

PantanalQuest: Integrando o Ensino de Biomas e o Pensamento Computacional

Esteic Janaina Santos Batista¹, Beatriz Lima Pereira¹,
Gabriel Barberiz Pereira dos Reis¹, Lucas Rodrigues¹, Matheus Farias dos Santos¹,
Pedro Henrique Janini S. Rodrigues¹, Amaury Antônio de Castro Junior¹,
Debora Maria Barroso Paiva¹

¹Faculdade de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Caixa Postal 549 – 79070-900 – Campo Grande – MS – Brasil

{esteic.batista, beatriz_lima, g.barberiz, lucas.pedro, matheus.f.santos}@ufms.br

{pedro.janini, amaury.junior, debora.paiva}@ufms.br

Abstract. This article presents Pantanal Quest, an educational game that integrates Computational Thinking with the study of the Pantanal Biome's biodiversity and conservation. Designed for elementary school students, the game was developed with the collaboration of public school Science and Biology teachers, who participated in the pedagogical design of the challenges and the interdisciplinary application with 5th to 7th grade classes. The paper details the game's conception, its functionalities, and, primarily, the evaluation of the user experience based on the MEEGA+ model. The results demonstrate Pantanal Quest's potential as a playful and significant tool for Computing Education and Environmental Education.

Resumo. Este artigo apresenta o Pantanal Quest, um jogo educacional que integra o Pensamento Computacional ao estudo da biodiversidade e conservação do Bioma Pantanal. O jogo, destinado a alunos do ensino fundamental, foi projetado com a colaboração de professores de Ciências e Biologia da rede pública, que participaram do design pedagógico dos desafios e da aplicação interdisciplinar em turmas do 5º ao 7º ano. O trabalho detalha a concepção do jogo, suas funcionalidades e, principalmente, a avaliação da experiência de uso com base no modelo MEEGA+. Os resultados demonstram o potencial do Pantanal Quest como uma ferramenta lúdica e significativa para o ensino de Computação e Educação Ambiental.

1. Introdução

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece a Computação como área do conhecimento no Ensino Fundamental, estruturada em três eixos fundamentais: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital [BRASIL 2018]. Essa diretriz foi aprofundada com o Parecer CNE/CEB nº 2/2022, homologado pela Resolução CEB nº 1/2022, que oferecem orientações específicas para a implementação da Computação na Educação Básica [BRASIL 2022a, BRASIL 2022b]. Mais recentemente, a Lei nº 14.533/2023 instituiu a Política Nacional de Educação Digital (PNED), consolidando a educação digital — incluindo computação, programação e robótica — como obrigatória em todos os níveis

de ensino [BRASIL 2023]. Esses documentos ressaltam que a Computação pode ser organizada como componente curricular disciplinar ou transversal, conforme as abordagens pedagógicas adotadas pelas instituições escolares.

No que tange à estratégia de inserção vertical da Computação, conceitos de lógica de programação, pensamento computacional e resolução de problemas podem ser trabalhados em conjunto com conteúdos curriculares diversos, como Ciências e Biologia, ampliando o sentido e a aplicabilidade do conhecimento. Wing [Wing 2006] define o Pensamento Computacional como uma habilidade de resolução de problemas baseada em abstração, decomposição e automação de processos. Valente [Valente 2016] destaca que tais competências podem ser exploradas desde os anos iniciais da Educação Básica, de forma interdisciplinar. Brackmann [Brackmann 2017] complementa ao demonstrar que essas habilidades podem ser desenvolvidas também por meio de atividades criativas e acessíveis, incluindo propostas desplugadas e lúdicas.

Nesse cenário, os jogos digitais educacionais têm se destacado como ferramentas poderosas para promover o engajamento, a aprendizagem ativa e o trabalho interdisciplinar. Ao combinarem elementos lúdicos com desafios cognitivos, tais jogos podem despertar o interesse dos alunos, favorecer a construção do conhecimento e estimular habilidades como a criatividade, o raciocínio lógico e a colaboração [Papert 1980, Resnick 2017, Prensky 2001]. Além disso, estudos como os de Backes et al. [Backes and outros 2018] e Silva e Fialho [Silva and Fialho 2018] destacam o potencial motivacional e formativo dos jogos digitais quando integrados a contextos escolares.

A proposta da aplicação Pantanal Quest surge nesse cenário como uma experiência pedagógica que integra o ensino de programação em blocos com a Educação Ambiental, abordando a biodiversidade e a conservação do bioma Pantanal, uma das regiões ecológicas mais ricas e ameaçadas do Brasil. Além de sua importância ambiental, o Pantanal apresenta grande potencial como tema pedagógico por permitir conexões significativas entre ciência, tecnologia e consciência ecológica, especialmente para estudantes da região Centro-Oeste.

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento e a avaliação do Pantanal Quest, um jogo digital educacional interdisciplinar que integra o pensamento computacional ao ensino de Ciências da Natureza, utilizando a temática da biodiversidade do bioma Pantanal. O artigo descreve sua concepção pedagógica, o processo colaborativo de desenvolvimento com professores da rede pública, a aplicação piloto em turmas do 5º ao 7º ano e a análise da experiência dos estudantes a partir do modelo MEEGA+. Os resultados obtidos permitem discutir o potencial do Pantanal Quest como recurso lúdico e significativo para o ensino de Computação e Educação Ambiental.

2. Referencial Teórico

2.1. Jogos Educacionais como Estratégia Interdisciplinar

O uso de jogos digitais como recurso pedagógico tem se mostrado eficaz para o ensino interdisciplinar, criando ambientes lúdicos que estimulam a experimentação e a aprendizagem ativa. Quando bem planejados, os jogos permitem integrar diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais.

Piaget [Piaget 1972] ressalta que a aprendizagem infantil é potencializada pela ação e pela interação com o meio, tornando os jogos recursos privilegiados para a construção do conhecimento em estágios progressivos de desenvolvimento. De maneira complementar, Prensky [Prensky 2001] argumenta que jogos digitais favorecem a aprendizagem significativa ao combinarem desafio, engajamento e motivação. Santaella [Santaella 2003] destaca que a cultura digital cria novas formas de comunicação e de aprendizagem, em que a experiência interativa assume papel central.

Diversos estudos contemporâneos reforçam essas perspectivas. Backes et al. [Backes and outros 2018] apontam que jogos educacionais aliam motivação e interatividade, favorecendo o engajamento e a aprendizagem. Silva e Fialho [Silva and Fialho 2018] evidenciam que o uso de jogos digitais no Ensino Fundamental contribui para ganhos de motivação e desempenho acadêmico. Além disso, Silva [Silva 2019] propõe heurísticas de avaliação específicas para jogos educacionais, indicando a necessidade de critérios consistentes de análise para fortalecer sua aplicação no contexto escolar.

Exemplos práticos também demonstram o potencial dessa abordagem. A plataforma Code.org [Code.org 2013] disponibiliza cursos para o Ensino Fundamental com desafios baseados em personagens populares e programação em blocos, integrando lições sobre sustentabilidade. O jogo Run Marco! [Allcancode 2015] convida os alunos a explorarem diferentes ecossistemas, aprendendo lógica de programação em paralelo a conteúdos ambientais. Outras ferramentas, como Blockly Games [Google 2015] e Earth Hero: Climate Quest [Chan 2020], também exploram a integração entre lógica computacional e sustentabilidade global.

Nesse cenário, o Pantanal Quest diferencia-se por articular a programação em blocos a um contexto ecológico regional — o bioma Pantanal —, alinhando-se à BNCC e valorizando a realidade local dos estudantes. Essa abordagem se insere em uma tendência global de uso de jogos educacionais como estratégia interdisciplinar, mas acrescenta a relevância cultural e ambiental de um bioma brasileiro, fortalecendo a relação entre tecnologia, ciência e consciência ecológica.

2.2. Avaliação de Jogos Educacionais

Para que os jogos educacionais possam ser efetivamente incorporados ao cotidiano escolar, é fundamental que haja instrumentos confiáveis de avaliação de sua eficácia e impacto na aprendizagem. Nesse sentido, o modelo MEEGA+ (*Model for the Evaluation of Educational Games*) [Petri et al. 2019] surge como um instrumento validado e abrangente para análise da experiência dos usuários com jogos educacionais, especialmente no ensino de Computação.

O MEEGA+ avalia múltiplas dimensões, como engajamento, diversão, aprendizagem percebida, usabilidade, desafio, estética, clareza de objetivos e qualidade da narrativa, oferecendo uma visão holística sobre o impacto pedagógico do recurso. Essa abordagem permite identificar pontos fortes e áreas de melhoria tanto no design do jogo quanto em sua aplicação didática.

Além da aplicação do MEEGA+, outras estratégias qualitativas podem complementar a análise, como observação em sala de aula, entrevistas com alunos e professores, diários reflexivos e feedback direto após o uso do recurso. Tais metodologias permitem

captar nuances da experiência de aprendizagem não acessadas por questionários estruturados, enriquecendo a avaliação e contribuindo para o aprimoramento contínuo da proposta pedagógica.

3. Metodologia

O desenvolvimento do Pantanal Quest foi realizado pelos próprios autores deste trabalho, em colaboração direta com professores de Ciências e Biologia da rede pública de ensino fundamental. O processo adotou uma abordagem iterativa e participativa, buscando garantir tanto a consistência científica dos conteúdos quanto a adequação pedagógica dos desafios propostos.

3.1. Desenvolvimento do Jogo

O Pantanal Quest foi desenvolvido utilizando o motor gráfico Unity e a linguagem de programação C#, com arte em estilo 2D e visão top-down, adaptada ao público infantojuvenil. A mecânica principal baseia-se em programação por blocos com interface *drag-and-drop*, permitindo que estudantes sem experiência prévia em computação possam interagir com os desafios de forma intuitiva.

A interface do jogo foi projetada com foco na usabilidade por crianças do Ensino Fundamental, apresentando menus autoexplicativos, comandos simples e design visual colorido inspirado nos elementos naturais do bioma Pantanal. O layout das fases separa claramente a área de blocos, o espaço de execução do algoritmo e o ambiente interativo.

O jogo é compatível com navegadores modernos via exportação WebGL, podendo ser acessado diretamente pela Internet sem necessidade de instalação. Também possui suporte para dispositivos móveis, ampliando seu alcance em diferentes contextos escolares. A distribuição é gratuita para fins educacionais, sob uma licença de uso não comercial, e sua arquitetura modular permite futuras expansões, como novas fases, recursos interativos ou adaptações para outras disciplinas. O repositório aberto do projeto encontra-se disponível no GitHub.¹

3.2. Participantes

A aplicação piloto contou com a participação de 66 estudantes do Ensino Fundamental, distribuídos em três turmas do 5º, 6º e 7º anos, com idades entre 10 e 14 anos. A amostra incluiu 35 estudantes do sexo feminino e 31 do sexo masculino. A maioria declarou ter acesso regular a dispositivos digitais (celulares ou computadores em casa), ainda que frequentemente de forma compartilhada entre familiares. Parte dos participantes relatou já ter contato prévio com jogos digitais, mas apenas uma minoria possuía experiência anterior com programação.

Os professores responsáveis pelas turmas também participaram do processo, oferecendo feedback sobre o alinhamento curricular e a adequação pedagógica da ferramenta. Essas informações foram fundamentais para contextualizar os resultados e identificar as condições reais de infraestrutura das escolas públicas envolvidas no estudo.

¹Disponível em: <https://github.com/GBarberiz/Pantanal-Quest>

3.3. Instrumentos de Avaliação

A avaliação da experiência dos estudantes com o Pantanal Quest foi conduzida utilizando o modelo MEEGA+ (*Model for the Evaluation of Educational Games*) [Petri et al. 2019], adaptado para a faixa etária em questão. O questionário contemplou dimensões como engajamento, diversão, estética, usabilidade, clareza de objetivos, desafio e aprendizagem percebida.

Para garantir replicabilidade, a versão adaptada do questionário foi disponibilizada em formato aberto². Além disso, foram registradas observações em sala de aula e coletados comentários espontâneos de alunos e professores, complementando a análise quantitativa com dados qualitativos.

4. Apresentação do Jogo Pantanal Quest

O Pantanal Quest é um jogo digital educacional do gênero *serious game*, voltado para alunos do ensino fundamental, com faixa etária entre 6 e 14 anos. Desenvolvido para plataformas web e dispositivos móveis, o recurso tem como objetivo integrar conteúdos de Ciências da Natureza com habilidades de Pensamento Computacional, por meio da resolução de desafios em ambientes inspirados no bioma Pantanal.

Com arte 2D no estilo *top-down*, o visual do jogo é colorido, acessível e inspirado na fauna e flora locais. A interface foi desenvolvida com foco na usabilidade infantil, apresentando comandos intuitivos e menus autoexplicativos. O jogador assume diferentes papéis ao longo das fases — como explorador ou como animal — e percorre áreas do Pantanal, como florestas alagadas, campos limpos e margens de rios, interagindo com o ambiente e solucionando missões ecológicas utilizando blocos de programação.

4.1. Estrutura Pedagógica das Fases

A estrutura pedagógica do Pantanal Quest foi organizada em cinco fases progressivas, cada uma associada a objetivos específicos de Ciências da Natureza e de Pensamento Computacional. A Tabela 1 sintetiza esses elementos, evidenciando a integração entre conteúdos científicos e habilidades de programação.

Além dos objetivos específicos de cada fase, o Pantanal Quest contempla competências da BNCC. No campo de Matemática, o jogo dialoga com a competência EF15MA05, que trata do reconhecimento e utilização de noções de posição, direção e movimento no plano cartesiano, assim como conceitos de orientação espacial, explorados nos desafios de deslocamento dos personagens. Já em Ciências da Natureza, o Pantanal Quest abrange as competências EF02CI03, EF02CI04, EF02CI01, EF05CI08, EF03CI02, EF02CI06, EF04CI03, EF05CI06, EF04CI05 e EF05CI09. Essas competências dizem respeito, respectivamente, à identificação e classificação de espécies animais e suas características; à compreensão da importância das diferentes espécies de animais e suas relações com o ecossistema; à valorização da flora pantaneira; ao reconhecimento da biodiversidade e dos ambientes aquáticos; à análise das plantas aquáticas e sua função nos ecossistemas; à compreensão de estratégias de adaptação e sobrevivência; à análise de relações tróficas na cadeia alimentar; e à avaliação da função ecológica das espécies no equilíbrio do ecossistema. Ao integrar esses conteúdos em fases lúdicas, o jogo promove a sensibilização ambiental e o aprendizado científico em um contexto interdisciplinar.

²O questionário adaptado pode ser acessado em: <https://link.ufms.br/questionarioPQ>

Tabela 1. Descrição das fases do Pantanal Quest e suas relações pedagógicas.

Fase	Objetivo/Descrição	Conteúdos e Habilidades
Fase 1	Fase introdutória, em que o jogador conduz o tuiuiú até seu ninho, trabalhando deslocamento espacial e o funcionamento dos blocos.	Orientação espacial, fauna pantaneira (aves). Pensamento Computacional: sequenciamento, depuração simples.
Fase 2	Interação com espécies da flora pantaneira, aprendendo suas características.	Identificação de plantas e diversidade botânica. Pensamento Computacional: planejamento de passos e decisões simples (condicionais).
Fase 3	Coletar informações sobre plantas aquáticas específicas, reforçando a importância ecológica dos ambientes alagados.	Flora aquática e funções ecológicas dos alagados. Pensamento Computacional: repetição/contagem e organização de comandos.
Fase 4	Localizar uma capivara camuflada na vegetação utilizando padrões de movimento.	Mamíferos nativos e camuflagem. Pensamento Computacional: laços de repetição e construção de caminhos.
Fase 5	Simular a trajetória de um jacaré em busca de alimento, exigindo planejamento do percurso com múltiplos comandos.	Cadeia alimentar e comportamento animal. Pensamento Computacional: combinação de laços e condicionais.
Fase 6	Conduzir o tamanduá-bandeira até as formigas para se alimentar, usando repetição, coleta e interação com o ambiente.	Hábitos alimentares e ecologia de espécies. Pensamento Computacional: laços de repetição, decomposição e tomada de decisão.

Na Computação, o jogo mobiliza competência do eixo de Linguagens e Códigos, o jogo contempla as competências EF15LP08, EF15LP11, EF15LP13, EF15LP10, EF15LP05 e EF15LP07, que enfatizam a resolução de problemas de lógica com múltiplos comandos; a utilização de conceitos espaciais em programação; o desenvolvimento de habilidades com estruturas de repetição; a aplicação de comandos sequenciais e estruturados para controle de processos; a decomposição de problemas complexos em algoritmos; e a organização e manipulação de informações em jogos interativos.

4.2. Programação em Blocos como Ferramenta de Aprendizagem

Os desafios do jogo são resolvidos por meio de programação visual em blocos, nos quais os alunos montam sequências de comandos para movimentar o personagem e interagir com o cenário. Os blocos incluem ações como mover, girar, coletar, alimentar, além de estruturas de controle como repetição e condição.



Figura 1. Tela inicial (A) e mapa (B) do jogo.

Essa mecânica estimula o raciocínio lógico, a decomposição de problemas e a tomada de decisões, ao mesmo tempo em que promove o aprendizado por tentativa e erro. Assim, os estudantes desenvolvem competências previstas na BNCC relacionadas ao Pensamento Computacional, integradas ao conteúdo científico de cada fase.

4.3. Interface e Ambientação

A interface foi projetada para ser clara e funcional, adequada à faixa etária do público-alvo. A tela de cada desafio é composta por: (i) Executor, área onde os blocos são organizados; (ii) Biblioteca, onde ficam armazenados os blocos disponíveis; (iii) Mapa, que representa o ambiente interativo; e (iv) Botões de controle, como executar, reiniciar e acessar dicas.

A estética foi inspirada nas paisagens do Pantanal, com cores vivas e traços simplificados, equilibrando fidelidade ambiental e acessibilidade visual para crianças.

5. Avaliação do Jogo

A avaliação do Pantanal Quest foi realizada com base no modelo **MEEGA+**, amplamente utilizado para mensurar a qualidade de jogos educacionais digitais. O questionário contemplou três dimensões principais — *Estética, Usabilidade e Aprendizagem* — e foi aplicado a estudantes do Ensino Fundamental, em escala Likert de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). A Tabela 2 apresenta as médias obtidas.

De forma geral, as médias revelam avaliação positiva nas dimensões de estética e aprendizagem, enquanto aspectos de usabilidade — especialmente a compreensão inicial



Figura 2. Exemplo de informativos científicos apresentados entre fases.



Figura 3. Exemplo de desafio com programação em blocos.

Tabela 2. Resultados da avaliação do jogo segundo o modelo MEEGA+.

Dimensão	Questão Avaliada	Nota Média (1–5)
Estética	2.1 O visual do jogo é chamativo e bonito (imagens, cenários, personagens).	4.5
	2.2 As cores, letras e texto do jogo combinam e são bonitos.	4.6
	2.3 Eu gostei dos sons do jogo.	3.9
Usabilidade	4.1 Foi fácil entender como jogar o jogo.	2.5
	4.2 As regras do jogo são claras.	4.3
	4.3 Eu precisei aprender poucas coisas para conseguir jogar.	4.1
	4.4 Eu acho que outras crianças também aprenderiam rápido.	3.9
	4.5 Eu me senti bem jogando.	4.7
Aprendizagem	3.1 Eu aprendi coisas novas sobre o Pantanal.	4.3
	3.2 O jogo me ajudou a lembrar do que aprendi nas aulas.	4.0
	3.3 Eu achei legal aprender jogando.	2.9

das instruções — obtiveram menor pontuação. Esses resultados são aprofundados na próxima seção.

6. Análise dos Resultados

A análise dos dados indica que o Pantanal Quest atingiu seus objetivos de ser acessível, envolvente e educativo. A maioria dos estudantes relatou sentir-se motivada durante a experiência, destacando o caráter lúdico como facilitador da aprendizagem. Esses achados reforçam estudos sobre o potencial motivacional dos jogos educacionais [Prensky 2001, Backes and outros 2018], especialmente quando contextualizados em conteúdos científicos.

Para consolidar a visão geral, as dimensões avaliadas pelo modelo MEEGA+ foram reunidas em um gráfico radar (Figura 4). Observa-se que a estética recebeu os maiores índices, refletindo a atratividade visual e a ambientação inspirada no Pantanal. A usabilidade, por sua vez, apresentou média inferior em itens ligados ao entendimento inicial do jogo, sugerindo necessidade de tutoriais mais claros.

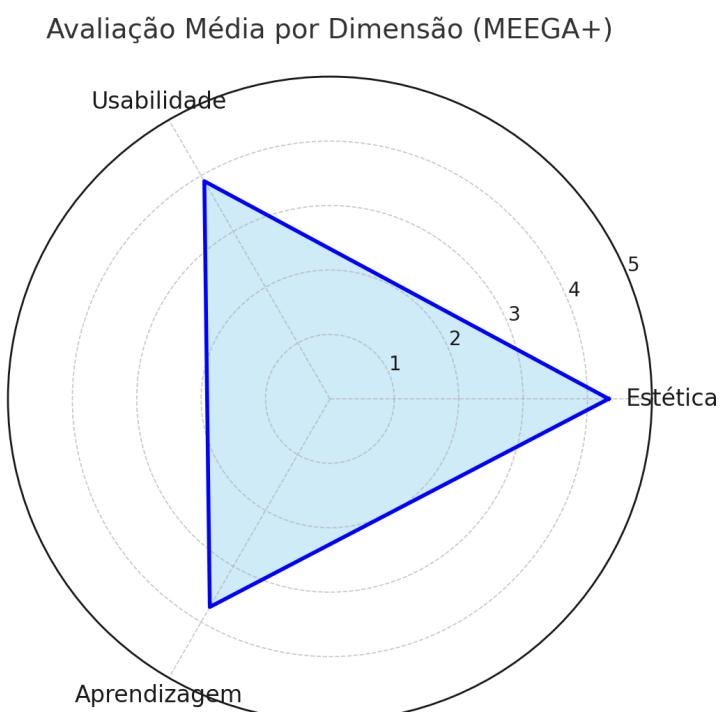


Figura 4. Síntese da avaliação do Pantanal Quest segundo dimensões do modelo MEEGA+.

Apesar da avaliação positiva, alguns pontos de atenção foram identificados. Estudantes do 7º ano consideraram o nível de dificuldade relativamente simples, o que indica a necessidade de maior complexidade em fases futuras. Já nas respostas abertas, surgiram demandas por novos animais, sistemas de progressão (pontuação, desbloqueio de fases) e modos de competição, elementos frequentemente associados a maior engajamento e rejogabilidade [Resnick 2017].

6.1. Potencialidades e Limitações

Entre os pontos fortes, destacam-se: (i) a integração eficaz entre conteúdos de Ciências e habilidades de programação, promovendo interdisciplinaridade conforme previsto pela BNCC; (ii) a acessibilidade para crianças sem experiência prévia em computação; e (iii) o engajamento observado durante a aplicação.

As principais limitações incluem o tamanho reduzido da amostra — 66 alunos de uma única escola pública — e restrições de infraestrutura tecnológica, que exigiram compartilhamento de computadores. Tais fatores podem ter influenciado a experiência individual e limitam a generalização dos resultados.

6.2. Relação com os Objetivos do Trabalho

Os achados confirmam o alinhamento do Pantanal Quest com os objetivos propostos, evidenciando seu potencial como recurso interdisciplinar para ensino de Computação e Educação Ambiental. O jogo mostrou-se particularmente adequado ao 5º e 6º anos, mas ajustes de complexidade e melhorias gráficas são recomendados para ampliar sua aplicação aos anos finais do Ensino Fundamental.

7. Considerações Finais

Este artigo apresentou o Pantanal Quest, um jogo digital educacional que integra Pensamento Computacional e Ciências da Natureza, com foco na biodiversidade do Pantanal. O desenvolvimento contou com a colaboração de professores de Ciências e Biologia, assegurando a consistência científica e pedagógica.

A aplicação piloto com 66 estudantes do 5º ao 7º ano evidenciou alto engajamento e aprendizagem contextualizada, confirmando, a partir do modelo MEEGA+, seu potencial como recurso lúdico e interdisciplinar. O jogo mostrou-se especialmente adequado aos anos iniciais, ainda que alunos mais avançados tenham sugerido maior complexidade nos desafios. Entre as limitações, destacam-se a aplicação restrita a uma única escola e as dificuldades de infraestrutura tecnológica, aspectos que podem ter influenciado a experiência de uso.

Como perspectivas futuras, ressaltam-se: (i) expansão das fases e diversidade de ecossistemas; (ii) implementação de sistemas de progressão e recompensas; (iii) adaptação da complexidade para diferentes faixas etárias; e (iv) replicação do estudo em contextos variados para consolidar sua validade pedagógica.

Conclui-se que o Pantanal Quest contribui para a inserção da Computação e da Educação Ambiental no Ensino Fundamental, unindo inovação tecnológica, interdisciplinaridade e valorização do conhecimento regional.

8. Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect), processo número 1401/2025, pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

- Allcancode (2015). Run marco! – the adventures of marco and sophia. <https://www.allcancode.com/runmarco/>. Acesso em: 17 jun. 2025.
- Backes, L. B. and outros (2018). Jogo educativo como estratégia pedagógica: revisão integrativa. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 71(6):3160–3167.
- Brackmann, C. P. (2017). *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. Tese (doutorado em informática na educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BRASIL (2018). Base nacional comum curricular. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: mar. 2025.
- BRASIL (2022a). Parecer cne/ceb nº 2/2022 - normas sobre computação na educação básica: Complemento à bncc. <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/normas-classificadas-por-assunto/base-nacional-comum-curricular-bncc-1>. Acesso em: mar. 2025.
- BRASIL (2022b). Resolução ceb nº 1/2022 - homologa o parecer cne/ceb nº 2/2022. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-ceb-n-1-de-22-de-marco-de-2022-389048837>. Acesso em: mar. 2025.
- BRASIL (2023). Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023 - institui a política nacional de educação digital. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm. Acesso em: mar. 2025.
- Chan, C. G. (2020). Earth hero: Climate quest. <https://earthgames.org/games/climatequest/>. Acesso em: 17 jun. 2025.
- Code.org (2013). Code.org – cursos de programação para estudantes. <https://studio.code.org>. Acesso em: 17 jun. 2025.
- Google (2015). Blockly games. <https://blockly.games>. Acesso em: 17 jun. 2025.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, New York.
- Petri, G., Von Wangenheim, C. G., and Borgatto, A. (2019). Meega+: um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 27(3):52–81.
- Piaget, J. (1972). *A epistemologia genética*. Vozes, Petrópolis.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill, New York.
- Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT Press, Cambridge.
- Santaella, L. (2003). *Cultura das mídias: novas linguagens da comunicação digital*. Paulus, São Paulo.
- Silva, J. C. d. and Fialho, F. A. P. (2018). Jogos digitais educativos: aspectos motivacionais e de aprendizagem no ensino fundamental. *Revista Novas Tecnologias na*

Educação, 16(1):1–11. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/86617>. Acesso em: 7 maio 2025.

Silva, M. A. d. A. (2019). Método de avaliação de jogos educacionais através de heurísticas. Dissertação (mestrado em informática), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/19015/1/MaxAndrAcesso> em: 7 maio 2025.

Valente, J. A. (2016). O pensamento computacional na educação básica: o caso da computação desplugada. *Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica*, 6(1):1–18.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.