

# Mediando a Alfabetização e Letramento Ambiental do Pantanal por meio de um Game Digital

## *Mediating Environmental Alphabetization and Literacy in the Pantanal Through a Digital Game*

Gilvan Ferreira<sup>1</sup>, Miguel Sobreira de Albuquerque<sup>1</sup>, Lourdes Oshiro Igarashi<sup>1</sup>,  
Lara Liz Perius<sup>1</sup>, Maria Istela Cagnin<sup>1</sup>, Debora Maria Barroso Paiva<sup>1</sup>, Ricardo  
Theis Gerald<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Computação (FACOM)

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – Campo Grande – MS – Brasil

{gilvan.alves9@gmail.com, miguel.albuquerque@ufms.br,  
lourdes.oshiro@ufms.br, lara.liz@ufms.br, istela@gmail.com,  
dmbpaiva@gmail.com, ricardo.geraldi@ufms.br}

**Abstract. Introduction:** The digital game Pantanal World is presented to support children's alphabetization and literacy. **Objective:** To aid children in the early stages of writing development by promoting environmental literacy through the Pantanal fauna. **Methodology:** A Game Design Document (GDD) was adapted from the literature and is currently being refined to maximize its usability and visual quality of the game. **Results:** Pantanal World is in evolution with 29 cataloged animal species and 4 levels of progressive difficulty, grounded in principles of phonological awareness and the psychogenesis of written language.

**Keywords:** Digital Educational Games, Environmental Alphabetization and Literacy, Awareness Alphabetization and Phonological, Inclusive Design.

**Resumo. Introdução:** O game digital Pantanal World é apresentado para apoiar o processo de alfabetização e letramento de crianças. **Objetivo:** Auxiliar as crianças em fase de desenvolvimento da escrita para promover o letramento ambiental por meio da fauna do Pantanal. **Metodologia:** O game foi projetado por meio de um Game Design Document (GDD) adaptado da literatura e está em melhoria para maximizar a sua usabilidade e qualidade visual. **Resultados Esperados:** O Pantanal World está em evolução e inclui 29 espécies de animais e 4 níveis de dificuldade progressiva, fundamentados em princípios da consciência alfabética e da psicogênese da língua escrita.

**Palavras-chave:** Games Educacionais Digitais, Alfabetização e Letramento Ambiental, Consciência Alfabética e Fonológica, Design Inclusivo.

## 1. Introdução

Biomassas como o Pantanal sofrem ameaças constantes [Feitosa *et al.*, 2026] e a sensibilização ambiental infantil é reconhecida como um meio estratégico para reverter esse cenário, contribuindo para o desenvolvimento de um maior senso de pertencimento e responsabilidade com a natureza desde a infância [Santos *et al.*, 2024]. Neste contexto, a escola representa um espaço privilegiado de intervenção, especialmente no processo de alfabetização, quando as crianças formam seus primeiros vínculos sistemáticos com a linguagem e ampliam sua compreensão sobre o mundo [Santos *et al.*, 2024].

A alfabetização é complexa e envolve habilidades que ultrapassam a simples decodificação de letras, incluindo: (i) o desenvolvimento da consciência fonológica; (ii) da memória de trabalho; e (iii) da associação entre imagem, som e símbolos [Soares, 2020]. Games digitais têm se mostrado aliados na alfabetização, ao oferecer um ambiente de aprendizagem lúdico, com *feedback* imediato e estímulos multimodais que podem favorecer o engajamento e a retenção do aprendizado [Ferreiro e Teberosky, 1999]. Embora existam games digitais voltados à alfabetização e iniciativas direcionadas à educação ambiental, ainda são limitadas as propostas que integram esses dois objetivos. Utilizar espécies da fauna pantaneira durante o processo de alfabetização favorece o reconhecimento e a valorização do bioma local, contribuindo para o letramento ambiental regional [Gantuss *et al.*, 2024]. É nessa interseção entre tecnologia, educação ambiental e pedagogia que surge o Pantanal World.

O Pantanal World<sup>1</sup> foi estruturado para o público infantil em fase de alfabetização, utilizando mecânicas lúdicas de escrita progressiva, organizadas em quatro níveis de dificuldade, do reconhecimento visual do animal à composição completa de palavras por sílabas. A fauna do Pantanal constitui o tema central do game, cuja proposta está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs 4 e 15) [ONU, 2015] e iniciativas globais como a COP-15 CMS [COP15-CMS, 2024].

Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento do game digital Pantanal World, descrevendo sua concepção pedagógica, suas principais mecânicas de interação e a integração entre alfabetização e letramento ambiental, contribuindo para a discussão sobre o uso de games digitais na alfabetização contextualizada à biodiversidade regional. O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o referencial teórico e os trabalhos relacionados; a seção 3 apresenta detalhes do Pantanal World; e a seção 4 conclui o trabalho com trabalhos futuros.

## 2. Referencial Teórico e Trabalhos Relacionados

A alfabetização é um processo complexo que envolve a compreensão do sistema de escrita alfabética [Soares, 2020]. A psicogênese da língua escrita [Ferreiro e Teberosky, 1999] demonstra que a criança não aprende de forma passiva, mas constrói hipóteses sobre o sistema escrito com níveis progressivos: pré-silábico, em que não associa letras a sons; silábico, em que cada letra representa uma sílaba; silábico-alfabético, em que mistura as duas lógicas; e alfabético, em que compreende que cada letra representa um fonema. Nessa perspectiva, a consciência fonológica surge como habilidade central, que engloba a capacidade de perceber, segmentar e manipular as unidades sonoras da fala, como sílabas e fonemas, e é reconhecida como pré-requisito para a aquisição da leitura e da escrita [Soares, 2020]. Somada a essa habilidade, a consciência alfabética se refere à capacidade de associar grafemas e fonemas, em que as letras escritas representam sons da fala. A consciência fonológica e alfabética formam as técnicas centrais do processo de alfabetização, sustentando a progressão pedagógica do game (seção 3).

A Educação Ambiental (EA) moderna transcende a transmissão de informações técnico-científicas, buscando a formação ativa de valores, atitudes e competências voltadas para a sustentabilidade [Carvalho, 2004]. Nesse contexto, destaca-se o conceito

---

<sup>1</sup> Game digital *Pantanal World*, disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LEDESgames.game>. Registro INPI: <https://drive.google.com/file/d/1KZX4PxZvHIxB-uz0OC-YmdPm-FSLsKLW/view>.

de Letramento Ambiental (LA), definido como a capacidade de ler, compreender e agir criticamente sobre o meio ambiente de forma significativa e contextualizada [Gantuss *et al.*, 2024], além do reconhecimento e nomeação de termos ecológicos. Contudo, observa-se uma lacuna persistente nos materiais didáticos tradicionais brasileiros, que privilegiam faunas exóticas em detrimento da biodiversidade local [John, 2006], causando a amnésia ecológica [Kahn, 2002]. A utilização de games para a EA surge como resposta a essa lacuna. Esse cenário incentiva a exploração, a curiosidade e promove não apenas a competência linguística, mas o vínculo afetivo [Gantuss *et al.*, 2024] como fatores para o engajamento na conservação. A partir do momento em que a criança nomeia e identifica uma espécie em um ambiente lúdico, ela desenvolve um senso de pertencimento e proteção com o bioma local [Kahn, 2002]. Assim, o game atua como um recurso de sensibilização que transforma o aprendizado para valorizar a fauna local, alinhando-se às metas da COP-15 CMS [COP15-CMS, 2024].

Neste contexto, vários artigos no SBGames exploram a utilização de games digitais para fins educacionais. O Linguaventura [Silva *et al.*, 2023] é um game digital voltado para o ensino da língua portuguesa para alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. O trabalho apresenta boa receptividade e aceitação como tecnologia pedagógica. O EcoAdventure [Freitas *et al.*, 2024] apresenta um game voltado para crianças de 8 a 10 anos com foco em conscientização ecológica, abordando coleta seletiva e descarte correto de resíduos. O Pindorama [Cordeiro *et al.*, 2025], propõe um RPG de aventura para educação ambiental com lendas dos povos da Amazônia.

Diferentemente dos trabalhos relacionados, o game digital Pantanal World integra alfabetização e letramento ambiental em uma proposta educacional. Para isso, organiza atividades com progressão pedagógica da escrita, desde a identificação de vogais até a composição completa de palavras por sílabas, contextualizando o processo de alfabetização à fauna do Pantanal e promovendo o reconhecimento da biodiversidade.

### 3. Desenvolvimento e Design Educacional do Game Pantanal World

O desenvolvimento do Pantanal World iniciou-se com reuniões de concepção do produto envolvendo estudantes, pesquisadores e pedagogas. Foram realizadas sessões de *brainstorming* para definir a proposta, as mecânicas de interação e os elementos visuais do game. Como resultado, foi elaborado um *Game Design Document* (GDD), adaptado a partir do GDD-Sério de Vasconcellos e Carvalho [2023], utilizado para documentar e orientar todo o processo de desenvolvimento. A adaptação do GDD consistiu na inclusão de elementos específicos da alfabetização infantil e do letramento ambiental, contemplando a definição da progressão pedagógica, da seleção das espécies e das estratégias de acessibilidade. O GDD foi desenvolvido de forma iterativa e colaborativa, sendo atualizado ao longo do desenvolvimento para refinar as mecânicas, o design e as decisões pedagógicas, incorporando novas funcionalidades. Os requisitos do game foram definidos com base em atividades no processo de alfabetização em sala de aula com apoio de pedagogas, para uma experiência em dispositivos móveis, por favorecerem acessibilidade e disponibilidade no contexto educacional.

O game digital Pantanal World foi desenvolvido em *pixel art* no GameMaker Studio 2<sup>2</sup> (GMS2) [YoYo Games, 2024] para dispositivos móveis (Android/iOS),

---

<sup>2</sup> Disponível em: <https://gamemaker.io/en>

seguindo o GDD, que organizou os objetivos pedagógicos, as mecânicas de interação, a progressão das atividades e os elementos relacionados ao letramento ambiental. As principais funcionalidades do game são: o **sistema de *drag-and-drop*** de letras e sílabas; **gestão de estados (*finite state machines*)**, evitando a sobrecarga cognitiva e garantindo a ordem lógica das ações; **dinamismo de dados**, que permite organizar e acessar de forma eficiente as propriedades de cada espécie; e um **sistema de colisão amigável**, em que é utilizada uma "margem de atração" (*snap-to-grid*) de modo que, quando uma sílaba é solta próxima ao local correto, o motor a atrai para a posição exata.

A progressão pedagógica do Pantanal World foi fundamentada na literatura sobre alfabetização [Soares, 2020] e na psicogênese da língua escrita [Ferreiro e Teberosky, 1999], organizando o game em quatro níveis de dificuldade progressiva que acompanham o desenvolvimento da criança em fase de alfabetização e letramento. Essa progressão segue o princípio de *scaffolding* [Vygotsky, 1991], no qual o suporte é gradualmente retirado conforme a criança avança em autonomia, reduzindo a sobrecarga cognitiva nos níveis iniciais e aumentando o desafio de forma controlada. Essa progressão foi organizada em quatro níveis (Figura 1): (i) **Nível 1 - Reconhecimento Visual**: A palavra completa é exibida na tela junto à imagem do animal. A criança identifica e reconhece o nome da espécie sem necessidade de produção escrita, estabelecendo o vínculo afetivo com a fauna regional; (ii) **Nível 2 - Consciência Fonêmica**: As vogais da palavra são ocultadas. A criança arrasta as vogais corretas para completar o nome do animal, trabalhando a consciência fonêmica; (iii) **Nível 3 - Consciência Silábica**: Uma sílaba é ocultada. A criança posiciona a sílaba faltante, desenvolvendo a consciência silábica com suporte parcial; e (iv) **Nível 4 - Composição Silábica Completa**: Todas as sílabas são ocultadas. A criança compõe a palavra completa de forma autônoma, demonstrando domínio da escrita do nome da espécie.



**Figura 1: Progressão pedagógica dos 4 níveis de jogabilidade. Fonte: Autores.**

Adicionalmente, a transição de métodos físicos, como cartões de sílabas, para o ambiente digital permite maior portabilidade e a inclusão de estímulos multimodais que auxiliam na retenção da memória de trabalho [Ferreiro e Teberosky, 1999].

A seleção das espécies priorizou animais da fauna pantaneira com características visuais marcantes e facilmente distinguíveis entre si, favorecendo o reconhecimento

visual durante as atividades de alfabetização. O game digital possui um catálogo de 29 espécies do Pantanal, em que cada espécie é associada a uma imagem ilustrativa e ao seu nome, organizadas nas categorias: terrestres, aéreas e aquáticas. Essa integração entre representação visual e linguística promove a alfabetização e o letramento ambiental, reforçando o vínculo afetivo da criança com a fauna regional. Despertar esse vínculo desde a infância é essencial para combater a amnésia ecológica [Kahn, 2002], promover a biofilia [Wilson, 1984] e preparar as gerações futuras para os desafios de conservação propostos pela COP-15 CMS [COP15-CMS, 2024], tornando a preservação ambiental um valor intrínseco essencial.

No que se refere à redução de barreiras cognitivas e motoras, o game adota a fonte *OpenDyslexic* [OpenDyslexic, 2024] e apresenta todas as letras em caixa alta e bastão, padrão recomendado para a alfabetização inicial [Soares, 2020]. A quantidade de peças disponíveis ao jogador, sejam vogais ou sílabas, corresponde exatamente ao número de lacunas a preencher, eliminando a ambiguidade. O sistema de *snap-to-grid* atrai automaticamente a peça para a posição correta quando solta nas proximidades, reduzindo a frustração motora. O game permite tentativas ilimitadas, sem penalização por erros e limite de tempo, criando um ambiente seguro de experimentação e aprendizagem [Petri *et al.*, 2019] para permitir que cada criança avance em seu ritmo.

As decisões de design, como a previsibilidade das interações, a ausência de limite de tempo, as tentativas ilimitadas e a utilização de elementos visuais acessíveis, estão alinhadas às recomendações presentes na literatura para o desenvolvimento de tecnologias educacionais acessíveis [Ramos e Mota, 2025; W3C, 2023].

#### 4. Conclusão

O game digital Pantanal World é um recurso pedagógico, fundamentado nos princípios da consciência fonológica [Soares, 2020] e da psicogênese da língua escrita [Ferreiro e Teberosky, 1999], integrando atividades de alfabetização e letramento ambiental por meio da fauna do Pantanal. Sua proposta está alinhada aos ODSs 4 e 15 [ONU, 2015] e às diretrizes da COP-15 CMS [COP15-CMS, 2024]. As principais contribuições do trabalho são: (i) a proposição e implementação de uma progressão pedagógica em quatro níveis: Reconhecimento Visual, Consciência Fonêmica, Consciência Silábica e Composição Silábica Completa, fundamentada no princípio de *scaffolding* [Vygotsky, 1991]; (ii) o desenvolvimento de um catálogo de 29 espécies do Pantanal, categorizadas e representadas em *pixel art* com ilustrações originais; (iii) a adoção de decisões de design inclusivo, como a fonte *OpenDyslexic*, letras em caixa alta e bastão e sistema de *snap-to-grid*; e a (iv) implementação do game para dispositivos móveis (Android/iOS).

Este trabalho abrange o desenvolvimento e a design do game digital, não contemplando avaliações empíricas com especialistas ou com o público-alvo (crianças em geral, incluindo crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) ou Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)). Dessa forma, sua efetividade pedagógica e sua contribuição para o letramento ambiental deverão ser investigadas em estudos futuros. Como trabalhos futuros, pretende-se: (i) implementar a categoria de Animais Aquáticos e reconhecimento sonoro; (ii) adicionar informações científicas sobre cada espécie; e (iii) conduzir avaliações qualitativas de teste de usabilidade, com especialistas pedagógicos e com crianças em fase de alfabetização, investigando a experiência de uso e o potencial pedagógico do game digital Pantanal World.

## Referências

- Carvalho, I. C. M. (2004). Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. Cortez, São Paulo.
- Cordeiro, M., Pereira, I., Silva, F., Viana, I., Pantoja, R., Viana, J., e Portela, C. (2025). "Design de um RPG de Aventura para Educação Ambiental e Valorização das Lendas dos Povos Originários da Amazônia". In: Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames). SBC, p. 431-441.
- COP15-CMS (2026). 15th Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (COP15). Campo Grande, MS, Brasil: UNEP/CMS Secretariat.
- Feitosa, A. A., Batista, L. S., e Tirello, D. C. (2026). "Educação Ambiental na Educação Infantil como instrumento de sensibilização para a preservação do Cerrado tocaninense". *LUMEN ET VIRTUS*, v. 17, n. 57, p. E12219.
- Ferreiro, E. e Teberosky, A. (1999). *Psicogênese da língua escrita*. Artes Médicas, Porto Alegre.
- Freitas, L. L., Paris, S., Araujo, S., e Araújo, G. O. (2024). "EcoAdventure: um jogo digital para crianças voltado para a conscientização ecológica". In: Anais Estendidos do XXIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames). SBC, p. 141-146.
- John, L. (2006). "Biodiversidade também é uma questão de educação". In: Bensusan, N. et al. (Eds.). Biodiversidade: para comer, vestir ou passar no cabelo? ISA, São Paulo.
- Kahn, P. H. (2002). The human relationship with nature: Development and culture. MIT Press, Cambridge.
- Gantuss, S. C., Silva Pinto, B. F., e Oliveira, A. B. F. (2024). "Educação Ambiental no viés do letramento: uma proposta significativa de ensino da leitura". *Revista Humanidades e Inovação*, v. 11, n. 07, p. 259-268.
- ONU (2015). Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nações Unidas, Nova York.
- OpenDyslexic (2024). *OpenDyslexic Font*.
- Ramos, J. E. S. e Mota, R. R. (2025). "Características de games com tecnologias de RV para processos educacionais e terapêuticos de crianças e adolescentes com TEA". In: Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames). SBC, p. 1527-1539.
- Santos, L. A. N., Muller, M. G., e Mendes, A. A. (2024). "O ensino de biomas no contexto da educação básica brasileira: uma revisão da literatura". *Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental*, v. 29, n. 2, p. 1-23.
- Soares, M. (2020). Alfabetrar: toda criança pode aprender a ler e a escrever. Contexto, São Paulo.
- Silva, J. H., Carvalho, V. B. G., Paixão, G. F., Castro, H. R. G., e Sousa, P. M. (2023). "Um Jogo digital: 'Linguaventura' para o auxílio no ensino-aprendizagem da

alfabetização do ensino fundamental II". In: Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames). SBC, p. 967-976.

Vasconcellos, M. S. e Carvalho, F. G. (2023). "'GDD-Sério': uma Proposta de Game Design Document (GDD) para desenvolvimento de jogos sérios". In: Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames). SBC, p. 169-178.

Vygotsky, L. S. (1991). A formação social da mente. Martins Fontes, São Paulo.

Wilson, E. O. (1984). Biophilia. Harvard University Press, Cambridge.

W3C (2014) Cartilha acessibilidade na web: fascículo 1. Disponível em: <http://www.w3c.br>. Acesso em: 4 mar. 2025.

YoYo Games (2024). *GameMaker Studio 2 Documentation*.