

Mavira, o Resgate: Um Jogo Digital Educacional Notório para a Preservação da Avifauna Maranhense

Anna Lyat P. Jesus¹, Jade R. Moraes¹, Kaiany M. Guimarães¹, Valter S. M. Neto¹,
Carlos C. Cardoso¹, Premma H. M. Silva², Poliana A. C. Melonio², Íris M. R.
Rocha²

¹Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – Campus Açailândia
Açailândia – MA – Brasil

²Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – Campus São Luís
São Luís – MA – Brasil

{jademoraes, annalyatpontes, kaiany.guimaraes,
prof.valter.neto, prof.carlos.consta}@acad.ifma.edu.br,
{premmahary10, policaxiasma2020, porto.iris}@gmail.com

Abstract. *With its rich avifauna, Maranhão requires environmental awareness actions to promote the preservation of local biodiversity. This article presents the development and evaluation of a digital game aimed at preserving Maranhão's avifauna. The proposal seeks, in a playful and interactive way, to present regional species, their habitats and the threats they face, such as animal trafficking and deforestation. The game combines educational content with digital resources to stimulate students' interest in the environmental cause, inviting them, throughout the narrative, to reflect on the importance of species conservation and awakening empathy and a sense of responsibility towards the environment. As a result of the evaluation by a multidisciplinary team, the game proved to be suitable for educational purposes, with good engagement and learning potential.*

Resumo. *Com sua rica avifauna, o Maranhão exige ações de sensibilização ambiental para promover a preservação da biodiversidade local. Assim, este artigo apresenta o desenvolvimento e avaliação de um jogo digital voltado à preservação da avifauna maranhense. A proposta busca, de forma lúdica e interativa, apresentar espécies regionais, seus habitats e as ameaças que enfrentam, como o tráfico de animais e o desmatamento. O jogo combina conteúdos pedagógicos com recursos digitais para estimular o interesse dos estudantes pela causa ambiental, convidando-os, ao longo da narrativa, a refletir sobre a importância da conservação das espécies e despertando empatia e senso de responsabilidade com o meio ambiente. Como resultado da avaliação por uma equipe multidisciplinar, o jogo mostrou-se adequado para fins educacionais, com bom potencial de engajamento e aprendizagem.*

1. Introdução

É notório que a avifauna do Maranhão é extremamente rica e diversa, abrigando cerca de 503 espécies de aves, que desempenham papéis essenciais nos ecossistemas locais e contribuem significativamente para a diversidade ecológica e cultural do território [Martins e Oliveira 2011]. Essa diversidade torna o Maranhão um ponto de destaque na avifauna brasileira, especialmente por sua localização geográfica singular, que abrange a transição de três importantes biomas: Amazônia, Cerrado e Caatinga. Essa característica ecotonal confere ao estado uma relevância ecológica única, o que reforça a necessidade

de estudos, ações de conservação e valorização da biodiversidade regional [Mercês et al. 2021].

A compreensão da avifauna maranhense vai além do conhecimento científico: trata-se de uma ferramenta fundamental para a conservação da biodiversidade, a elaboração de políticas ambientais e o incentivo ao turismo ecológico sustentável. Contudo, apesar da abundância e importância dessas espécies, elas enfrentam sérias ameaças devido à intensa ação antrópica. O avanço da fronteira agrícola, a exploração madeireira, as queimadas descontroladas e a ocupação desordenada do território têm contribuído diretamente para a degradação dos habitats naturais dessas aves [Celetano et al. 2018].

A Floresta Amazônica no Maranhão, por exemplo, é uma das áreas mais afetadas pelo desmatamento no Brasil, perdendo vastas extensões de cobertura vegetal anualmente. Essa destruição coloca em risco não somente as aves, mas todo o equilíbrio ecológico das regiões impactadas. A redução dos habitats naturais interfere na reprodução, migração e sobrevivência de diversas espécies, gerando um efeito cascata sobre toda a cadeia ecológica.

Em meio a esse cenário preocupante, a educação ambiental surge como uma estratégia fundamental para promover a sensibilização e a mudança de comportamento das novas gerações. O uso de recursos tecnológicos, como jogos educacionais digitais, tem se mostrado uma alternativa eficaz para despertar o interesse e o engajamento dos jovens em relação a temas ambientais. Os jogos possibilitam criar experiências imersivas, que aliam informação e entretenimento, favorecendo o aprendizado de maneira lúdica e significativa.

De acordo com Pereira et al. (2022), os jogos digitais educativos, quando bem estruturados, proporcionam aos estudantes um ambiente interativo de construção do conhecimento, estimulando habilidades cognitivas, emocionais e sociais. Esses recursos promovem o engajamento dos alunos e favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico, além de incentivarem atitudes sustentáveis quando aplicados em temáticas ambientais.

Diante disso, este artigo pretende apresentar o desenvolvimento de um jogo educacional digital voltado à valorização e à preservação da avifauna maranhense, tendo como alvo o público infantojuvenil. A proposta visa disseminar o conhecimento sobre as espécies de aves do estado, os riscos que enfrentam e as ações necessárias para sua conservação, promovendo a sensibilização ecológica por meio de uma abordagem interativa e acessível. Acredita-se que, ao unir educação, tecnologia e preservação ambiental, seja possível contribuir efetivamente para a construção de uma sociedade mais responsável e comprometida com a proteção da biodiversidade local.

2. Sensibilização Ambiental e Jogos Educacionais para a Preservação da Avifauna

É compreensível que, na atualidade, exista fascínio humano pela vida animal, tendo em vista que as espécies são indispensáveis para a subsistência, adoção e análise de suas necessidades no próprio desenvolvimento. Com base nisso, é correto afirmar que o controle e conservação dessas espécies também fazem parte da sua colaboração.

O Brasil, por exemplo, abriga uma rica biodiversidade, o que, conseqüentemente, demanda a ampliação de áreas de conservação e unidades de preservação, visando oferecer uma ampla gama de possibilidades para o estudo, proteção e convivência com as espécies presentes em seu território. No entanto, esse potencial é constantemente ameaçado por problemas ambientais recorrentes, causados pela má conduta humana em relação ao meio ambiente.

O cenário de exploração de espécies, não somente no Brasil, mas em todo o mundo, infelizmente persiste como consequência da lógica industrial e da ganância humana, promovendo a poluição dos habitats e a dizimação da fauna. Destaca-se, nesse contexto, o tráfico de animais, tendo as aves silvestres como vítimas recorrentes desse crime [Gonçalves e Bezerra 2024].

Diante dessas problemáticas e da importância da preservação das espécies e dos ecossistemas, torna-se indispensável a introdução de meios educativos que aproximem o público em fase de aprendizado, especialmente o infantojuvenil, das questões ambientais. Entre essas estratégias, os jogos educacionais digitais despontam como ferramentas eficazes por aliarem conteúdo informativo a uma abordagem lúdica e interativa, capaz de engajar emocional e cognitivamente os estudantes.

Nesse sentido, os jogos educacionais digitais assumem um papel fundamental ao unir conhecimento e entretenimento, tornando-se recursos indispensáveis nos planos de ensino, especialmente na educação infantil e no ensino fundamental. Para Almeida et al. (2021), a utilização de jogos na aprendizagem é proposta como um complemento didático, capaz de tornar o ensino mais atrativo e significativo, seja por atender a uma demanda pedagógica específica, seja por preencher lacunas deixadas pelo ensino tradicional.

Assim, esses recursos relacionam-se diretamente com afetividade, compartilhamento e entretenimento, apresentando grande relevância no cotidiano, especialmente no tempo livre. Por se tratarem de metodologias voltadas à descontração e ao divertimento, especialmente entre o público infantojuvenil, os jogos têm se destacado como ferramentas eficazes para ampliar a concentração, desenvolver o raciocínio lógico, estimular a criatividade e favorecer a construção do conhecimento de forma significativa e prazerosa [Lins Junior et al. 2019]. Isso demonstra que, quando aplicados ao contexto educacional, esses recursos podem ser adaptados para transmitir conhecimentos culturais, ambientais e sociais [Pascotto e Montalvão 2020].

Por meio dessas experiências, é possível sensibilizar as novas gerações sobre a importância da conservação da biodiversidade, promovendo o desenvolvimento de atitudes mais conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente. A literatura apresenta diversas iniciativas que utilizam jogos educacionais digitais como estratégia pedagógica voltada à temática da avifauna. Essas propostas buscam despertar o interesse do público infantojuvenil, promovendo o aprendizado sobre as espécies de aves, seus habitats e as ameaças que enfrentam.

O jogo “Super Livre”, proposto por Santos et al. (2022), é um recurso didático desenvolvido para promover a educação ambiental, especialmente sobre a avifauna brasileira. Idealizado para favorecer a autoinstrução e a construção coletiva do conhecimento, o jogo pode ser aplicado tanto em espaços formais de ensino quanto em

ambientes não formais, como museus e centros de educação ambiental. A proposta busca engajar os usuários de forma lúdica, incentivando a aprendizagem ativa e a reflexão sobre a importância da conservação das espécies de aves e de seus habitats naturais.

O “Desafio das Aves” é um jogo educativo lançado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), visando promover a educação ambiental por meio do conhecimento sobre as aves do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (RS) [Agência Gov 2024]. O jogo desafia os usuários a identificar corretamente espécies de aves em diferentes ambientes naturais, como restinga, campos nativos e praias, utilizando imagens e nomes reais das espécies. A iniciativa busca aproximar o público da biodiversidade local e incentivar a conservação ambiental de forma lúdica e interativa.

O jogo “Detetive da Mata” é uma adaptação da clássica dinâmica “Detetive, Vítima e Assassino”, desenvolvida para sensibilizar os participantes para a biodiversidade da Mata Atlântica e os riscos enfrentados pelas aves desse ecossistema. Na versão educativa, os jogadores assumem papéis específicos: um deles é o detetive, enquanto os demais se dividem entre vítimas e o criminoso, que possui a carta “Ameaças”. A missão do detetive é identificar o criminoso antes que ele consiga eliminar as vítimas, promovendo, de forma lúdica, reflexões sobre os perigos e ameaças que comprometem a sobrevivência das aves na Mata Atlântica [Bastos 2021].

Gonzaga, Araújo e Corte (2021) apresentam o desenvolvimento e aplicação de um jogo de cartas colecionáveis como estratégia para a popularização da ciência e a promoção da sensibilização ambiental. O estudo, realizado no Campus de Goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), resultou na criação do jogo didático “SuperAves”, com base na catalogação de 112 espécies de aves locais. Oficinas de observação e grupos focais avaliaram sua eficácia, destacando o potencial do jogo para engajar o público na educação ambiental e a necessidade de ampliar a produção de materiais didáticos voltados à popularização da ciência e à sensibilização ecológica.

3. Metodologia

A metodologia adotada neste projeto baseia-se nos princípios de Novak (2010), estruturando o desenvolvimento do jogo em quatro etapas fundamentais: conceituação, design instrucional, desenvolvimento e avaliação (Figura 1). Cada uma dessas fases foi concebida para garantir coerência pedagógica, funcionalidade técnica e alinhamento com os objetivos educacionais do jogo.



Figura 1. Etapas do projeto

3.1. Conceituação

A pesquisa consiste na elaboração da *gameplay* e da sua organização como: temática abordada (Aves do Maranhão); público-alvo (infantojuvenil); influxo para o projeto

(convenções educacionais de sensibilização por meio de jogos de simulação); objetivo-enredo (o personagem principal terá que resgatar as aves e combater os contrabandistas); tecnologia (acesso feito por meio do computador); quantitativo de usuários (somente um jogador); personagens do usuário (somente uma personagem feminina principal); cenários (áreas de vegetação arbórea, litoral, ferrovias); desafios (o usuário terá que resgatar as aves que serão localizadas durante as fases e abrigá-las em um local seguro); entre demais coisas.

3.2. Design Instrucional

O planejamento é feito através da produção do Documento de Design do jogo (em inglês, *Game Design Document - GDD*), englobando informações sobre a jogabilidade, a narrativa, a *interface* e as regras contidas nele.

3.3. Desenvolvimento

A ferramenta utilizada para a mecanização do jogo foi a Godot Engine, que oferece uma alternativa viável e dinâmica para os desenvolvedores de jogos. Trata-se de uma plataforma gratuita, muito utilizada para a produção de jogos, que apresenta uma interface versátil para o desenvolvimento de códigos em diferentes linguagens, além da criação dos cenários que compõem o projeto.

Os *sprites* foram construídos por meio do programa Krita, uma aplicação livre e de código aberto que permite criar ficheiros de arte digital do zero, como ilustrações e arte conceitual, com suporte do Pixilart, uma plataforma que disponibiliza a criação de modelos em *pixel art*.

3.4. Avaliação

Esta fase envolveu a realização de testes práticos e uma avaliação conduzida por uma equipe multidisciplinar composta por três alunas do curso técnico em Informática, dois professores da área de Informática, duas pedagogas e uma bióloga.

Os testes tiveram como objetivo principal verificar a usabilidade, a mecânica e a coerência pedagógica do jogo, além de avaliar a adequação e a precisão do conteúdo científico apresentado. A diversidade de formações da equipe possibilitou uma avaliação ampla e integrada, contemplando tanto os aspectos técnicos quanto os educacionais. Essa abordagem colaborativa resultou em ajustes significativos, que tornaram o jogo mais acessível, atrativo e eficaz como ferramenta de apoio ao ensino e à sensibilização ambiental sobre a avifauna do Maranhão.

4. Resultados e Discussão

4.1. Jogo Mavira: O Resgate

Ao iniciar o jogo, o jogador visualiza a tela inicial (Figura 2a), que apresenta três opções: i) “Jogar”, para começar a partida; ii) “Sobre”, que fornece informações sobre a jogabilidade; e iii) “Sair”, para encerrar o jogo.



Figura 2. a) Tela inicial; b) Placa de comandos c) Placa de movimentação; d) Personagem Mavira

Ao selecionar a opção “Sobre” (Figura 2a), são exibidas as instruções básicas de controle: a tecla “Esc” serve para pausar o jogo, enquanto a barra de espaço é utilizada para atirar (Figura 2b). Já as setas direcionais do teclado permitem a movimentação da personagem principal (Figura 2c).

A Figura 2d mostra um dos *sprites* da personagem do jogo, Mavira, uma jovem indígena da região, escolhida para simbolizar a luta pela conservação da avifauna. Ela é apresentada na ilustração da Figura 2a ao lado de uma das primeiras espécies que aparecem nas fases do jogo, a Ararajuba.



Figura 3. a) Aves na gaiola; b) Manual de informações; c) História introdutória do jogo

A Figura 3a apresenta as aves que aparecem ao longo das fases do jogo, retratadas inicialmente enjauladas, o que simboliza a vulnerabilidade enfrentada por essas espécies. A proposta é que a protagonista, no decorrer da narrativa, resgate esses animais em perigo e os liberte do contrabando promovido pelos vilões, caçadores locais.

As aves selecionadas para compor o jogo são: jacamirim-de-costas-escuras, tiriba-pérola, garça-tricolor e ararajuba. Essas espécies foram escolhidas por serem representativas da avifauna maranhense e, em sua maioria, enfrentarem sérios riscos ecológicos devido à ausência de regulamentações adequadas em seus habitats. A exceção é a garça-tricolor, que não consta como ameaçada, mas foi incluída por ser a espécie mais apropriada para ambientar a terceira fase do jogo, situada em um bioma de manguezal. Além disso, todas as aves escolhidas estão entre as mais exploradas e observadas na região.

A seleção foi baseada em análises quantitativas de ocorrência e relevância ecológica da avifauna local, com apoio da plataforma WikiAves¹ — uma referência em ornitologia no Brasil, de acesso público e amplamente utilizada em estudos e ações de preservação de aves [Silva Junior 2023].

A Figura 3b exibe um dos *sprites* do “Manual de Informações” que acompanhará Mavira ao longo de sua jornada. Esse manual reúne descrições detalhadas sobre as espécies encontradas no jogo (nome científico, tamanho, alimentação e sons característicos), funcionando como uma enciclopédia interativa. Além disso, traz mapas

¹ <https://www.wikiaves.com.br>

de distribuição real das espécies, utilizados como base para localizar os grupos aprisionados. Essa funcionalidade proporciona ao jogador uma experiência lúdica aliada a dados científicos, aproximando a ficção do cenário ecológico real.

A introdução do jogo apresenta a história da protagonista, Mavira, moradora da cidade de Açailândia (Figura 3c). A narrativa tem início quando uma ararajuba ferida colide com a janela de sua casa, enquanto foge de caçadores. A partir desse momento, Mavira assume a missão de enfrentar os criminosos e resgatar as aves aprisionadas, culminando no reencontro da ararajuba com seu bando na fase final do jogo.



Figura 4. a) Primeira fase; b) Segunda fase; c) Terceira fase; d) Quarta fase

Na primeira fase do jogo, após enfrentar os caçadores que perseguiram a ararajuba, Mavira se depara com uma nova ameaça: um grupo de jacaramim-de-costas-escuras está sendo contrabandeado por caçadores nas proximidades de sua comunidade. Para resgatar as aves e seguir viagem com a ararajuba, ela precisará enfrentar os vilões e encontrar a chave da gaiola onde os pássaros estão aprisionados (Figura 4a).

A segunda fase, dando continuidade à trajetória da protagonista, leva Mavira à Mata dos Cocais, vegetação característica da região do Meio-Norte brasileiro, especialmente nos estados do Maranhão e Piauí (Brasil, 2024). Nessa etapa, há uma mudança de cenário, que passa a apresentar as características típicas dessa região (Figura 4b). Durante o percurso, ela enfrentará obstáculos mais complexos para conseguir sair da mata, enquanto adquire conhecimento sobre as tiribas-pérola. O objetivo final da fase é resgatar uma família inteira dessas aves para avançar no jogo.

A Figura 4c mostra a paisagem do Manguezal, cenário da terceira fase do jogo, que ocorre quase no fim da missão de Mavira, nas proximidades da capital do estado, São Luís. Nessa fase, a protagonista precisa atravessar a densa vegetação do bioma e chegar até um porto ilegal, onde a família da ararajuba está aprisionada. Durante o percurso, ela encontra garças tricolores presas e parte em busca de sua libertação, assim como fez anteriormente com os outros grupos ameaçados.

Por fim, a imagem apresenta Mavira já no porto ilegal, cenário da quarta e última fase. Lá, ela se depara com inúmeras caixas empilhadas, entre as quais está a família da ararajuba, que precisa ser resgatada (Figura 4d). Uma das caixas contém a chave da gaiola, mas Mavira precisa destruí-las uma a uma até encontrar a correta. No entanto, algumas caixas erradas libertam caçadores, exigindo atenção e estratégia para que ela consiga cumprir sua missão com sucesso.

4.2. Avaliação

Esta fase constituiu-se como um momento crucial para validar a efetividade da proposta, abrangendo tanto os aspectos técnicos quanto os pedagógicos relacionados ao jogo. A avaliação foi realizada por meio de testes práticos e de sessões de análise conduzidas

pela equipe multidisciplinar do projeto. A diversidade de formações dessa equipe permitiu uma abordagem ampla e integrada, garantindo uma análise criteriosa dos diferentes componentes do projeto.

Na avaliação do jogo, entre os principais pontos ressaltados, está o diferencial da proposta em comparação aos demais jogos encontrados na literatura, sobretudo por sua abordagem digital, narrativa e imersiva. Desde modo, no tocante a perspectiva digital, o jogo se contempla o que é previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sobre a utilização desses recursos, enquanto instrumentos pedagógicos para consolidação das aprendizagens, como se apresenta no excerto a seguir:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2018, p. 11).

Assim, os testes práticos envolveram a aplicação do jogo em ambiente simulado, com foco na observação da usabilidade, da navegabilidade e da experiência do usuário, considerando os critérios de coerência entre narrativa/enredo e objetivos pedagógicos; clareza nas instruções; fluidez da jogabilidade; responsividade dos controles; qualidade gráfica; e pertinência do conteúdo científico.

Além disso, o grupo avaliador utilizou escalas qualitativas para mensurar a atratividade do jogo, seu potencial motivacional, e a capacidade de promover aprendizagem significativa por meio da articulação entre o conteúdo lúdico e os temas ambientais.

Do ponto de vista pedagógico, a avaliação foi orientada pelos princípios da aprendizagem significativa (Ausubel, 2003), buscando verificar em que medida o jogo promovia conexões entre o conhecimento prévio do jogador e os novos conteúdos abordados. A ambientação em biomas reais do Maranhão e a representação de espécies nativas funcionaram como teias cognitivas, entrelaçando o interesse e facilitando a ancoragem de novas informações à experiência dos jogadores.

A presença de uma protagonista indígena, Mavira, e a ambientação em biomas reais do Maranhão foram apontadas como estratégias eficazes para contextualizar o conteúdo e fortalecer o vínculo do jogador com a causa ambiental. A equipe avaliadora destacou ainda o potencial formativo do jogo ao integrar elementos culturais, ambientais e científicos de maneira acessível e envolvente.

Nesse sentido, a mediação simbólica promovida pela personagem Mavira, aliada aos desafios e recompensas do jogo, suscitou da perspectiva pedagógica o incentivo nos alunos a tomada de decisões, o raciocínio lógico e a resolução de problemas em contextos simulados, ampliando as possibilidades de aprendizagem em uma proposta dinâmica, contextualizada e significativa.

Um ponto destacado na avaliação pedagógica foi a necessidade de aprimoramento do jogo no tocante a acessibilidade. Considerou-se que o jogo apresenta um forte chamado a representatividade cultural, dado revelado na escolha de uma

protagonista indígena, Mavira, e a ambientação em biomas do Maranhão, com ênfase em espécies nativas.

Contudo alguns elementos necessitam ser aprimorados como a adaptação do layout para alunos com algum tipo de deficiência, necessitando de ferramentas de audiodescrição para jogadores com deficiência visual; legendas ou linguagem de sinais (Libras) para surdos, entre outros elementos que promovam a garantia que o jogo seja verdadeiramente acessível a todos.

A inclusão de um manual interativo com informações sobre as aves, sons característicos e mapas de ocorrência reforça o aprendizado significativo, promovendo não apenas a assimilação de conteúdos, mas também o desenvolvimento da empatia e do engajamento dos estudantes com a preservação da avifauna local.

5. Considerações Finais

O jogo digital desenvolvido se destaca por combinar, de maneira imersiva, componentes narrativos, culturais e ambientais, oferecendo uma experiência educativa relevante com foco na preservação de aves presentes na região do Maranhão. Assim, pelo prisma pedagógico, os resultados obtidos na fase de avaliação evidenciaram o potencial formativo do jogo digital como ferramenta complementar ao processo de ensino-aprendizagem. A interação lúdica, aliada a uma narrativa envolvente e contextual, contribui para a consolidação de conhecimentos sobre a biodiversidade e as ameaças ecológicas, ao mesmo tempo em que desenvolve habilidades cognitivas, afetivas e éticas nos jogadores, além de ampliar os conhecimentos sobre a biodiversidade e regionalidade cultural do estado do Maranhão.

Desta forma, a proposta revelou-se especialmente promissora para o uso em contextos escolares, museológicos digitais e projetos de educação ambiental, podendo ser adaptada a diferentes níveis de ensino e faixas etárias. Como possibilidades futuras, destaca-se a ampliação da diversidade de personagens, a inclusão de novas fases e espécies, bem como a implementação de versões multilíngues e multiplataformas, a fim de alcançar públicos mais amplos e diversos.

Referências

- Agência Gov. (2024, Novembro 21). *ICMBio lança aplicativo sobre aves do Parque Nacional da Lagoa do Peixe*. Agência Gov. <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202411/instituto-chico-mendes-lanca-jogo-sobre-aves-da-regiao-do-parque-nacional-da-lagoa-do-peixe>
- Almeida, F. S., Oliveira, P. B., e Reis, D. A. (2021). A importância dos jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem: Revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 10(4), p. e41210414309-e41210414309. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/14309/12833>.
- Ausubel, D. (2003). *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano.
- Bastos, A. (2021, Junho 24). *Estudantes criam jogo que aborda a biodiversidade de aves; conheça e divirta-se*. NSCtotal. <https://www.nsctotal.com.br/noticias/jogo-detetive-da-mata>.

- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site
- Brasil. (2024, Dezembro 2024). *Geografia*. Ministério das Relações Exteriores. <https://www.gov.br/mre/pt-br/embaixada-bogota/a-embaixada/o-brasil/o-brasil/geografia>.
- Celentano, D., et al. (2018). Desmatamento, degradação e violência no "Mosaico Gurupi" - A região mais ameaçada da Amazônia. *Estudos Avançados*, 32(92), p. 315-339. <https://revistas.usp.br/eav/article/view/146453>.
- Gonçalves, K. C. e Bezerra, M. A. A. (2024). Tráfico Internacional de Animais Silvestres. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 10(11), 4225–4240. <https://doi.org/10.51891/rease.v10i11.16887>.
- Gonzaga, L. F. O. P., Araújo, M. P. M., e Corte, V. B. (2021). Jogo superaves: popularizando a ciência e promovendo a sensibilização ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 16(2), p. 331-348. <https://www.academia.edu/download/85382270/8411.pdf>.
- Lins Junior, G. V., Padilha, T. P. P. , Gomes, V. H. S. (2019). *Jogos de Tabuleiro e Digitais para Estimular o Desenvolvimento do Raciocínio Lógico: Como escolher?*. In Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação, p. 575-581. Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/ctrl.2019.8934.
- Martins, M. B., Oliveira, T. G. (Eds.). (2011). *Amazônia maranhense: diversidade e conservação*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Mercês, J. M. M. et al. (2021). Aves silvestres e suas relações com homens no Cerrado Leste Maranhense, Brasil. *Etnobiología*, 19(2), p. 62-78. <https://www.revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/406>.
- Novak, J. (2010). *Game development essentials: an introduction*. Cengage Learning.
- Pascotto, I. G. M. M. C. (2021). Jogos didáticos: importância e contribuição para o processo de ensino-aprendizagem de ciências e biologia. *Revista panorâmica*, 31. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/1194>.
- Pereira, M. et al. (2022). *Jogos digitais na educação escolar: Uma análise do jogo Minecraft*. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia). Instituto Federal Goiano. https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2869/1/tcc_Daniela%20Nogueira%20Pereira.pdf.
- Santos, A. B. I., et al. (2022). Super Livre: um recurso didático para a sensibilização sobre tráfico e criação ilegal de aves silvestres. *Revista Ciências & Ideias*, 13(4), 212–253. <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2022.v13i4.1852>.
- Silva Junior, G. N. (2023). *Ciência cidadã e perspectivas de conservação da biodiversidade no pontal do paranapanema: uma abordagem na plataforma digital Wikiaves*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Oeste Paulista. <http://bdtd.unoeste.br:8080/tede/handle/jspui/1509>.