretas relacionadas a temas biológicos aumentou consideravelmente, o que reforça a ideia de que a gamificação pode facilitar a assimilação de conteúdos abstratos. Maia (2023) aponta que a gamificação permite a construção de uma experiência de

aprendizagem mais envolvente e interativa, adaptando-se às necessidades dos alunos e tornando o aprendizado de conceitos complexos, como o de ecologia mais acessível.

Contudo, é importante ressaltar que a implementação da gamificação deve ser cuidadosamente planejada para evitar possíveis efeitos adversos. Conforme alerta da Silva Costa et al. (2020), uma abordagem complexa, como a ênfase excessiva em recompensas, pode gerar desinteresse ou competição desnecessária entre os alunos. Este estudo teve diretrizes que privilegiaram a cooperação, e não a competição exacerbada, buscando envolver todos os participantes em atividades colaborativas e inclusivas, o que foi fundamental para os resultados positivos obtidos.

Os resultados da questão P7 mostram que o aprendizado e a retenção de conceitos sobre evolução em alunos dos cursos Técnico em Agropecuária e Técnico em Redes de Computadores após o uso de uma metodologia tradicional de ensino observado durante o período de observação do estágio. Como pode-se observar na tabela:

Tabela 7: P7 - A teoria da seleção natural, proposta por Charles Darwin, sugere que:

		Classificação das assertivas																	
Questões	Variável	Técnico em Agropecuária								p*	Técnico em Redes de Computadores								p*
		Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)					Aplicação Antes (%)				Aplicação Depois (%)				
		A	B	C	D	A	B	C	D		A	B	C	D	A	B	C	D	
P7	n	1	10	7	4	2	7	13	5	0,15 1	4	20	3	0	6	16	5	0	0,29 8
		4,	45,	31,	18,	7,	25,	48,	18,		14,	74,	11,	0,	22,	59,	18,	0,	
	%	5	5	8	2	5	9	1	5		8	1	1	0	2	3	5	0	

*Teste Exato de Fisher (Qui-quadrado / Análise de Frequência Multivariada)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A - Todos os organismos evoluem ao mesmo ritmo

B - Os organismos mais adaptados ao ambiente têm maiores chances de sobreviver e reproduzir.

C - A evolução ocorre de forma planejada e direcionada.

D - Todas as mudanças evolutivas são sempre benéficas para os organismos.

- **Técnico em Agropecuária:**

No primeiro questionário, 45,5% dos alunos escolheram a alternativa correta ("B"), mostrando uma compreensão moderada do conceito central. No segundo questionário, houve uma diminuição para 25,9% na escolha da resposta correta, indicando dispersão do aprendizado. Contudo, a mudança não foi estatisticamente significativa ($p = 0,151$).

- **Técnico em Redes de Computadores:**

No primeiro questionário, 74,1% dos alunos acertaram a questão, demonstrando maior compreensão inicial do conceito. No segundo questionário, a escolha da alternativa correta caiu para 59,3%, sugerindo uma dispersão no entendimento. Assim como no grupo anterior, a variação não foi estatisticamente significativa ($p = 0,298$).

Dessa forma, os achados desta pesquisa não apenas confirmam a relevância da gamificação como metodologia pedagógica eficaz, como também se alinham a outros estudos que defendem sua aplicabilidade em contextos educacionais diversificados. O aumento na porcentagem de acertos nas questões de pós-intervenção demonstra que, quando bem estruturada, a gamificação pode transformar o ambiente de sala de aula, facilitando a aprendizagem significativa e estimulando o desenvolvimento integral dos estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo evidenciam que a gamificação é uma metodologia ativa com potencial para transformar o ensino de Biologia, especialmente em contextos escolares onde conceitos abstratos, como os de ecologia e evolução, muitas vezes representam um desafio para os alunos. A análise demonstrou melhorias significativas na motivação, no engajamento e na compreensão dos conteúdos após a aplicação de atividades gamificadas, destacando o valor dessa abordagem para o Ensino Médio.

Além de favorecer a interação e a participação dos alunos, a gamificação demonstrou ser uma ferramenta inclusiva, capaz de atender diferentes estilos de aprendizagem. Recomenda-se a ampliação do uso dessa estratégia em outras disciplinas, como forma de diversificar práticas pedagógicas e alinhar o ensino às demandas contemporâneas. Por fim, este trabalho contribui para a discussão sobre a modernização do ensino, fornecendo subsídios teóricos e práticos para a adoção de metodologias ativas na educação básica.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, F. E.; DE PONTES, M. M.; DE CASTRO, J. B. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, 5(3), 1593-1611, 2020.
- BBVA INNOVATION EDGE. **Gamification: The business of fun**. Madrid: BBVA Innovation Center, 2012.
- BRAZ, G. S. C. **Gamificação no Ensino de Biologia: uma revisão de literatura**, 2022.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio**. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. Brasília, 21 de dezembro de 2017. 2018.
- COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P. Z. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. **Incid: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, 6(2), 44-65, 2015.
- DA SILVA, F. Q. et al. Gamificação na educação: revisão sistemática de teses e dissertações no período de 2013 a 2021. **Cenas Educacionais**, 6, e17090-e17090, 2023.
- DA SILVA MAIA, M. O uso da gamificação como estratégia de ensino na aula de biologia do 1º ano do ensino médio durante o estágio supervisionado II: um relato de experiência. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, 9(7), 651-663, 2023.
- DA SILVA PANTOJA, A.; PEREIRA, L. M. Gamificação: como jogos e tecnologias podem ajudar no ensino de idiomas. Estudo de caso: uma escola pública do Estado do Amapá. **Estação Científica (UNIFAP)**, 8(1), 111-120, 2018.
- DE OLIVEIRA CARDOSO, A. C.; MESSEDER, J. C. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010-2020. **Revista Thema**, 19(3), 670-687, 2021.
- DE OLIVEIRA, J. K. C.; DE OLIVEIRA FREITAS, R.; PIMENTEL, F. S. C. Gamificação para o desenvolvimento dos multiletramentos no ensino superior. In: **Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação**, 2019.
- DETERDING, S. et al. Dos elementos de design do jogo à jogabilidade: definindo "gamificação". In: **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek conference: Envisioning future media environment**, 2011, p. 9-15.
- FELICIANO, S. M. et al. Gamificação como alternativa para processo de aprendizagem na disciplina de biologia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, 9(8), 1359-1369, 2023.
- GONÇALVES, B. et al. Elementos de gamificação aplicados no ensino-aprendizagem de programação web. In: **Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação**, 2019, p. 1-10.

KRASILCHIK, Myriam; ARAUJO, Ulisses Ferreira de. **Novos caminhos para a educação básica e superior**. Com Ciência, Campinas, 2010.

MAIA, Manfred. O uso da gamificação como estratégia de ensino na aula de biologia do 1º ano do ensino médio durante o estágio supervisionado II: um relato de experiência. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 07, p. 651-663, jul. 2023.

OGAWA, A. N. et al. Análise sobre a gamificação em ambientes educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, 13(2), 2015.

SALES, G. L. et al. Gamificação e ensinagem híbrida na sala de aula de física: metodologias ativas aplicadas aos espaços de aprendizagem e na prática docente. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, 11(2), 45-52, 2017.

SCHMITZ, D. D. S. **A metodologia ativa de gamificação no ensino de Biologia: uma revisão bibliográfica**. 2021.

SILVA, Jéssica Maria da. **Gamificação no ensino de Biologia: aprendizagem e motivação nas aulas de genética molecular**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2020.

SOUZA, C. da S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Medicina (Ribeirão Preto)** [Internet]. 3 de novembro de 2014.

SOUSA, A. C. O. **Gamificação no ensino de biologia: o RPG (Role-Playing Game) como proposta de mediação da aprendizagem no Ensino Médio**, 2022.

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Álgebra Linear**. São Paulo: McGrawHill, 1987. 2. ed.

TOLOMEI, B. V. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EAD em foco**, 7(2), 2017.

VASCONCELLOS, J. O. G. D. **Gameificação no ensino de Biologia: o que pensam os professores?** 2023.