

## **Atividades gamificadas para aprender Biologia em contexto híbrido: explorando recursos digitais disponíveis na plataforma Wordwall**

### **Gamified Activities to Learn Biology in a Hybrid Context: Exploring Digital Resources Available on the Wordwall platform**

## **Actividades gamificadas para aprender Biología en un contexto híbrido: explorando los recursos digitales disponibles en la plataforma Wordwall**

*Carlos Jorge da Silva Correia Fernandes<sup>1</sup>, Fernando Sílvio Cavalcante Pimentel<sup>2</sup>, Luís Paulo Leopoldo Mercado<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas e Escola Estadual Professora Benedita de Castro Lima. Alagoas, Brasil. <sup>2,3</sup>Universidade Federal de Alagoas. Alagoas, Brasil.*

*<sup>1</sup>carlos.correia@mhn.ufal.br; <sup>2</sup>fernando.pimentel@cedu.ufal.br;*

*<sup>3</sup>luispaulomercado@gmail.com*

*Recibido 13/09/2022 – Aceptado 11/10/2022*

#### **Para citar este artículo:**

da Silva Correia Fernandes, C.J., Cavalcante Pimentel, F.S., Leopoldo Mercado, L.P. (2023). Atividades gamificadas para aprender Biologia em contexto híbrido: explorando recursos digitais disponíveis na plataforma Wordwall. *Revista de Educación en Biología*, 26 (1), 24-38.

## **Resumo**

Este artigo tem como objetivo refletir sobre possibilidades e desafios envolvidos com a adoção de atividades gamificadas em contextos educacionais híbridos, voltando-se especificamente para o ensino de Biologia. Para tanto, analisamos três atividades gamificadas criadas na plataforma Wordwall para o ensino híbrido de conteúdos centrais na Biologia: Evolução, Genética e Biodiversidade. Trata-se de um estudo descritivo com abordagem qualitativa que considera a relevância da produção e análise de artefatos pedagógicos no cenário da cultura digital. Por fim, verificamos que a gamificação pode ser uma estratégia promissora em tempos de multimodalidades e hibridismos, desde que, ao ser planejada, considere os perfis dos estudantes para quem se endereça, bem como os contextos socioeconômicos em que será utilizada.

**Palavras-chave:** Biologia; Ensino híbrido; Gamificação; Tecnologias digitais

## **Abstract**

This article aims to reflect on the possibilities and challenges involved with the adoption of gamified activities in hybrid educational contexts, focusing specifically on the teaching of Biology. To this end, we analyzed three gamified activities created on the

Wordwall platform for the blended learning of core contents in Biology: Evolution, Genetics and Biodiversity. This is a descriptive study with a qualitative approach that considers the relevance of the production and analysis of pedagogical artifacts in the digital culture scenario. Finally, we found that gamification can be a promising strategy in times of multimodality and hybridity, provided that, when planned, it considers the profiles of the students to whom it is addressed, as well as the socioeconomic contexts in which it will be used.

**Keywords:** Biology; Blended Learning; Gamification; Digital Technologies

## Resumen

La tarea de enseñar y el derecho a aprender siguen siendo temas centrales en la actualidad. A lo largo de la pandemia por coronavirus (Covid-19), por ejemplo, todo el campo de la Educación se movilizó para crear estrategias que continúen los procesos de enseñanza. Estos buscan garantizar aprendizajes mínimos para los y las estudiantes. En este escenario, este artículo tiene como objetivo: reflexionar sobre las posibilidades y desafíos que implica la adopción de actividades gamificadas en contextos educativos híbridos; centrándose, específicamente, en la enseñanza de la Biología. Por contextos educativos híbridos entendemos: el escenario en el que las tecnologías digitales y la conectividad múltiple del presente, posibilita la construcción de ecosistemas educativos más abiertos y creativos; con la combinación de diferentes espacios y tiempos, con la propuesta de actividades innovadoras y con la expansión de audiencias a las que dirigimos tales prácticas (Moran, 2015 y 2013). Aquí presentamos y analizamos tres actividades gamificadas creadas en la plataforma Wordwall, tenemos como parámetro de producción elementos inherentes a los juegos, así como aspectos fundamentales para la gamificación de actividades educativas. Dichas actividades fueron diseñadas para enseñar contenidos básicos de Biología: Evolución, Genética y Biodiversidad. Krasilchik (2004) argumenta que el estudio de la diversidad biológica tiene un amplio significado científico, económico y ético; y fueron, precisamente, estos aspectos los que justificaron la selección de los temas mencionados para las actividades gamificadas que desarrollamos. Pues, entendemos que el estudio de la evolución y la genética son fundamentales para una comprensión integral de la biodiversidad. Esta investigación se realizó entre marzo y agosto de 2022 en el ámbito de una disciplina que se encuentra dentro del programa de posgrado en educación en el que se discutía el escenario actual en torno a los recursos digitales educativos. Se trata de un estudio descriptivo con enfoque cualitativo que considera la relevancia de la producción y análisis de artefactos pedagógicos en el escenario de la cultura digital. La interpretación del conjunto de datos elaborado se realizó considerando el marco teórico que sustentó el presente estudio, y específicamente utilizamos la propuesta de Boller y Kapp (2018) para la evaluación formal de las actividades gamificadas que producimos, busca reflexionar sobre las inherentes características de los juegos que, de hecho, se pueden identificar en ellos. Entre los resultados obtenidos, logramos realizar una evaluación formal de este tipo de actividades objeto de análisis, las que pueden clasificarse a partir de las estrategias de juego que presentan. Siendo del tipo: "preguntas y respuestas", "camino de laberinto" y

“diagramas de mercado”. Cuando se incorpora a la Educación, la gamificación implica: la planificación de actividades y procesos que, inspirados en los aspectos característicos de los juegos, buscan involucrar y motivar a los individuos en los procesos de escolarización para ejercer la autonomía en la construcción de su propio conocimiento (Alves, 2015; Busarello, 2016). En este sentido, encontramos que la gamificación puede ser una estrategia prometedora en tiempos de multimodalidad e hibridez, siempre que considere los perfiles del estudiantado al que va dirigida, así como los contextos socioeconómicos en los que se desarrollará. También, concluimos que actualmente las posibilidades de autoría de artefactos, con fines educativos, son amplias; gracias a los recursos de programación accesibles que las plataformas digitales ponen a disposición de forma gratuita. Finalmente, afirmamos que la experiencia de concebir, construir y evaluar las actividades gamificadas, presentadas en este trabajo, reforzó nuestra convicción de que es fundamental atribuir significados propios a los aprendizajes llevados a cabo a lo largo de nuestra vida, traduciéndolos en prácticas efectivas. A nuestro juicio, esto atañe tanto al alumnado, dado el papel necesario de protagonistas que están llamados a desempeñar, cada vez más; como a los y las docentes que enfrentan el desafío de innovar en la práctica docente.

**Palabras clave:** Biología; Enseñanza híbrida; Gamificación; Tecnologías digitales

## Introdução

A tarefa de ensinar e o direito de aprender continuam centrais ainda hoje. Ao longo da pandemia da doença do coronavírus (Covid-19) todo o campo da Educação se mobilizou para criar estratégias justamente para dar continuidade aos processos de ensino, buscando-se garantir aprendizagens mínimas aos estudantes (Santos *et al.*, 2022). Lançamos mão de tecnologias digitais (TD) em larga escala, mesmo na educação básica, usando ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), objetos de aprendizagem, recursos educacionais abertos (REA), jogos, atividades gamificadas etc.

Nesse contexto, o interesse que temos acerca do potencial pedagógico dos jogos foi reafirmado diante da necessidade de desenvolver atividades que envolvessem os estudantes no ensino on-line. Neste artigo, tal interesse foi traduzido em atividades gamificadas criadas com base em recursos gratuitos disponíveis na plataforma *Wordwall* (<https://wordwall.net/pt>). Tais atividades foram produzidas com base em elementos inerentes aos jogos (Caillois, 2017; Huizinga, 1980) e aspectos de gamificação de atividades educacionais (Alves, 2015; Busarello, 2016). Com isso, propomos o seguinte problema: quais possibilidades plataformas digitais como a *Wordwall* oferecem para a produção de atividades gamificadas voltadas para o ensino híbrido de Biologia?

A nossa hipótese é que os fundamentos dos jogos têm potencial para ajudar na tarefa de promover autonomia entre os estudantes, especialmente em contextos de práticas educacionais híbridas entendidas, aqui, como aquelas que estão construindo ecossistemas educativos mais abertos e criativos com a combinação de diferentes espaços e tempos a partir das TD e das conectividades múltiplas do presente, propondo atividades inovadoras para públicos ampliados (Moran, 2015).

Essa mistura complexa de espaços, tempos, práticas e pessoas sustenta-se na teoria da aprendizagem do conectivismo a qual “parte da suposição de que as organizações e as pessoas são organismos que aprendem e que as ferramentas que utilizamos na web definem e moldam nosso pensamento” (Carbonell, 2016, p. 12). Constatamos, porém, que nem sempre as potencialidades técnico-pedagógicas das TD são identificadas e utilizadas pelos professores (Semião e Tinoca, 2021), o que se explica, geralmente, pelo desconhecimento do seu próprio espaço de atuação docente, “desde o domínio do espaço físico em si, até os usos dos artefatos culturais, técnicos e pedagógicos” (Santos, 2019, p. 150) necessários para o exercício da docência.

Dessa forma, este artigo tem como objetivo refletir sobre possibilidades e desafios envolvidos com a adoção de atividades gamificadas em contextos educacionais híbridos, voltando-se especificamente para o ensino de Biologia. Para tanto, apresentamos e analisamos três atividades gamificadas criadas na plataforma Wordwall para o ensino híbrido de conteúdos sobre evolução, genética e biodiversidade, centrais para a Biologia.

## **Gamificação e educação**

Huizinga (1980) defende que o jogo possui características fundamentais intimamente ligadas: ele próprio é liberdade ao mesmo tempo em que não corresponde à vida “real”, sendo praticado pelo prazer que provoca. A cultura de jogos tem envolvido uma quantidade significativa de pessoas ao redor do mundo em torno de atividades que vão muito além da recreação usualmente relacionada aos jogos (Caillois, 2017), os quais podem e vêm sendo utilizados com fins educacionais e profissionais (Prensky, 2012).

Atividades gamificadas não são jogos, mas, sim, processos que lançam mão da mecânica, da dinâmica e de elementos dos jogos para engajar pessoas. Em contextos pedagógicos, esses elementos ajudam a motivar a ação e a promoção da aprendizagem, especialmente quando mobiliza a resolução de problemas (Alves, 2015). A gamificação pode ser entendida, assim, como “a utilização de mecanismos e sistemáticas de jogos para a resolução de problemas e para a motivação e o engajamento de um determinado público” (Busarello, 2016, p. 13). Quando incorporada à Educação, busca-se engajar os estudantes na produção de seus próprios conhecimentos (Tolomei, 2017), o que se explica pelos contextos lúdicos e ficcionais que ajuda a construir (Busarello, 2016).

Para Schlemmer (2014), há pelo menos duas perspectivas para se pensar a gamificação: uma pela via da competição, outra pela via da colaboração e cooperação. A primeira, envolveria atividades marcadas pela presença maciça de elementos de recompensa como pontuação e premiação, os quais estimulam a competitividade. A segunda, por sua vez, envolveria desafios coletivos, com missões e descobertas a serem realizadas em grupo. Nessa direção, Orlandi *et al.* (2018) indicam que a construção de espaços de convivência híbridos e multimodais na perspectiva da gamificação é um caminho plausível em termos de construção de experiências de aprendizagem.

Boller e Kapp (2018) reiteram a importância de um planejamento bem elaborado como requisito básico para alcançar o potencial de jogos e atividades gamificadas na

promoção da aprendizagem. Para esses autores, tais estratégias serão mais eficazes que os métodos convencionais de ensino se e somente se, como no caso de qualquer outra solução educacional, também elas forem desenhadas, desenvolvidas e executadas de maneira cuidadosa para promover o aprendizado. Planejamentos que desconsiderem a realidade dos estudantes, com etapas projetadas incorretamente e/ou com regras de difícil compreensão levarão a resultados indesejados, ressaltam os autores.

Ao planejarmos jogos e atividades gamificadas não podemos ignorar o fator da diversão (Alves, 2015), sendo preciso regular o grau de dificuldade das atividades por meio de mecanismos que acionem emoções capazes de proporcionar a experiência do chamado *flow* (Csikszentmihalyi, 2008) – estado mental de prazer e foco que a imersão em uma determinada atividade pode produzir durante a sua execução –, para que não provoquem ansiedade por serem difíceis, nem tédio por serem fáceis. Daí a importância de pesquisas acerca da avaliação de jogos e atividades gamificadas entendidos enquanto objetos de aprendizagem (Silva, 2011) no sentido de se buscar “compreender como e quais são as habilidades desenvolvidas ao se jogar, bem como quais conteúdos podem ser aprendidos” nesses contextos (Coutinho e Santos, 2022, p. 100), para que seja possível propor tais relações entre os jogos e a construção de conhecimentos.

Pimentel e Moura (2022, p. 2) defendem que a incorporação da gamificação em ambientes híbridos de aprendizagem pode “trazer benefícios, tais como engajamento, imersão, prazer em aprender, retenção de atenção, interação, concentração, desenvolvimento dos conceitos de cooperação, colaboração e coletividade”. De acordo com os autores, aliar gamificação e ensino híbrido mostra-se ser um desenho metodológico capaz de potencializar o processo educativo, pois descentraliza espaços de ensino, oferecendo aos estudantes o exercício do papel de protagonistas na condução dos seus estudos.

## **Ensino de Biologia e gamificação**

Partimos do entendimento de que a sistematização do observado é uma atividade científica relevante que, na Biologia, consolida-se nos sistemas de classificação dos seres vivos para argumentar que o ensino de Biologia precisa fomentar uma compreensão abrangente acerca da diversidade biológica (Krasilchik, 2019). Para tanto, pensamos ser possível lançar mão de diferentes estratégias pedagógicas, dentre as quais destacamos a da gamificação aliada ao ensino híbrido.

Lobo e Viana (2020) apontam que é possível encontrar na literatura especializada diversas experiências com jogos e atividades gamificadas adotados para auxiliar no ensino de conteúdos tão diversos quanto as características dos seres vivos, os biomas brasileiros, os principais filos dos invertebrados, os fungos, os nomes de animais e da vegetação e a evolução biológica. Ainda de acordo com esses autores, os elementos característicos dos jogos ajudariam a construir uma materialidade maior para o ensino de conteúdos muitas vezes abstratos e complexos como são os da Biologia.

Pimentel *et al.* (2021) apontam que a ludicidade presente nos jogos e nas atividades gamificadas pode servir para estimular diálogos e reflexões sobre a necessidade de mudanças

de hábitos relevantes para a promoção da saúde pública, tanto que eles adotaram com sucesso a estratégia dos jogos para desenvolver campanhas educativas sobre o controle de infecções de dengue. Fernandes (2021) também descreve uma atividade gamificada voltada para processos de educação em saúde produzida com a intenção pedagógica de apresentar a temática das infecções sexualmente transmissíveis a jovens estudantes a partir de uma abordagem lúdica e dinâmica cujo potencial para favorecer a aprendizagem a respeito do assunto foi atribuída pelo autor exatamente aos elementos de jogos presentes na atividade.

Pantoja *et al.* (2022), ao investigarem a utilização da gamificação como recurso de metodologia ativa nas aulas de Biologia para turmas da educação básica, concluíram que ela despertou o interesse dos estudantes, estimulando-os a resolver atividades e a participar nas aulas, contribuindo para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Por outro lado, os autores relatam, especialmente, a necessidade de planejar as atividades gamificadas considerando as disparidades no acesso às TD e à internet, o que foi identificado entre os seus estudantes.

Dentre as metodologias de aprendizagem sustentadas atualmente em usos de TD, por exemplo, Bissoli *et al.* (2018, p. 477, tradução livre) apontam as abordagens educacionais híbridas como uma possibilidade concreta para superar modelos tradicionais de ensino, “inserindo os estudantes ativamente nas ações em sala de aula, encorajando trabalhos em grupos, debates e o desenvolvimento de projetos”. Os autores afirmam terem observado esses efeitos ao incorporar a estratégia de sala de aula invertida para abordar conteúdos de genética em suas aulas de Biologia.

Horn e Staker (2015, p. 34) compreendem como híbrido “qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino on-line, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou o ritmo”. No ensino híbrido “as salas de aula podem tornar-se espaços de pesquisa, de desenvolvimento de projetos, de intercomunicação on-line, de publicação, com a vantagem de combinar o melhor do presencial e do virtual no mesmo espaço e ao mesmo tempo” (Moran, 2013, p. 31-32). Vivemos tempos de conectividades múltiplas nos quais a exploração, experimentação e vivências de estratégias didático-pedagógicas vinculadas a contextos de hibridismo e multimodalidade não deveriam ser ignoradas naquilo que possuem de potencialidade para provocar a produção de sentidos e de significação para sujeitos envolvidos em processos educacionais (Schlemmer, 2014).

Por isso, entendemos que a atuação docente não pode descuidar-se da centralidade que o desenvolvimento de competências técnico-didático-pedagógicas relacionadas com a proposição de novas metodologias, práticas e processos de mediação possui no cenário atual de disseminação das TD. Afinal, nesse contexto há também “uma exigência de maior planejamento pelo professor de atividades diferenciadas, focadas em experiências, pesquisa, colaboração, desafios, jogos, múltiplas linguagens, e um forte apoio de situações reais e simulações” (Moran, 2013, p. 32). Isso significa dizer que o exercício da docência no presente exige abertura ao novo, bem como habilidades e competências referentes à proposição de experiências promotoras de aprendizagem.

Nas palavras de Santos (2019, p. 51), "em nosso tempo, os professores e demais profissionais da educação precisam dialogar com os objetos técnicos, artefatos culturais e outros praticantes culturais em contextos multirreferenciais de trabalho e aprendizagem". Até mesmo porque as perspectivas do hibridismo e da gamificação na educação envolvem misturas e uma delas pode ser exatamente entre TD e tecnologias analógicas. No caso dos jogos e das atividades gamificadas, esse tipo de mistura, por sinal, é muito frequente, pois jogos físicos como os de tabuleiro são muito versáteis e acessíveis, sendo comumente utilizados para o ensino de Biologia (Mendes e Gomides, 2020).

Souza Júnior *et al.* (2018) articularam o ensino de Biologia e a gamificação no contexto de abordagens educacionais híbridas no ensino superior. O intuito do referido estudo foi verificar se a personalização de percursos de aprendizagem com base em atividades de ensino híbrido gamificadas promoveriam engajamento e melhorias na compreensão de princípios complexos envolvidos no ensino de conteúdos de bioquímica. De acordo com os autores, os resultados demonstraram que a flexibilidade do modelo de ensino híbrido ampliada pelo alcance de atividades gamificadas ajudou a motivar os estudantes a participarem ativamente das suas aulas (Souza Júnior *et al.*, 2018).

Amorim e Mercado (2020) investigaram possibilidades e desafios de atividades gamificadas para o ensino de Biologia quando desenvolvidas em contextos híbridos a partir do jogo *Pokémon Go*. Dentre os seus achados, eles recomendam esse jogo como fator de mediação para o ensino de conteúdos relacionados com áreas da Biologia como a ecologia, a paleontologia, a taxonomia, a botânica e a biogeografia.

## **Metodologia**

Esta pesquisa foi realizada entre março e agosto de 2022 em um Programa de Pós-Graduação em Educação de uma universidade federal brasileira, no âmbito de uma disciplina que discutiu o cenário atual acerca dos recursos digitais educacionais. Trata-se de um estudo descritivo e qualitativo que considera a relevância da produção e análise de artefatos pedagógicos no contexto da cultura digital (Santos, 2019).

Na análise dos dados, adotamos a avaliação formal dos jogos (Boller e Kapp, 2018) em atenção ao problema de pesquisa que levantamos, o qual envolve a necessidade de pensarmos acerca de quais relações são possíveis de se estabelecer entre determinados aspectos dos jogos utilizados em atividades gamificadas e a produção de conhecimentos. As atividades gamificadas em análise foram criadas com recursos livres disponíveis na plataforma *Wordwall* com o objetivo de abordar temáticas centrais para o ensino de Biologia (evolução, genética e biodiversidade). Elas podem ser acessadas através de endereços eletrônicos informados na seção de resultados.

A interpretação do conjunto de dados foi realizada considerando o referencial teórico que fundamentou o estudo, sendo que utilizamos especificamente a proposta de Boller e Kapp (2018) para avaliação formal das atividades gamificadas que produzimos, buscando refletir sobre as características inerentes aos jogos que, de fato, podem ser identificadas nelas. Para tanto, assumimos como horizonte norteador as seguintes questões: Qual é o

objetivo da atividade gamificada? Qual é a sua meta instrucional? Que dinâmicas centrais foram usadas? Quais mecânicas de jogos podem ser identificadas nas atividades? Quais elementos dos jogos foram usados? (Boller e Kapp, 2018). Na apresentação dos resultados, usamos o código "ATG" para "atividade(s) gamificada(s)".

## Resultados e discussão

As ATG produzidas apresentam estratégias de jogos dos tipos "perguntas e respostas" (ATG<sub>1</sub> Evolução), "trilhas de labirinto" (ATG<sub>2</sub> Genética) e "diagramas de marcação" (ATG<sub>3</sub> Biodiversidade). Todas elas abordam a gamificação pela via da competição, tendo em vista que apresentam elementos de recompensa como pontuação e premiação (placar) como aspectos marcantes das dinâmicas que promovem (Schlemmer, 2014). Por outro lado, pensamos que este viés de competitividade pode ser mitigado se as ATG forem utilizadas em contextos híbridos para momentos de estudos individuais, na modalidade on-line.

Para a seleção das temáticas das ATG produzidas levamos em conta que o estudo da diversidade biológica possui um amplo significado científico, econômico e ético, sendo central para a Biologia (Krasilchik, 2019). Nessa direção, compreendemos, ainda, que o estudo da evolução (ATG<sub>1</sub>) e da genética (ATG<sub>2</sub>) são fundamentais para uma compreensão abrangente da biodiversidade (ATG<sub>3</sub>) como nos propõe Krasilchik (2019).

A ATG<sub>1</sub> aborda a temática da evolução biológica por meio de um "quiz show" nos moldes de famosos programas de televisão. Esta ATG<sub>1</sub> apresenta um sistema de pontuações que leva em conta tanto a correção das respostas quanto a agilidade com que elas são indicadas para as perguntas formuladas. Na Figura 1, observamos algumas telas da ATG<sub>1</sub>, sendo que a imagem "A" corresponde às instruções que os estudantes recebem antes de começar as interações com as questões.

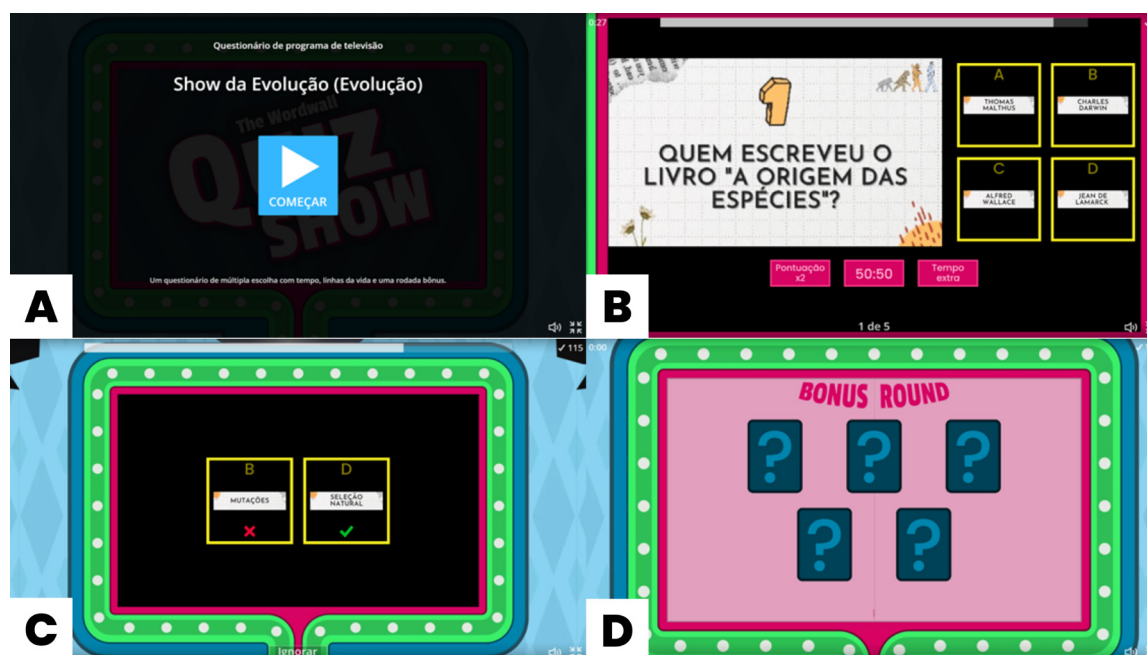


Figura 1: Telas da ATG1. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/34055273>



Cada um das 5 (cinco) perguntas da ATG<sub>1</sub> apresenta 4 (quatro) possibilidades de resposta (Figura 1, "B"), sendo somente uma correta (Figura 1, "C"). As perguntas possuem diferentes graus de dificuldade como uma forma de assegurar o fator de diversão (Alves, 2015) e a sensação de flow (Csikszentmihalyi, 2008). Além do sistema de feedback acerca da correção das respostas, dentre as mecânicas de jogos da ATG<sub>1</sub> podemos identificar a dimensão de desafios que a seção bônus envolve pela concentração que exige para acompanhar os movimentos rápidos das cartas com diferentes recompensas para os estudantes, a depender das escolhas que realizam.

Tabela 1: Ficha de avaliação formal da ATG1.

<b>Objetivo</b>	<b>Meta instrucional</b>
Construir significados essenciais sobre a evolução biológica a partir da classificação e interpretação de informações.	Compreender conceitos, noções e elementos básicos acerca da teoria da evolução biológica.
<b>Dinâmicas</b>	<b>Mecânicas</b>
<i>Status</i> , conquista e expressão própria.	Pontos, níveis, desafios, placar e <i>feedback</i> .
<b>Elementos</b>	
Estética, narrativas, metas, regras, <i>feedback</i> , sorte, competição, níveis, recompensas, estratégia, tema e tempo.	

As mecânicas de jogos utilizadas em atividades gamificadas estão diretamente relacionadas com as dinâmicas que elas promovem com a finalidade de evocar emoções no indivíduo, estimulando desejos e motivações (Busarello, 2016). No âmbito da avaliação formal que empreendemos (Tabela 1), verificamos que foi possível estabelecer na ATG<sub>1</sub> mecânicas de pontos, níveis, desafios, placar e feedback, as quais apresentam potencial sinérgico para favorecer dinâmicas de realizações, status, conquista e expressão própria (Alves, 2015; Boller e Kapp, 2018; Busarello, 2016).

Dentre os elementos de jogos, é possível identificar na ATG<sub>1</sub> que a estética dos programas televisivos do tipo show de perguntas serve de inspiração temática para os recursos de imagens e de sons que contextualizam a atividade. Verifica-se, também, elementos de sorte, como nas seções de bônus, e de estratégia, pois os estudantes são estimulados a responder rapidamente às perguntas, tendo em vista que a agilidade é recompensada com pontuação extra. Além disso, entendemos que a ATG<sub>1</sub> pode ser utilizada como recurso para promover ações de competição entre equipes, o que apresenta potencial para aumentar o engajamento nas atividades desenvolvidas (Alves, 2015; Boller e Kapp, 2018; Busarello, 2016).

Do ponto de vista do ensino de Biologia com a adoção de TD, entendemos que a ATG<sub>1</sub> pode ser incorporada no planejamento de estações de trabalho em sala de aula, como as previstas no modelo de ensino híbrido do tipo "Rotação" (Horn e Staker, 2015). O objetivo seria promover a consolidação de conhecimentos essenciais acerca da evolução biológica tendo por base a resolução dos problemas apresentados na ATG<sub>1</sub> na forma de perguntas. Nesse sentido, pensamos que a fundamentação teórica para a resolução das questões da ATG<sub>1</sub> poderia ser apresentada aos estudantes anteriormente, sendo aprofundada por meio de discussões mediadas pelos professores na escola, configurando-se, assim, a abordagem

de inversão de sala de aula, estratégia bem avaliada por Bissoli et al. (2018) para o ensino de Biologia.

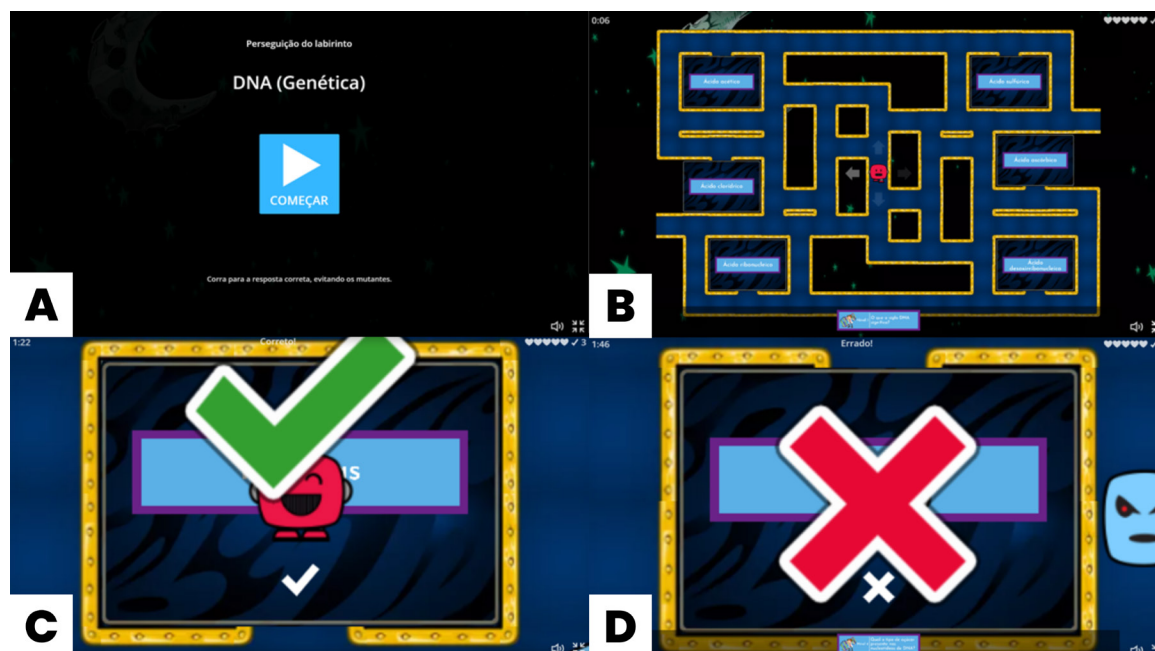


Figura 2: Telas da ATG2. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/34041367>

A ATG<sub>2</sub> versa sobre noções básicas de genética molecular por meio de um labirinto com perguntas cujas respostas precisam ser localizadas antes que os estudantes sejam capturados por seres mutantes que habitam o recinto (Figura 2, "A" e "B"). Ela está organizada em níveis cujo avanço ocorre sempre que a resposta correta do nível em que se encontra é localizada. No canto superior direito da imagem "B" da Figura 2, temos ícones de corações que correspondem a recursos do tipo vidas/chances que os estudantes possuem para concluir os 5 (cinco) níveis da ATG<sub>2</sub> antes de serem definitivamente destruídos pelos mutantes que os perseguem no labirinto.

A ATG2 também apresenta perguntas com diferentes graus de dificuldade cujo objetivo é promover fluidez ao longo da experiência envolvida (Csikszentmihalyi, 2008; Alves, 2015), sendo 5 (cinco) perguntas, cada uma com 4 (quatro) possibilidades de resposta, das quais apenas uma está correta. O sistema de feedback acerca da correção das respostas (Figura 3, "C" e "D") é parte essencial da mecânica utilizada na ATG<sub>2</sub>, pois o avanço de nível se dá apenas na ocorrência de acerto. Assim, respostas incorretas retardam a sua conclusão, influenciando no placar final que se organiza exatamente com base no tempo que os estudantes levam para superar todos os níveis da ATG<sub>2</sub>.

A narrativa de fuga para evitar a captura por seres mutantes de um labirinto, a visualização/interação dos personagens no ambiente virtual em que se desenvolve, o qual lembra jogos de videogame da franquia Pac-Man e a solução dos problemas apresentados na forma de pergunta são aspectos que estão fortemente imbricados na construção da ATG<sub>2</sub>. De fato, para Alves (2015) e Busarello (2016), esses três aspectos são indispensáveis para a consecução de boas atividades gamificadas, posto que, quando bem articulados, eles favorecem a promoção de engajamento e aprendizagem.

Tabela 2: Ficha de avaliação formal da ATG2.

<b>Objetivo</b>	<b>Meta instrucional</b>
Construir significados fundamentais sobre genética molecular a partir da classificação e interpretação de informações.	Compreender conceitos, noções e elementos básicos acerca de genética molecular.
<b>Dinâmicas</b>	<b>Mecânicas</b>
<i>Status</i> , conquista e expressão própria.	Pontos, níveis, placar, desafios e <i>feedback</i> .
<b>Elementos</b>	
Estética, narrativas, metas, regras, <i>feedback</i> , níveis, estratégia, tema e tempo.	

Na avaliação formal que realizamos da ATG<sub>2</sub> (Tabela 2), identificamos, ainda, dentre os elementos de jogos, aspectos tais como a estética que se expressam na disposição das possibilidades de respostas na forma de um labirinto, e de estratégia, pois os estudantes precisam não somente saber as respostas corretas, mas também ter desenvoltura para fugir dos seres mutantes que os perseguem. Nesse sentido, compreendemos que a ATG<sub>2</sub> pode ser utilizada como recurso individual para ampliar o entendimento de conceitos, noções e elementos básicos de genética molecular respeitando as habilidades e os diferentes níveis de conhecimentos dos estudantes, pois ela apresenta o tempo como único critério de classificação, não importando quantos erros os estudantes cometem ao longo da atividade.

Desde a perspectiva da incorporação da ATG<sub>2</sub> em práticas de ensino híbrido de Biologia, pensamos que ela pode ser bem aproveitada enquanto recurso para atividades on-line dentro de um planejamento de sala de aula invertida (Horn e Staker, 2015). Isso porque ela apresenta conceitos básicos de genética, estando estruturada em mecânicas de tentativa e erro que, por sua vez, proporcionam dinâmicas que ampliam as possibilidades de construção de significados sobre as temáticas que aborda. A ATG<sub>2</sub> pode servir, assim, como material introdutório para que os estudantes consigam estabelecer livremente algum tipo de classificação e interpretação das informações disponibilizadas no decorrer das interações com a atividade.

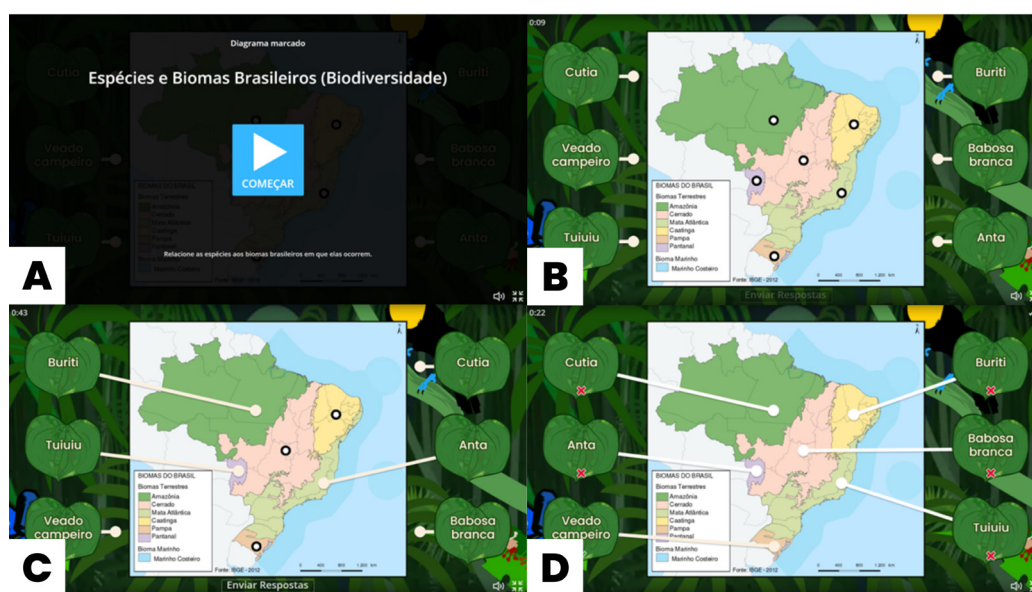


Figura 3: Telas da ATG3. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/34041096>

A ATG<sub>3</sub> trata da biodiversidade por meio de um recurso digital que permite estabelecer ligações entre termos pré-definidos e imagens selecionadas como a do mapa do Brasil com seus biomas (Figura 3, "B"), em que solicitamos aos estudantes que reconheçam em quais desses biomas ocorrem determinadas espécies de plantas e animais (Figura 3, "C"). Ao término da ATG<sub>3</sub>, as respostas fornecidas são avaliadas e os estudantes recebem um feedback acerca da correção das ligações que estabeleceram entre as espécies e os biomas brasileiros indicados no mapa (Figura 3, "D").

As mecânicas preponderantes na ATG<sub>3</sub> são a quantidade de acertos e o tempo que se leva para estabelecer as ligações entre espécies e biomas. O sistema de feedback acerca da correção ou não das ligações indicadas pelos estudantes contribui, assim, tanto com a sensação de domínio acerca da temática abordada pela ATG quanto proporciona a criação de um placar em ordem decrescente de acertos obtidos.

De acordo com Alves (2015, p. 135), em se tratando do domínio cognitivo que envolve, podemos classificar a ATG<sub>3</sub> como uma atividade com potencial para fazer com que os seus usuários possam "recuperar, reconhecer e lembrar conhecimentos relevantes da memória de longo prazo" ao tempo em que ela mobiliza estratégias como listagem, combinação e reconhecimento de dados e informações sobre a biodiversidade. Nesse sentido, cabe-nos defender a abordagem da biodiversidade que empreendemos na ATG<sub>3</sub>, ressaltando que, ainda hoje, é bastante negligenciado nos currículos de Biologia o estudo sobre como os diferentes seres vivos se comportam em seus habitats, bem como as diferentes localidades onde as espécies podem ocorrer (Krasilchik, 2019).

Tabela 3: Ficha de avaliação formal da ATG3.

<b>Objetivo</b>	<b>Meta instrucional</b>
Recuperar conhecimentos sobre a biodiversidade brasileira.	Reconhecer biomas brasileiros e a ocorrência de determinadas espécies.
<b>Dinâmicas</b>	<b>Mecânicas</b>
<i>Status</i> e expressão própria.	Pontos, placar e <i>feedback</i> .
<b>Elementos</b>	
Estética, narrativas, metas, regras, <i>feedback</i> , competição, tema e tempo.	

Na ATG<sub>3</sub>, é possível verificar que elementos estéticos como imagens e sons que remetem a uma temática de floresta tropical apresentam-se em destaque, aspectos estes que, aliados ao mapa dos biomas brasileiros, ajudam a compor a narrativa audiovisual de que se trata de uma atividade sobre biodiversidade. Observa-se, ainda, elementos de atribuição de pontos correspondentes às ligações corretamente estabelecidas, o que apresenta potencial para produzir dinâmicas de realização (Busarello, 2016), que podem evocar emoções de satisfação e engajamento, especialmente quando se conquista *feedbacks* positivos acerca das respostas enviadas (Alves, 2015; Boller e Kapp, 2018).

Pensamos que a ATG<sub>3</sub> é uma atividade que pode ser incorporada ao planejamento de ações avaliativas no modelo de ensino híbrido, considerando o trabalho pedagógico de rotação por estações (Horn e Staker, 2015). As mecânicas, dinâmicas e elementos

da ATG<sub>3</sub> correspondem a atividades cuja meta instrucional é o de avaliar a aquisição de conhecimentos (Alves, 2015). Podemos constatar, ainda, que os conhecimentos por ela requeridos vão exatamente ao encontro das recomendações de Krasilchik (2019) que alerta para a pertinência de ampliarmos abordagens sobre a biodiversidade que deem conta não somente da identificação dos seres vivos, mas, igualmente, de aspectos ecológicos a eles relacionados, como a ocorrência das espécies em diferentes localidades.

## Reflexões finais

Hoje em dia as possibilidades de produção de artefatos educacionais são amplas, com plataformas digitais como a Wordwall disponibilizando recursos livres para tanto, os quais são bastante acessíveis até mesmo para indivíduos sem conhecimentos de programação. Assim, no contexto da cultura digital em que vivemos e diante da crescente percepção da importância dos elementos dos jogos para a promoção de engajamento e aprendizagem, concluímos que a gamificação na educação como um todo e, no ensino de Biologia, em particular, mostra-se ser uma estratégia promissora quando leva em conta os perfis dos estudantes para quem será endereçada, bem como os contextos socioeconômicos em que será utilizada.

A experiência de conceber, construir e avaliar as atividades gamificadas que apresentamos aqui reforçou, entre nós, a convicção de que é fundamental atribuímos significados próprios às aprendizagens que realizamos ao longo das nossas vidas, traduzindo-as em práticas efetivas. Pensamos que este desafio diz respeito tanto aos estudantes, diante do necessário protagonismo a que são convocados a exercer cada vez mais, quanto aos professores, que temos em mãos o desafio sempre atualizado de inovar no exercício da docência.

É importante demarcar, no entanto, que este trabalho possui limitações porque o seu escopo abrangeu tão somente análises acerca do processo de concepção e planejamento de algumas atividades gamificadas. Desse modo, importará continuar a investigar como estes objetos de aprendizagem que criamos são recebidos por estudantes em contextos reais de ensino de Biologia.

## Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Secretaria de Estado da Educação de Alagoas e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas pela concessão de bolsa de incentivo à pesquisa no âmbito do “Programa Professor Mentor, Meu Projeto de Vida”.

## Referências bibliográficas

- Alves, F. (2015). *Gamification, como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo, do conceito à prática*. São Paulo: DVS.
- Amorim, D.C. e Mercado, L.P.L. (2020). Possibilidades e desafios de uso do jogo digital

- Pokémon Go em espaços escolares no contexto de cibercultura e hibridismo tecnológico digital: trilhas iniciais para o ensino de Biologia. *Revista Prâksis*, 17(2), 63-86. doi: <https://doi.org/10.25112/rpr.v2i0.2181>
- Bissoli, A.C.F., Santos, G. A. e Conde, S.J. (2018). Learning material design for teaching genetics while implementing flipped classroom. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 13(esp.1), 468-478. doi: <https://doi.org/10.21723/riabee.nesp1.v13.2018.11440>
- Boller, S. e Kapp, K. (2018). *Jogar para aprender: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes*. São Paulo: DVS.
- Busarello, R.I. (2016). *Gamification: princípios e estratégias*. São Paulo: Pimenta Cultural.
- Caillois, R. (2017). *Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem*. Petrópolis: Vozes.
- Carbonell, J. (2016). *Pedagogias do século XXI: bases para a inovação educativa*. Porto Alegre: Penso.
- Coutinho, I.J. e Santos, W.S. (2022). As contribuições dos jogos digitais na aprendizagem: modelos avaliativos para uma prática baseada em evidências. In: L. Alves (Ed.). *Plataformas digitais, jogos digitais e divulgação científica: pesquisas e práticas* (pp. 99-111). Salvador: EDUFBA.
- Csikszentmihalyi, M. (2008). *Flow: the psychology of optimal experience*. New York: Harper Perennial.
- Fernandes, C.J.S.C. (2021). A gamificação como estratégia para iniciativas de educação em saúde sexual e reprodutiva voltadas para a juventude: apresentação de um jogo virtual sobre Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST). *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 14(1), 251-271. Recuperado de: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/477>
- Horn, M.B. e Staker, H. (2015). *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso.
- Huizinga, J. (1980). *Homo ludens: a study of the play-element in culture*. Londres, Boston e Henley: Routledge e Kegan Paul.
- Krasilchik, M. (2019). *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Edusp.
- Lobo, S.I.S. e Viana, G.M. (2020). Análise da experiência com o jogo "Galápagos" para o ensino de conteúdos de evolução biológica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(1), 405-420. doi: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p405>
- Mendes, S.C. e Gomides, A.F.F. (2020). A utilização de jogos como recursos didáticos facilitadores no ensino de Biologia para alunos do ensino médio. *Revista de Educación en Biología*, 23(1), 64-78. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/view/27479>
- Moran, J.M. (2015). Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: L. Bacich, A. Tanzi Neto, F.M. Trevisani (Eds.). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação* (pp. 27-45). Porto Alegre: Penso.
- Moran, J.M. (2013). Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: J.M. Moran, M.T. Masetto, M.A. Behrens (Eds.). *Novas tecnologias e mediação pedagógica* (pp. 11-72). Campinas: Papirus.
- Orlandi, T.R.C., Duque, C.G., Mori, A.M. e Orlandi, M.T.A.L. (2018). Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação. *Biblios – Revista de Bibliotecología y Ciencias*

- de la Información*, 70, 17-30. doi: <https://doi.org/10.5195/biblios.2018.447>
- Pantoja, A.P., Silva, N.C. e Montenegro, A.V. (2022). Uso de elementos da gamificação como recurso metodológico no ensino de Biologia: aplicações no ensino remoto no IFPA – Câmpus Abaetetuba. *Revista Vivências*, 18(36), 303-321. doi: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v18i36.688>
- Pimentel, A.G., Spiegel, C.N., Morel, A.P.M., Ribeiro, C.C.M., Gomes, S.A.O.e Alves, G.G. (2021). Concepções de educação em saúde nos jogos didáticos sobre *Aedes aegypti* no Brasil: uma revisão integrativa. *Investigações em Ensino de Ciências*, 26(1), 285-304. doi: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p285>
- Pimentel, F.S.C. e Moura, E.C.M. (2022). Gamificação e aprendizagem: cognição e engajamento como possibilidades diante da pandemia. *Holos*, 38(1), 1-16. Recuperado de <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/10896>
- Prensky, M. (2012). *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: SENAC.
- Santos, E. (2019). *Pesquisa-formação na cibercultura*. Teresina: EDUFPI.
- Santos, M. O., Martins, R. H. e Viana, H. B. (2022). Ensino híbrido na pandemia: análise de dados disponíveis na internet. *New Trends in Qualitative Research*, 12(e719), 1-10. doi: <https://doi.org/10.36367/ntqr.12.2022.e719>
- Schlemmer, E. (2014). Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. *Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade*, 23(42), 73-89. Recuperado de: <https://revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/download/1029/709>
- Semião, D. e Tinoca, L. (2021). A utilização das tecnologias digitais nas aulas do século XXI. *Revista Educação em Questão*, 59(61), 1-22. doi: <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2021v59n61ID25689>
- Silva, R.S. (2011). *Objetos de aprendizagem para educação a distância*. São Paulo: Novatec.
- Souza Júnior., A.A., Souza, G.P.V.A. e Santos, E.A. (2018). Ensino híbrido e gamificação aplicado no ensino de Bioquímica. *Revista de Ensino de Bioquímica*, 16(2), 87-103. doi: <http://dx.doi.org/10.16923/reb.v16i2.812>
- Tolomei, B.V. (2017). A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. *EaD em Foco*, 7(2), 145-156. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.440>