






ECO! JOGO PEDAGÓGICO SOBRE ECOLOGIA DO BIOMA AMAZÔNICO, APLICADO EM UMA ESCOLA DO RIO GRANDE DO SUL

ECO!: USE AND APPLICATION OF A PEGAGOGICAL GAME ON THE FOOD CHAIN AND ENVIRONMENTAL IMPACTS IN THE AMAZON BIOME

¡ECO!: USO Y APLICACIÓN DE UM JUEGO PEDAGÓGICO SOBRE LA CADENA ALIMENTARIA E IMPACTOS AMBIENTALES EM EL BIOMA AMAZÓNICO

Artur Antunes Navarro Valgas^{1*}; Natália Medeiros de Albuquerque Wingem²; Rebecca de Oliveira Vargas Conforto³; Tatiane Alves Gonçalves⁴; Lisandra Catalan do Amaral⁵

¹*Mestrado em Biologia Animal (UFRGS). Doutorando em Biologia Animal (UFRGS), Professor de Biologia Colégio Marista São Pedro, Porto Alegre RS, Brasil; ²Mestra em Ecologia e Evolução da Biodiversidade (PUCRS), Porto Alegre RS, Brasil; ³Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas (PUCRS, Porto Alegre RS, Brasil; ⁴Mestra em Ensino de Ciências e Matemática (PUCRS), Doutoranda em Ensino de Física (UFRGS), Professora de Física Colégio Marista São Pedro, Porto Alegre RS, Brasil; ⁵Doutora em Educação (PUCRS), Professora Titular (PUCRS), Assessor da Área de Ciências da Natureza (Rede Marista), Porto Alegre, RS, Brasil.

*Autor correspondente: artur.valgas@gmail.com.

Recebido: 11/03/2022 | Aprovado: 15/05/2022 | Publicado: 04/08/2022

Resumo: O jogo educativo tem ganhado espaço dentro das salas de aula nas últimas décadas. De acordo com estudos da neurociência os jogos, em geral, estimulam áreas do córtex cerebral responsáveis por tomadas de decisão e formação de memória, a qual estão fielmente ligadas à construção de aprendizagem significativa. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi criar um jogo relacionado a temática de cadeia alimentar e impactos ambientais, baseado na dinamicidade do jogo UNO e discutir sobre a eficácia desse jogo no processo de aprendizado dos estudantes. O desenvolvimento do jogo foi realizado seguindo as etapas da plataforma Canvas para jogos: conteúdo, mecanismo, público-alvo, objetivos, plataforma, experiências, escolhas, elementos, ambientação, conflito, finalização e referência. Para avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, foi aplicado um formulário questionando sua experiência com o Eco! Seguido da análise das respostas obtidas. O jogo Eco! mostrou-se eficaz na formação de memória e aprendizagem dos estudantes por ser uma forma lúdica, autônoma e dinâmica de retomar o conteúdo trabalhado em sala de aula.

Palavras-chave: Jogos Educativos. Aprendizagem. Memória.

Abstract: Educational games are acquiring more space in classrooms in recent decades. According to neuroscience studies, games, in general, stimulate cerebral cortex areas responsible for decision making and memory formation, which is closely linked to construction of meaningful learning. Thus, the main of this work was to create a game related to food chain and environmental impacts, investigating its effectiveness in the students' learning process, based on UNO! Game dynamics. Game development was carried out following Canvas platform steps for games: content, mechanism, target audience, objectives, platform, experiences, choices, elements, ambiance, conflict, finalization and reference. To assess the students' teaching and learning process, we applied a form asking about their experience with Eco! And we analyzed obtained answers. Eco! Game proved to be effective in students' memory and learning skills formation, as it is a playful, autonomous, and dynamic way to resume the content worked in classroom.

Keywords: Educational games. Learning. Memory.

Resumen: Los juegos educativos han ganado más espacio en las aulas en las últimas décadas. Según los estudios de neurociencia, los juegos, en general, estimulan áreas de la corteza cerebral encargadas de la toma de decisiones y la formación de la memoria, lo cual esta fielmente ligado a la construcción de aprendizajes significativos. Así, el objetivo de este trabajo fue crear un juego relacionado con la temática de la cadena alimentaria y los impactos ambientales, investigando su efectividad em el proceso de aprendizaje de los estudiantes, a partir de la dinámica del juego ¡UNO! El desarrollo del juego se llevó a cabo siguiendo los pasos de la plataforma Canvas para juegos: contenido, mecanismo, publico objetivo, objetivos, plataforma, experiencias, elecciones, elementos, ambientación, conflicto, finalización y referencia. Para evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, aplicamos un formulario preguntando por su experiencia con ¡Eco! y analizamos las respuestas obtenidas. El juego ¡Eco! demostró ser eficaz em la formación de la memoria y el aprendizaje de los estudiantes al ser una forma lúdica, autónoma y dinámica de retomar los contenidos

trabajados em el aula.

Palabras-clave: Juegos educativos. Aprendiendo. Memoria.

1 INTRODUÇÃO

Os jogos fazem parte do cotidiano da sociedade, sendo parte integrante de diversas culturas e épocas (Vargas, 2015). Para Melo (2012, p. 18) jogar é “uma atividade voluntária e lúdica, externa à vida comum, mas que ao mesmo tempo prende o jogador intensamente. Funciona dentro de seus próprios limites de tempo e espaço de acordo com regras pré-estabelecidas e de maneira ordenada”.

O uso de Jogos Educacionais (JE) nas últimas décadas tem ganhado cada vez mais espaço nas salas de aula. Uma vez que o jogo é uma atividade lúdica que promove um aprendizado ativo e significativo (De Castro *et al.*, 2011). No qual os estudantes (jogadores) podem construir redes de conhecimentos a partir da experiência proporcionada pelo jogo (Bonwell & Eison, 1991). O jogo educativo configura-se, segundo Dempsey *et al.* (1996), como uma metodologia instrumental que evoca habilidade e competências capazes de promover competição organizada por regras e restrições para o alcance de um objetivo. O que possibilita o jogo ser uma ferramenta que oferece contribuições para o mecanismo cerebral de aprendizagem através do uso de objetivos, regras, restrições, interações sociais, desafios, competição, recompensa e feedback (Presnky, 2007; Wangenhei & Wangenhei, 2012; Ramos *et al.*, 2016, Valgas *et al.*, 2021).

Segundo Ramos *et al.* (2016) estudos na área da neurociência os jogos mobilizam diversas áreas do córtex relacionados a tomada de decisões e estimula áreas responsáveis pela formação da memória, conduzindo à construção do aprendizado significativo. O cérebro faz maiores confecções neuronais quando sob sentimentos fortes, sejam eles negativos ou positivos, o que gera um evento de memória de longo prazo (Nascimento, 2019; Ramos *et al.*, 2016). Quando aplicamos os JE à educação, observamos que o aprendizado significativo ocorre quando o estudante se emociona, ou melhor, quando o cérebro se emociona (Lombroso, 2004; Mapurunga & Carvalho, 2018).

De acordo com a matriz curricular da escola é necessário trabalhar no primeiro ano do ensino médio (União Marista do Brasil, UMBRASIL, 2019, p.74) “[...]conceitos biológicos de biodiversidade, formas de obtenção de energia no ecossistema e relações ecológicas[...]” e construção de um pensamento crítico a respeito dos efeitos dos diferentes impactos ambientais sob a biodiversidade. Partindo desta premissa a seguinte pergunta foi pensada: Como tornar os conteúdos propostos mais interessantes para estudantes do Ensino Médio?

Logo, o objetivo deste trabalho foi construir um jogo relacionado à temática da cadeia alimentar e dos impactos ambientais, além de investigar sua contribuição no processo de aprendizado dos estudantes do ensino médio, transcorridos dois anos após a sua aplicação. O uso e aplicação de jogos didáticos no ensino de Biologia são importantes ferramentas no processo de ensino e aprendizagem, no qual a presente proposta se mostrou efetiva na consolidação do conhecimento trabalhado ao longo de um intervalo de tempo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a o desenvolvimento do Eco! fora aplicado a metodologia de Canvas, que consiste em um guia para criação de projetos inovadores, através de validação de hipóteses geradas ao longo do percurso de construção do projeto (Osterwalde *et al.*, 2011).

O Canvas quando aplicado à criação de JE confere uma definição rápida dos elementos de jogabilidade, permitindo um panorama simplificado de alto nível, possibilitando fácil assimilação e compreensão do projeto do jogo (Vargas, 2015). Assim, para etapas de criação foi utilizado o Canvas para design de JE baseado no trabalho de Sarinho (2017) e Peres (2021), os quais seguiram as seguintes etapas de desenvolvimento (Figura 1):

Figura 1 – Molde de Canva utilizado como projeto para desenvolvimento do jogo.



Fonte: Adaptado do material de Peres (2021).

Desse modo, é possível destacar que para o desenvolvimento e aplicação desse JE foram adotadas as seguintes etapas:

- Conteúdo: O que pretendo ensinar com meu jogo?
- Mecanismo: Quais as ações do jogador para alcançar os objetivos do jogo? Como elas se relacionam com o conteúdo que se quer ensinar? Como ocorrem as interações com as regras e/ou outros jogadores?
- Público: Idade, interesses dos alunos, adaptabilidade do jogo;
- Objetivos: Qual o objetivo do jogador a curto, médio e longo prazo? Como se alcança eles? Tem relação com o conteúdo?
- Plataforma: Quais recursos temos? Qual a melhor linguagem para passar o conteúdo?
- Experiência: Estilo de arte; Tipo de jogo; Existe uma mensagem? Qual a ambientação do jogo?
- Escolhas: Precisam ser significativas para o jogador;
- Elementos: O que compõe o jogo? Tabuleiro? Cartas? Peças? Piões? Dados?
- Ambientação: Existe uma história por trás do jogo? Onde se passa? Como se relaciona com o conteúdo?
- Conflito: Qual conflito é apresentado no jogo: porque o jogador faria uma escolha e não outra?

- Finalização: Como se dá o fim do jogo? Pontuação? Tempo? Número de turnos?
- Referências: Eu já joguei um jogo assim? Qual? Como ele solucionou os problemas que estou encontrando? Por que gostei dele? Como ele seria melhor? Que outras mídias conheço que se relacionam? Filmes, livros, experiências de vida?

2.1 Construção do Jogo

Para a construção do Design das cartas do jogo Eco!, foi utilizado o programa para Windows, “Microsoft Power Point”. Para as cartas que representavam níveis tróficos da cadeia alimentar, usou-se elementos visuais de espécies nativas do bioma amazônico, um código de uma ou duas letras apontando o nível trófico e o nome popular e científico da espécie representada. Já nas cartas de ação, foram usadas imagens representativas dos impactos ambientais, reprodução e caçador. Um total de 42 cartas foram impressas em card’s com 9 cm de largura por 13,5 cm de comprimento e plastificadas para maior durabilidade das peças (Figura. 2).

Figura 2 – Ilustração das cartas do jogo. Consumidores terciários (C3), consumidores secundários (C2), consumidores primários (C1), produtores (P), decompositores (D), Impactos ambientais (+4) e Reprodução (+2).



Fonte: Os autores, (2021).

O jogo de baralho (Eco!), contém 42 cartas na totalidade, sendo destas 25 representando níveis tróficos (NT) e 17 cartas de ação (CA). As cartas NT são divididas em 5 cartas relacionadas aos consumidores terciários (C3), 5 aos consumidores secundários (C2), 5 aos consumidores primários (C1), 5 aos produtores (P) e 5 aos decompositores (D) (representados pela biodiversidade do bioma Amazônico). As CA foram separadas em 8 cartas de reprodução (representadas por dois corações), com as quais o jogador seguinte deverá comprar mais

duas cartas; 5 cartas de impactos ambientais, que exigem ao jogador seguinte a compra de mais 4 cartas; 4 cartas caçador, com as quais o jogador seguinte perde a vez de jogar (Fig.ura 3).

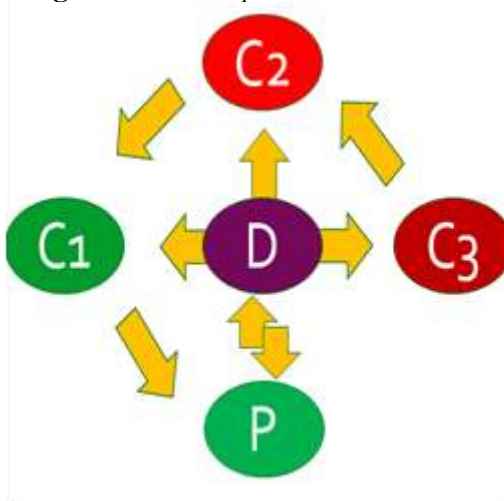
Figura 3 – Esquema de organização de cartas.



Fonte: Os autores, (2021).

As cartas tróficas seguem um nível de hierarquia no jogo, formando um ciclo. Onde os P iniciam o ciclo e os D terminam este ciclo (Fig.4). Cada jogador inicia o jogo com 5 cartas. A cada rodada, cada pessoa deverá colocar uma carta de sua mão na mesa respeitando a hierarquia (Fig.5), caso não tenha a carta certa deverá comprar uma carta e passar sua vez. O jogador que estiver com apenas uma carta na mão deve gritar “Eco!”, avisando aos demais competidores que está para vencer. Vence aquele que conseguir ficar sem cartas na mão.

Figura 4 – Hierarquia das cartas tróficas.



Fonte: Os autores, (2021).

2.2 Processo de ensino e aprendizagem

Para avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes foi realizada ATD nas respostas do formulário. Onde observamos a emergência de 9 categorias. Esse tipo de categorização é uma construção teórica que o pesquisador elabora a partir do corpus (Moraes & Galiazzi, 2007). As categorias que emergiram a partir da análise do questionário e que fazem parte dos eixos estruturantes dessa análise são: Autonomia;

Competitividade; Complementariedade, Dinamismo; Emoção Positiva; Interação social; Ludicidade; Memória Afetiva; Método de Ensino.

2.3 Aplicação do Jogo

O jogo foi aplicado no ano de 2019 em duas turmas de 1ª Série do Ensino Médio do Colégio Marista São Pedro, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, totalizando 40 estudantes participantes. Realizou-se uma aula expositiva e dialogada sobre os conteúdos específicos de relações tróficas, cadeias, teias alimentares e impactos ambientais, seguida da aplicação do jogo. Para verificar a sua eficácia, no ano de 2021, 2 anos após terem jogado o Eco! foi aplicado um questionário contendo 4 perguntas, elaborado na plataforma “Microsoft Forms” (Quadro 1).

Quadro 1 - Perguntas do questionário aplicado aos estudantes da 1ª série do ensino médio do Colégio Marista São Pedro, que participaram do Jogo Eco!

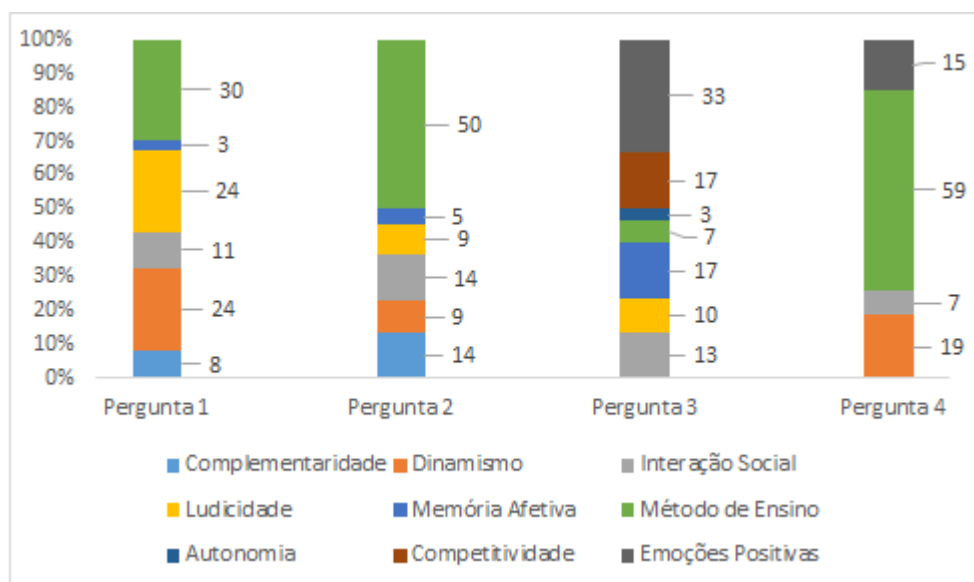
1) Você lembra do jogo Eco!, utilizado nas aulas de biologia? Se sim, qual a sua opinião sobre o uso dele para a sua aprendizagem?
2) Você se recorda dos conceitos sobre Níveis tróficos e cadeias alimentares? Se sim, você acredita que o jogo Eco! auxiliou neste processo?
3) Quais emoções remetem a você quando lembra de jogar o Eco!?
4) Você acredita que, baseado na sua experiência com o Eco!, o uso de jogos para a educação pode contribuir com uma melhor aprendizagem dos conteúdos vistos em sala de aula?

As respostas obtidas nos questionários foram analisadas através de Análise Textual Discursiva (ATD). Método que consiste em construir significados a partir de um conjunto de dados que são chamados de corpus (Moraes & Galiazzi, 2007). Esse tipo de análise, segundo os autores, é constituída por quatro focos: desmontagem de texto, estabelecimento de relações, captação de um novo emergente e um processo auto-organizado. A impregnação com os dados obtidos, na visão de Moraes & Galiazzi (2007), permitirá a definição de categorias emergentes por meio da compreensão dos fenômenos estudados.

3 Resultados e Discussão

As categorias são empregadas para o auxílio na construção de metatextos que descrevem e representam uma maneira de teorizar os fenômenos estudados (Moraes & Galiazzi, 2007). Percebe-se que a categoria mais presente é “Método de ensino”, de acordo com a representatividade estabelecida em cada uma das perguntas (Figura 6).

Figura 4 – Categorias Emergentes.



Fonte: Os autores, (2021).

O Eco! é inspirado na jogabilidade do jogo comercial UNO! e promove o mesmo efeito sobre os jogadores, euforia, competitividade e diversão, que são fatores muito importantes no processo de aprendizagem, como proposto por Canto *et al.* (2009). Como pressupõem os autores, a categoria “Competitividade” expressa uma das qualidades que o jogo proporciona aos estudantes, como descrito por meio da fala de E16, “é educativo, divertido e competitivo”, assim como E5 diz que foi um momento de “[...]competitividade, união com a turma e de divertimento.”. Na categoria “Emoções Positivas”, evidencia-se os sentimentos recordados da vivência do jogo, como dizem Estudantes 4 e Estudante 10, respectivamente: há “felicidade e diversão!” e “muita saudade, ficar lá jogando era a parte mais esperada da aula.”.

A jogabilidade do Eco! varia de acordo com a estratégia dos jogadores e da distribuição aleatória das cartas, podendo sim ter um fim de jogo com o vencedor clamando “Eco!!”, assim como pode ocorrer do jogo não ter fim. Neste último caso, é possível instigar discussões com os alunos, questionando-os se “um ciclo sem fim” seria possível de ocorrer na natureza e, principalmente levá-los a entender quando que o ciclo natural “não tem fim”. Fazendo-os compreender que quando o jogo não acaba este estaria representando o ciclo da vida, mostrando que a natureza é cíclica e que, quando em equilíbrio, não há fim, tudo se transforma. Logo o jogo torna-se ainda mais interessante, pois permite observar esses aspectos que são conteúdos já ensinados dentro da biologia.

Os jogos fazem parte da sociedade, desse modo, não devem ficar de fora do cenário educativo, ainda mais quando podem motivar e engajar os estudantes (Fernandes, 2021; Gregol *et al.*, 2021). O autor salienta que, os jogos propiciam um processo de aprendizagem de forma contextualizada, como aborda a categoria “Método de Ensino”, que deixa evidente a importância do jogo como atividade educativa. O relato de E8, demonstra a contextualização do conteúdo pelo Eco!: “O jogo ajudou muito, especialmente na parte de visualização das cadeias e dos animais. Parecia mais “real” do que quando aprendemos apenas ouvindo e lendo.”. Do mesmo modo, Estudante 2 deixa claro que o assunto trabalhado com formato de jogo “é muito mais fácil de aprender e relacionar o conteúdo na hora das provas! [...]” e no relato de Estudante 17, fica claro que “foi um modo novo

de aprender que chamou muito a atenção.”.

Fernandes (2021), salienta que a educação está vivenciando um momento de transição e muitos métodos de ensino estão enraizados de uma maneira não satisfatória à juventude. Logo, enquanto educadores, devemos repensar nossas práticas e proporcionar aos nossos estudantes um aprendizado mais atrativo e lúdico. A categoria, “Dinamismo” deixa claro que a atividade proposta foi percebida pelos estudantes como mais dinâmica, como observado neste relato de Estudante 2 e Estudante 11, respectivamente: “O jogo Eco! foi uma maneira dinâmica de praticar o que foi passado em aula.” e “é uma forma dinâmica e divertida de aprofundar os conteúdos.” Na categoria “Ludicidade”, temos nas falas dos estudantes que o jogo Eco! é uma forma lúdica de aprender, “foi uma forma lúdica, mas prática de revisar o conteúdo”, relata Estudante 12.

Além do dinamismo, nas atividades propostas em uma sala de aula, devem visar a formação de um cidadão mais crítico e autônomo. Dessa forma, a “escola tem a incumbência de atuar para promover o desenvolvimento humano, a conquista de níveis complexos de pensamento e de comprometimento em suas ações.” (Berbel, 2011).

Como foi descrito pelos estudantes, o jogo possibilitou que, de uma maneira autônoma, eles colocassem em prática os conhecimentos adquiridos na disciplina. Como salienta Berbel (2011), o professor é um grande intermediador do desenvolvimento do estudante, contribuindo para a promoção da autonomia. Nesse sentido, temos a categoria “Autonomia”, que está evidente na fala de Estudante 2: “jogar e ao mesmo tempo reconhecer que conseguimos botar em prática de maneira independente e autônoma, de maneira natural, sem que seja algo forçado.”

O jogo na sala de aula, além da autonomia, pode ser visto como uma atividade de aprendizagem que pode proporcionar, de acordo com Fernandes (2021): identidade, interação, produção de conhecimento, entre outros princípios. Na categoria “Interação Social”, percebe-se que o Eco!, permitiu que os estudantes interagissem e ao mesmo tempo que socializassem os saberes com a finalidade de complementar o que foi trabalhado em aula, o que destaca a categoria “Complementaridade”. Esses pressupostos estão evidentes no relato de Estudante 5, “nos divertirmos, interagimos um com o outro e aprendemos ao mesmo tempo [...]” e também Estudante 14, pois ocorreu o “aprofundamento do conteúdo de uma forma em que aluno e a matéria se conectassem possibilitando uma maior imersão no aprendizado escolar.”

Relembrar do jogo Eco!, despertou nos estudantes uma “Memória Afetiva”. Nessa categoria, fica evidente que além da atividade ser mais dinâmica e atrativa, despertou o sentimento da falta das socializações provocadas pela pandemia da Covid-19. A juventude “[...] é cheia de desafios, onde o adolescente procura no meio, tanto familiar como escolar, a construção da própria identidade.” (Barbosa, 2020). Nesse contexto, existe uma estreita relação entre os jovens e a escola. Segundo a autora, a escola é um local de encontros e reencontros, como também relata Estudante 15: “Saudade, principalmente porque remete a um tempo antes da pandemia (2019), onde podíamos aprender coletivamente através do jogo, era bem engraçado e divertido.”

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que o jogo Eco! é uma ferramenta potencialmente significativa na aprendizagem dos estudantes, conforme observado pela categorias emergentes Método de ensino, onde os estudantes demonstram ter aprendido de forma efetiva o conteúdo trabalhado. Dessa forma, espera-se o resultado dessa investigação possa auxiliar os futuros pesquisadores e professores de Ciências e Biologia, já que a aplicação dessa atividade, possibilitou a retomada do conteúdo de uma forma lúdica e dinâmica.

Sendo assim, é importante que os educadores proporcionem métodos de ensino mais atrativos e conectados com a realidade de seus estudantes. Ensinar por meio dos jogos instiga a participação, interação socialização dos saberes entre os integrantes de uma turma. O Eco! pode servir como uma ferramenta importante para o uso em sala de aula. Entretanto, poderá ocorrer dificuldade por parte dos docentes em confeccionar materiais para aplicação em sala de aula, devido à grande demanda de tempo e recursos envolvidos.

Diante do cenário, causado pela pandemia da Covid 19, os jovens estão longe do espaço presencial que a rotina escolar pode oferecer. Porém, se recordam com carinho do momento da realização do jogo, demonstrando que houve aprendizado e a , houve a criação de uma memória afetiva proporcionada pelo Eco!.

Agradecimentos

Agradecemos ao colégio a Rede Marista de Educação, em especial ao Colégio Marista São Pedro por permitir a realização da prática e aplicação do questionário.

Conflitos de interesses

Os autores declaram que não há conflitos de interesse. Todos os autores estão cientes da submissão do artigo.

Contribuições dos autores

Artur Antunes Navarro Valgas - Prototipagem do jogo, aplicação do jogo em sala de aula, aplicação do questionário, análise de dados e escrita do trabalho; **Tatiane Alves Gonçalves** - Análise de dados e escrita do trabalho; **Natália Medeiros de Albuquerque Wingen** - Prototipagem do jogo, aplicação do jogo em sala de aula e escrita do trabalho; **Rebecca de Oliveira Vargas Conforto** - Prototipagem do jogo e escrita do trabalho; **Lisandra Catalan do Amaral** - Análise de dados e escrita do trabalho.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, A. F. (2020). Desafios do ensino remoto para jovens e adolescentes em contexto da pandemia do Covid-19, experiência de uma escola Estadual em Natal. *Cadernos de Estágio*, 2(1), 72-74.
- Berbel, N. A. N.(2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40.

- Bonwell, C. C & Eison J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Washington, EUA: EricDigests.
- Canto, A. R.; Zacarias, M. A. (2009). Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. *Ciências & Cognição*, 14(1), 144-153.
- De Castro, B. J.; Costa, P. C. F.(2011). Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 6(2), 25-37.
- Dempsey, J. V. (1996). *Instructional Applications of Computer Games*. In: *Annual Meeting Of The American Educational Research Association(AERA)*. ED394500, New York, P.1-13.
- Gregol, R. K., Valgas, A. A. N., Gonçalves, T. A., & Verrastro, L. (2021). Desenvolvimento e aplicação de atividade de educação ambiental: lagartixa das dunas (*Liolaemus arambarensis*) em foco. *Educação Ambiental (Brasil)*, 2(3).
- Fernandes, M. L. A. M. H. M. (2021). *A interdisciplinaridade e a ludicidade em contexto de 1.º CEB* (Dissertação de Doutorado) - Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida (ISPA)
- Mapurunga, L. A & Carvalho, E. B. E. B. (2018). A Memória de Longo Prazo e a Análise Sobre sua Função no Processo de Aprendizagem. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 19(1), 66-72, 2018.
- Melo, G. B. S. B.(2012). *Détournement em Jogos Digitais*. Dissertação (Mestrado em Desing) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p.100.Disponível em:<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11455>.
- Moraes, R. & Galiazzi, M. C. (2007). *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Editora Unijuí Ed.1.
- Nascimento, D. S. DE. (2019). *Neurociência e aprendizagem: percepções metacognitivas dos discentes do curso de licenciatura em biologia da UFRB*. 2019. Monografia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, p. 111.
- Osterwalder, A.; Pigneur, Y.; Oliveira, M. A.; Ferreira, J. J. (2011). Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers. *African journal of business management*, 5(7), 22-30.
- Peres, C.(2021). *Desenvolvimento de Jogos para Educação: um curso de formação para professores*. Dissertação (Mestrado Profissional em Informática na Educação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Prensky, M. (2007). *Digital Game-Based Learning*. New York: Paragon House.
- Ramos, D. K.; Lorenset, C. C.; Petri, G. (2016). Jogos educacionais: contribuições da neurociência à aprendizagem. *Revista X*, 2(1).
- Sarinho, V. T. (2017). Uma proposta de game design canvas unificado. In: XVI Simpósio Brasileiro De Jogos E Entretenimento Digital (SBGAMES). *Anais*, Curitiba, p. 1-8.
- União marista do brasil (UMBRASIL). (2019). *Matrizes curriculares de educação básica do Brasil Marista: área de ciências da natureza e suas tecnologias*, 3. Ed. Curitiba: PUCPRESS.
- Valgas, A. A. N., Gonçalves, T. A., & da Rosa, A. F. P. (2021). Calor ou temperatura? Uso de personagens da cultura geek para contextualização de fenômenos físicos/biológicos. *Caderno Marista De Educação*, 12(1), e40776-e40776.
- Vargas, V. C. L. (2015). *Uma extensão do Design Thinking Canvas com foco em Modelos de Negócios para a Indústria de Games* (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco).

<https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/16490/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Veronica%20Vargas.pdf>.

Wangenheim, C. G. &Wangenheim, A.(2012). *Ensinando Computação com Jogos*. Florianópolis/SC: Bookes Editora, 32 p. https://www.academia.edu/24567490/Ensinando_Computa%C3%A7%C3%A3o_com_Jogos.