ISSN: 2358-8829

O JOGO "TRILHA DOS 5 R'S" NA ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA: GAMIFICAÇÃO, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A PROMOÇÃO DA CONSCIENTIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Laiane Chaves Felix [1]

INTRODUÇÃO

A alfabetização matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental envolve a construção de significados, estratégias de cálculo e formas de interpretar situações cotidianas. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca o raciocínio, a representação, a comunicação e a argumentação como dimensões do letramento matemático (BRASIL, 2018). Nesse processo, a resolução de problemas e os jogos podem ampliar as oportunidades de participação e reflexão, desde que orientados por objetivos claros e mediação docente (GRANDO, 2000; SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007).

A elaboração de recursos didáticos também pode incorporar tecnologias digitais sem substituir o protagonismo do professor. A inteligência artificial (IA) generativa oferece apoio à criação e à revisão de propostas, mas requer avaliação crítica de seus resultados. Paralelamente, a educação ambiental permite contextualizar conhecimentos matemáticos em situações de consumo, descarte de resíduos e preservação de recursos naturais. Os princípios Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, conhecidos como 5 R's, constituem um eixo para essa articulação.

Com essa perspectiva, foi elaborado o jogo de tabuleiro "Trilha dos Problemas dos 5 R's", voltado especialmente ao 1º e ao 2º ano do Ensino Fundamental. O recurso reúne desafios de adição e subtração contextualizados em práticas socioambientais, mecanismos lúdicos de progressão e materiais físicos cuja produção considera o reaproveitamento de componentes. O ChatGPT foi utilizado como apoio à elaboração de enunciados e regras, sob seleção e validação da professora autora.

[1] Especialista Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais (FOCUS), graduada em Letras Espanhol pela Universidade Federal do Ceará (UFC), licenciada em Pedagogia pela Faculdade Kurios (FAK). Formadora de Professores de Matemática na Secretaria Municipal de Educação de Caucaia-CE no eixo de Matemática do Ciclo de Alfabetização pelo Programa PAIC Integral. E-mail: laianefelix1993@gmail.com

ISSN: 2358-8829

Este estudo objetiva analisar o desenvolvimento e as potencialidades pedagógicas do jogo para a alfabetização matemática e a conscientização socioambiental, considerando a articulação entre ludicidade, IA e sustentabilidade. Trata-se de uma análise do material e de suas escolhas didáticas, sem pretensão de comprovar efeitos sobre a aprendizagem, uma vez que as vivências com professores e estudantes não foram acompanhadas de coleta sistemática de dados.

METODOLOGIA

O estudo possui abordagem qualitativa e caráter descritivo, tendo como objeto o processo de elaboração e a análise didático-pedagógica do jogo "Trilha dos Problemas dos 5 R's". O percurso compreendeu a definição de objetivos curriculares, a criação e revisão dos desafios, a sistematização das regras e a organização gráfica do material.

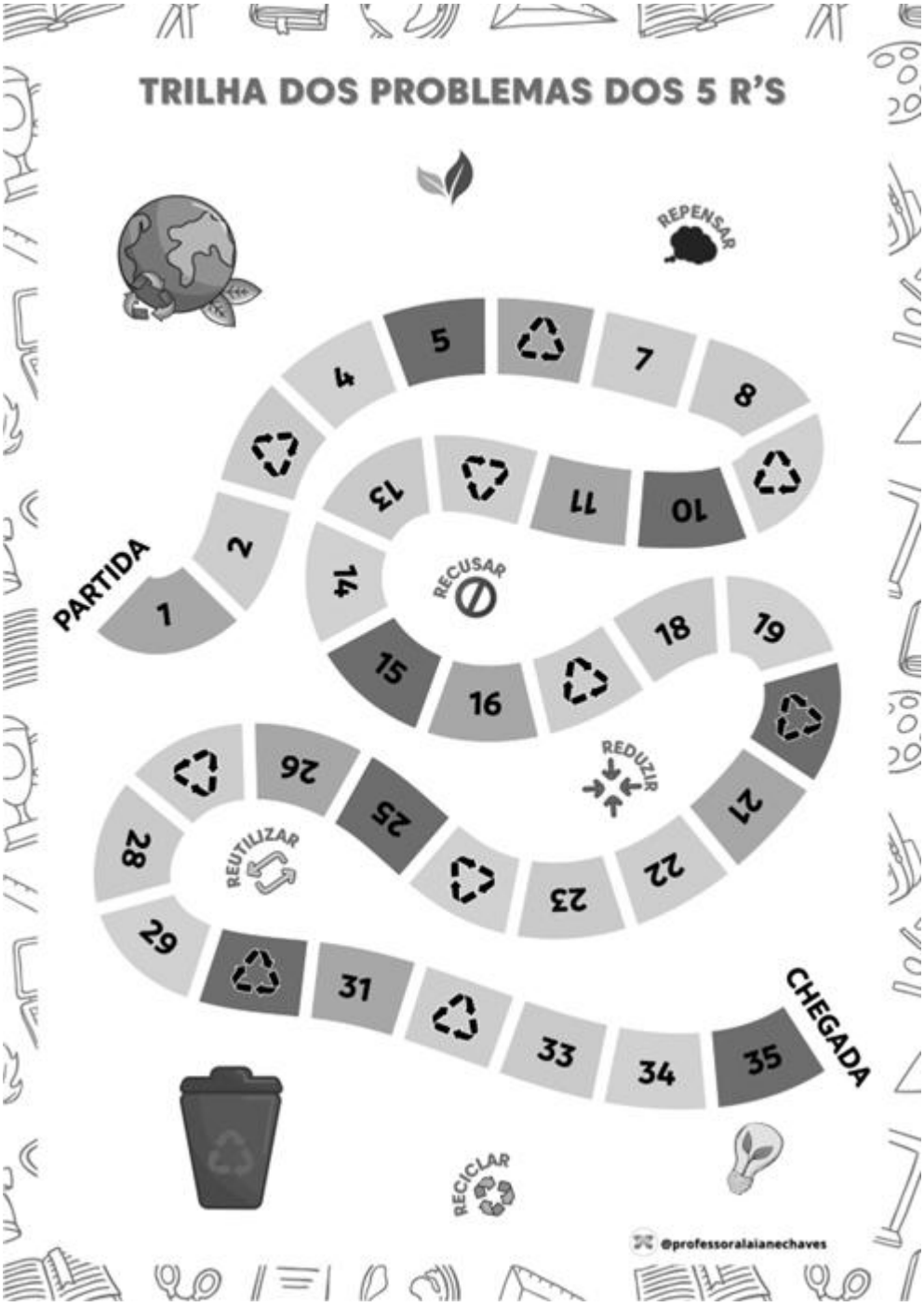
A seleção curricular considerou as habilidades EF01MA06, EF01MA08, EF02MA05 e EF02MA06 da BNCC (BRASIL, 2018), relacionadas à construção de fatos básicos e à resolução de problemas de adição e subtração. Foram elaboradas situações envolvendo juntar, acrescentar, separar e retirar quantidades, com possibilidades de cálculo mental, registros pessoais e discussão de estratégias. Os contextos abordam economia de água, reutilização de objetos, redução de descartáveis, coleta de resíduos e consumo consciente.

O ChatGPT, desenvolvido pela OpenAI, apoiou a diversificação dos contextos, a redação dos enunciados e a organização das regras. A professora autora definiu os objetivos, selecionou e ajustou as sugestões e verificou a correção matemática, a linguagem e a pertinência pedagógica. A IA, portanto, foi empregada na produção do recurso físico, e não como ferramenta de uso direto pelos estudantes durante as partidas.

O tabuleiro contém 35 casas, das quais dez são especiais (3, 6, 9, 12, 17, 20, 24, 27, 30 e 32), associadas a cartas com desafios matemáticos (Figura 1). Participam de dois a quatro jogadores ou grupos, com dado e pinos. Ao chegar a uma casa especial, o participante resolve o problema correspondente: o acerto permite avançar de uma a três casas adicionais, conforme a carta; no erro, permanece na posição alcançada.

ISSN: 2358-8829

Figura 1 – Tabuleiro do jogo "Trilha dos Problemas dos 5 R's".



Fonte: Elaborado pela autora.

As dez cartas (Figura 2) apresentam situações-problema relacionadas aos 5 R's e orientações de avanço condicionadas à resolução correta. O material foi planejado para impressão otimizada, inclusive frente e verso, e permite reutilizar dados e pinos de outros jogos.

ISSN: 2358-8829

Figura 2 – Cartas com situações-problema matemáticas relacionadas aos 5 R's.



Fonte: Elaborado pela autora.

O jogo foi vivenciado em formações de professores e em atividades com estudantes. Como não houve observação sistemática nem aplicação de instrumentos de pesquisa, essas experiências não fundamentam inferências sobre desempenho ou mudanças de atitudes. A análise concentra-se na adequação curricular, nas estratégias matemáticas que os desafios podem mobilizar, na dinâmica lúdica, no apoio da IA à autoria docente e na coerência socioambiental do material.

REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Alfabetização matemática e resolução de problemas nos anos iniciais

A alfabetização matemática ultrapassa a execução de algoritmos e envolve atribuir sentido às relações numéricas, comunicar procedimentos e resolver problemas. A BNCC (BRASIL, 2018) orienta o desenvolvimento do letramento matemático; nos primeiros anos, as habilidades EF01MA06, EF01MA08, EF02MA05 e EF02MA06 contemplam fatos básicos e situações de adição e subtração.

Para Onuchic e Allevato (2011), a resolução de problemas pode constituir um caminho para a construção de conhecimentos, e não apenas para a aplicação de procedimentos já

ISSN: 2358-8829

ensinados. Smole, Diniz e Cândido (2007) relacionam jogos, comunicação e comparação de estratégias à aprendizagem matemática. Nessa perspectiva, os desafios do jogo oferecem contextos para cálculo mental e registros pessoais, cuja exploração depende de perguntas e intervenções docentes que valorizem o raciocínio além da resposta.

3.2 Gamificação, jogos e inteligência artificial na educação

Grando (2000) ressalta que o potencial educativo dos jogos depende da reflexão sobre procedimentos e conceitos. A gamificação, por sua vez, refere-se ao emprego de elementos de design de jogos em contextos não necessariamente lúdicos (DETERDING et al., 2011). A "Trilha dos Problemas dos 5 R's" é um jogo didático completo, mas incorpora mecanismos associados à gamificação, como desafios, progressão e recompensas. A distinção importa porque o avanço no tabuleiro não equivale, por si só, à aprendizagem.

A IA generativa pode apoiar o planejamento docente, desde que seus resultados sejam analisados criticamente. Miao e Holmes (2023) defendem uma abordagem centrada no ser humano, com atenção à autonomia e à responsabilidade educacional. No desenvolvimento da trilha, o ChatGPT auxiliou a criação textual e a organização das regras; a definição curricular, a revisão dos problemas e a validação final permaneceram sob responsabilidade docente. A tecnologia integrou a concepção de um material manipulável, sem exigir dispositivos digitais durante sua utilização.

3.3 Educação ambiental e sustentabilidade no ensino da Matemática

A Política Nacional de Educação Ambiental estabelece a educação ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional (BRASIL, 1999). No ensino da Matemática, essa perspectiva pode ser explorada por meio de situações que envolvam quantidades, comparações e decisões relacionadas ao consumo e à preservação dos recursos.

Os 5 R's, Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, orientam os contextos das cartas, como economia de água, recusa de descartáveis e reaproveitamento de objetos. A preocupação ambiental também se expressa nas escolhas de impressão e reutilização de peças. Contudo, resolver uma conta sobre sustentabilidade não garante conscientização: é necessário problematizar os hábitos e as consequências das ações retratadas, articulando a Matemática ao debate socioambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ISSN: 2358-8829

O principal resultado do processo de desenvolvimento foi um jogo didático físico que articula situações-problema de adição e subtração, progressão lúdica e contextos dos 5 R's. Sua análise evidencia quatro dimensões: adequação curricular, dinâmica de jogo, apoio da IA à autoria e coerência socioambiental. Os resultados aqui apresentados dizem respeito às características do produto, não a efeitos mensurados sobre os participantes.

Na dimensão curricular, as dez cartas contemplam operações com diferentes significados, em consonância com as habilidades selecionadas da BNCC (BRASIL, 2018). Uma carta apresenta o consumo de 15 litros de água em um dia e de 5 litros no seguinte, solicitando a quantidade economizada: a comparação pode ser representada por $15 - 5 = 10$. Outra propõe reunir 12 garrafas PET e mais 6 para montar um boliche, mobilizando $12 + 6 = 18$. Em ambos os casos, o contexto oferece oportunidades para discutir estratégias e práticas ambientais, sem reduzir a atividade à execução da conta.

O Quadro 1 sintetiza cinco situações do jogo e as relações entre os conhecimentos matemáticos e seus contextos socioambientais.

Quadro 1 – Análise das situações-problema do jogo

Trilha dos Problemas dos 5 R's

Situação-problema	**Conhecimento matemático**	**Contextualização socioambiental**
Economia de 15 para 5 litros de água	Subtração: comparação de quantidades	Redução do consumo de água
Utilização de 12 garrafas PET e acréscimo de 6	Adição: acrescentar quantidades	Reutilização de materiais
Recolhimento de 18 pilhas e 7 baterias	Adição: juntar quantidades	Destinação adequada de resíduos
Redução do uso de 16 e 12 sacolas plásticas	Adição: reunir quantidades	Redução de descartáveis
Recusa de canudos por 7 e 5 pessoas	Adição: juntar quantidades	Consumo consciente

Fonte: Elaborado pela autora, com base nas situações-problema do jogo.

Quanto à dinâmica lúdica, as casas especiais articulam o lançamento do dado à resolução dos desafios. O avanço adicional funciona como recompensa, mas não comprova compreensão matemática. A intervenção do professor pode transformar a partida em ocasião para explicar procedimentos, confrontar estratégias e retomar erros, conforme as contribuições de Grando (2000) e Smole, Diniz e Cândido (2007). É importante equilibrar a competição com a participação de estudantes que apresentam diferentes ritmos de aprendizagem.

ISSN: 2358-8829

Na dimensão tecnológica, o ChatGPT contribuiu para diversificar situações e organizar regras, sem assumir as decisões curriculares. A revisão humana dos enunciados foi indispensável para verificar cálculos, linguagem e adequação ao público infantil. O caso ilustra o uso da IA como apoio à produção docente de um recurso não digital, em consonância com a perspectiva de responsabilidade humana defendida por Miao e Holmes (2023).

Na dimensão socioambiental, as cartas vinculam operações a práticas como economia de água, coleta de pilhas e baterias, recusa de canudos e redução do uso de sacolas plásticas. Uma situação, por exemplo, reúne 16 sacolas evitadas em um sábado e 12 no domingo (16 + 12 = 28), permitindo discutir o consumo de descartáveis. A impressão frente e verso e o reaproveitamento de dados e pinos reforçam a coerência entre o conteúdo dos problemas e a produção material do jogo.

Essas relações, porém, não asseguram por si mesmas a formação de atitudes socioambientais. Cabe à mediação docente ampliar o debate sobre consumo e descarte e incentivar justificativas matemáticas. Embora o recurso tenha sido utilizado em formações e com estudantes, não foram produzidos registros sistemáticos que permitam avaliar aprendizagem, engajamento ou mudança de comportamento. Também se reconhece a necessidade de adaptar os desafios à heterogeneidade das turmas. Assim, a contribuição demonstrável do estudo reside na elaboração e na análise fundamentada do recurso, cuja eficácia deverá ser investigada em pesquisas posteriores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo analisou a elaboração e as potencialidades pedagógicas do jogo “Trilha dos Problemas dos 5 R’s”, identificando possibilidades de articulação entre resolução de problemas, ludicidade e educação socioambiental na alfabetização matemática. A estrutura das cartas aproxima adição e subtração de situações cotidianas e oferece oportunidades para explorar estratégias de cálculo, argumentação e reflexão sobre práticas de consumo.

O ChatGPT apoiou a organização das regras e a elaboração dos enunciados, enquanto a seleção curricular e a validação matemática e pedagógica permaneceram sob responsabilidade docente. A experiência demonstra uma forma de integrar IA e material manipulável sem transferir à tecnologia a autoria das decisões educacionais.

As potencialidades descritas decorrem da análise do produto, pois as vivências com professores e estudantes não contaram com coleta sistemática de dados. Estudos futuros

poderão acompanhar as estratégias de resolução, as intervenções docentes e as discussões socioambientais em diferentes turmas. Conclui-se que a proposta oferece um recurso contextualizado cuja contribuição depende de planejamento, adaptação e mediação crítica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 7 nov. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 29 out. 2026.

DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan; KHALED, Rilla; NACKE, Lennart. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, 15., 2011, Tampere. **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments**. New York: Association for Computing Machinery, 2011. p. 9-15. DOI: https://doi.org/10.1145/2181037.2181040.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: https://hdl.handle.net/20.500.12733/1590391. Acesso em: 4 nov. 2026.

MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693. Acesso em: 24 out. 2026.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223514005. Acesso em: 25 out. 2026.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Cadernos do Mathema: jogos de matemática de 1º a 5º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.