

Vegan+: Enhancing Numerical Expression Literacy through Game-Based Learning

Eduardo F. Damasceno¹, Lívian P. E. de Oliveira¹, Armando P. da Silva¹, Maurício I. Takano¹, Monique A. B. Silva¹, Rosemeiry de C. Prado²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Cornélio Procopio – PR – Brasil

² Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC) – Ourinhos – SP – Brasil

livian@alunos.utfpr.edu.br, {armando,takano,damasceno}@utfpr.edu.br, moniabs06@gmail.com, rose.prado@fatecourinhos.edu.br

Abstract. *This study aimed to evaluate the application of the educational product card game “Vegan+”, developed for teaching numerical expressions based on Gardner’s Theory of Multiple Intelligences and Game-Based Learning (GBL). The research adopted a qualitative and interpretive approach, structured around a teacher training workshop with 52 participants. The results indicate that the “Vegan+” card game fosters student engagement, places the calculation of basic operations in a playful and meaningful context, and demonstrates high pedagogical feasibility. It is concluded that the product is a viable possibility for teaching practice, promoting the acquisition of mathematical concepts in a collaborative and dynamic manner.*

Keywords— *Mathematics Education, Active Game-Based Learning Methodology, Teacher Training*

Resumo. *Este estudo objetivou avaliar a aplicação do produto educacional jogo de cartas “Vegan+”, desenvolvido para o ensino de expressões numéricas, fundamentado na Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner e na Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL). A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e interpretativa, estruturada em uma oficina de formação docente com 52 participantes. Os resultados indicam que o jogo de cartas “Vegan+” favorece o engajamento estudantil, insere o cálculo de operações básicas em um contexto lúdico e significativo, e apresenta alta viabilidade pedagógica. Conclui-se que o produto é uma possibilidade para a prática docente, promovendo a apropriação de conceitos matemáticos de forma colaborativa e dinâmica.*

Palavras-chave— *Educação Matemática; Metodologia Ativa Aprendizagem Baseada em Jogos; Formação Docente*

1. Introdução

A proficiência matemática atua como um pilar fundamental para o letramento matemático e a capacidade de interpretação de fenômenos do cotidiano. No entanto, os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) evidenciam um distanciamento preocupante entre o desempenho acadêmico e as expectativas de competência básica na disciplina, tanto em escala global quanto brasileira [Brasil, 2023].

Dados da edição de 2022 revelam que o Brasil obteve uma média de 379 pontos em matemática, situando-se significativamente abaixo da média da OCDE, que atingiu 472 pontos. A análise do INEP (2023) aponta que 73% dos estudantes brasileiros não alcançam a proficiência básica esperada, contrastando com os 31% observados nos países membros da OCDE [Brasil, 2023].

Este cenário de avaliação em larga escala reforça a urgência de um redirecionamento nos processos de ensino e aprendizagem. Embora métodos tradicionais, como a resolução sistemática de exercícios, mantenham sua utilidade, a complexidade dos desafios educacionais contemporâneos exige a integração de estratégias diversificadas.

A literatura aponta que a predominância de modelos passivos limita o engajamento estudantil e a construção do raciocínio lógico, evidenciando a necessidade de abordagens que coloquem o estudante no centro do processo de construção do conhecimento [Salehi, Díaz and Redondo, 2020].

Nesse contexto, as Metodologias Ativas emergem como um recurso pedagógico complementar capaz de reduzir o hiato entre a teoria curricular e a realidade prática [Moran, 2018]. A Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Jogos (MAABJ), em particular, oferece um potencial latente para fomentar a autonomia, a colaboração e a ludicidade, elementos essenciais para tornar o ambiente escolar dinâmico e atrativo. Diante deste panorama, o presente estudo introduz o jogo de cartas “Vegan+”, um produto educacional desenvolvido para mediar o ensino de expressões numéricas.

O objetivo desta pesquisa é avaliar a viabilidade pedagógica desta ferramenta, analisando sua eficácia na promoção do letramento matemático e no engajamento discente durante uma oficina de formação docente. A investigação se fundamenta na Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner e na premissa de que a diversificação metodológica é indispensável para garantir uma formação integral, capaz de preparar os estudantes para interpretar criticamente o mundo ao seu redor [Gardner, 1995].

2. Metodologias Ativas e Aprendizagem Baseada em Jogos

O processo educativo contemporâneo exige o reequilíbrio entre estratégias tradicionais e metodologias ativas [Moran, 2018]. Enquanto o ensino tradicional, centrado na figura do-

cente e na resolução repetitiva de exercícios, mantém relevância na automatização de conceitos básicos, sua aplicação exclusiva pode resultar em passividade discente, limitando o desenvolvimento do senso crítico e a capacidade de reflexão [Andrade, 2022].

Em contrapartida, as metodologias ativas deslocam o eixo do processo de aprendizagem para o estudante. Conforme preconiza Moran [2018], esta abordagem exige o envolvimento direto, participativo e reflexivo do aluno, transformando-o em sujeito protagonista da construção do próprio conhecimento. Não se trata de uma substituição arbitrária de métodos, mas de uma orquestração pedagógica em que o docente atua como mediador, identificando o momento oportuno para transitar entre a instrução direta e as práticas ativas de investigação, criatividade e colaboração.

2.1. O Potencial Pedagógico dos Jogos

Dentro do espectro das metodologias ativas, MAABJ se destaca como ferramenta para transpor a abstração de conceitos disciplinares para um cenário lúdico [Junior and Piccolo, 2022]. Esta prática encontra respaldo na Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner [1995], que sustenta a necessidade de diversificar os estímulos educacionais para contemplar as distintas formas de aprendizagem dos indivíduos.

Entretanto, o uso de jogos no ambiente escolar não é isento de riscos metodológicos. A literatura adverte contra a "falácia do lúdico", na qual a mera presença de uma atividade recreativa é confundida com aprendizagem efetiva [Vitiello, 2022].

Para que um jogo cumpra seu papel pedagógico, é imperativo que exista intencionalidade no design da atividade [Offor, 2022]. Elementos como mecânicas, regras e dinâmicas de pontuação devem ser intrinsecamente vinculados aos objetivos de aprendizagem, sob a mediação constante do professor, que garante que a experiência de jogo seja traduzida em apropriação conceitual [Junior and Piccolo, 2022].

Dessa forma, a Aprendizagem Baseada em Jogos não se configura como uma solução universal, mas como uma estratégia que, quando integrada a um planejamento didático coerente, potencializa o engajamento e a autonomia. A eficácia da ferramenta, portanto, reside na capacidade do educador de articular a experiência lúdica com a formalização do conhecimento, assegurando que o dinamismo da sala de aula seja acompanhado pela solidez da aprendizagem [Andrade, 2022].

2.2. Jogos de Tabuleiro na Educação Matemática

A utilização de jogos de tabuleiro no ensino de matemática representa uma mudança paradigmática no design instrucional, transpondo a abstração inerente à disciplina para um cenário lúdico e concreto. Ao contrário das abordagens tradicionais, centradas na resolução repetitiva de listas de exercícios, os jogos de tabuleiro modernos introduzem o estudante a um ambiente de aprendizagem baseado em regras, estratégias e tomada de decisão. No contexto da MAABJ, o jogo não é apenas um entretenimento, mas um simulador em que

os conceitos matemáticos se materializam em mecânicas de pontuação, gestão de recursos e interações entre os jogadores.

A eficácia pedagógica dessa estratégia reside na capacidade de criar uma "intencionalidade pedagógica" que evita a mera socialização recreativa. Como argumentam Carvalho [2022] e Junior and Piccolo [2022], a simples aplicação de um jogo sem mediação correta pode limitar o aprendizado a uma camada superficial.

Portanto, o design de um jogo para o ensino de matemática — tal como o produto educacional “Vegan+” desenvolvido nesta pesquisa — exige que as regras de pontuação funcionem como uma transposição didática das operações matemáticas. Ao converter combinações de cartas em expressões numéricas na “Ficha de Pontuação”, o aluno não apenas executa o cálculo, mas compreende a lógica da hierarquia das operações e o papel dos sinais de associação (parênteses, colchetes e chaves) como ferramentas de organização estratégica.

Além disso, a adoção desses artefatos dialoga diretamente com a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner [1995], pois exige que o estudante mobilize competências cognitivas diversas: a inteligência lógico-matemática para calcular, a espacial para visualizar o tabuleiro, e a interpessoal para colaborar ou competir com os pares.

O docente, neste cenário, não é um mero transmissor, mas um mediador que orquestra a transição do lúdico para o formal. É este mediador quem garante que a experiência vivida durante a partida seja posteriormente sistematizada em conceitos acadêmicos, transformando a vivência prática em apropriação teórica, assegurando que o dinamismo da sala de aula seja acompanhado pela solidez do conhecimento matemático.

2.3. Abordagens didáticas sobre Alimentação Vegana

A inserção da temática “gastronomia”, em especial, da alimentação vegana no planejamento curricular transcende a mera abordagem nutricional, configurando-se como um eixo estruturante para a transdisciplinaridade e a educação para a sustentabilidade [Patrício, 2018].

Ao integrar temas contemporâneos — como a conscientização alimentar, o impacto ambiental do consumo e o desenvolvimento de hábitos sustentáveis [Carfi and Donato, 2018] — ao ensino de matemática, o processo educativo ganha significância e relevância social. Esta estratégia didática rompe com a dicotomia tradicional que isola o conteúdo matemático da realidade cotidiana, permitindo que o estudante compreenda a disciplina como uma ferramenta de análise crítica do mundo.

No âmbito do desenvolvimento do produto educacional “Vegan+”, a escolha desta temática não foi fortuita; ela atua como um vetor para a modelagem matemática. A lógica do jogo utiliza o veganismo para transformar conceitos abstratos de expressões numéricas em decisões estratégicas concretas. Por exemplo, ao converter a pontuação de ingredientes

e pratos em expressões matemáticas, o aluno não apenas realiza cálculos aritméticos, mas interage com um sistema que penaliza o desperdício e a alimentação desregrada, reforçando valores de responsabilidade e consumo consciente durante a dinâmica. A mecânica do jogo, ao punir escolhas que ignoram o equilíbrio nutricional, promove uma reflexão ética sobre a forma como consumimos recursos, convertendo a regra do jogo em uma lição sobre sustentabilidade.

Dessa forma, a abordagem didática da alimentação vegana, quando mediada por jogos sérios (*serious games*), coloca o estudante como protagonista de um cenário em que a escolha matemática tem consequências práticas. O aluno é convidado a exercitar não apenas o raciocínio lógico-matemático, mas também a empatia e a responsabilidade social, competências que Gardner [1995] e outros teóricos do desenvolvimento humano classificam como essenciais na formação integral. A temática, portanto, atua como um mediador eficaz entre o conteúdo disciplinar e a formação de um cidadão crítico, capaz de reconhecer que as decisões cotidianas, sejam elas alimentares ou quantitativas, reverberam coletivamente no desenvolvimento de um futuro mais sustentável.



a) Jogo Sushi GO!
[Walker-Harding, 2014]

b) Jogo Las Vegas
[Boardgamegeek, 2022]

c) Planetarey Plate Puzzle
[Mazac et.al, 2025]

Figura 1. Jogos comerciais da temática “Gastronomia”

Os jogos apresentados na Figura 1 representam a temática da “gastronomia”, na qual o Sushi Go!: um delicioso jogo de cartas [Walker-Harding, 2014] foi o referencial inicial para a construção do jogo de cartas “Vegan+”. Os demais são exemplos de jogos comerciais que tratam da alimentação vegana, tendo uma especificidade da gastronomia similar à nossa proposta.

3. Metodologia

Esta investigação se caracteriza como uma pesquisa aplicada de natureza qualitativa, estruturada sobre a metodologia Design Science Research (DSR), que preconiza a criação de artefatos para a solução de problemas práticos no contexto educacional.

A escolha pela abordagem de DSR se justifica pela natureza aplicada desta investigação, que não se restringe apenas a analisar fenômenos educacionais já existentes, mas sim a projetar, desenvolver e avaliar um artefato pedagógico inovador capaz de solucionar um problema prático e consolidado no ensino de matemática: a dificuldade na compreensão de expressões numéricas e a baixa proficiência discente evidenciada por avaliações em larga escala como o PISA.

No contexto das ciências da educação, a DSR se configura como um paradigma metodológico estruturado que alia rigor teórico à intervenção prática, buscando gerar tanto produtos educacionais úteis quanto conhecimentos sistemáticos sobre o processo de seu desenvolvimento e aplicação.

O percurso investigativo foi organizado em três fases cíclicas e interligadas, características da DSR: Diagnóstico e Fundamentação Teórica; Projeto e Construção do Artefato; e Avaliação e Refinamento, que correspondem às etapas apresentadas no texto original.

Na primeira fase, foram levantados dados secundários sobre o desempenho matemático dos estudantes brasileiros, além de revisão sistemática da literatura sobre metodologias ativas, aprendizagem baseada em jogos e Teoria das Inteligências Múltiplas, para identificar lacunas e definir os requisitos pedagógicos do produto.

A etapa de desenvolvimento do jogo “Vegan+” envolveu três ciclos de prototipagem: no primeiro, definiram-se as regras gerais e a vinculação mecânica com os conteúdos matemáticos; no segundo, ajustou-se a temática da alimentação vegana de forma a integrar transversalmente conceitos de sustentabilidade sem prejudicar o foco nos objetivos de aprendizagem matemática; no terceiro, realizou-se teste piloto com 10 professores de matemática da rede básica de ensino, que contribuíram para a simplificação de regras, adequação do tempo de duração da partida e desenvolvimento da versão digital na plataforma Tabletopia.

A etapa final, objeto desta análise, consistiu na avaliação sistemática do artefato em contexto de formação docente, com posterior retorno para possíveis ajustes futuros, mantendo o ciclo contínuo de aperfeiçoamento inerente à DSR.

3.1 Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados

Para garantir a triangulação de dados e a confiabilidade das informações, foram combinadas duas estratégias complementares de coleta, aplicadas com 52 professores participantes de formação continuada.

3.2 Observação Participante

A observação foi realizada por três pesquisadores previamente capacitados, que atuaram como mediadores durante a oficina. Utilizou-se um roteiro de observação estruturado, elaborado com base em indicadores predefinidos: engajamento dos participantes, clareza na compreensão das regras, relação estabelecida entre a dinâmica lúdica e os conceitos matemáticos, interação entre pares, dificuldades encontradas e percepção inicial sobre a aplicabilidade do jogo em sala de aula.

Os registros foram feitos em diários de campo, contendo anotações descritivas de falas, ações e interações, além de observações sobre o funcionamento das versões física e digital do material.

3.3 Questionário Estruturado

Ao final da oficina, foi aplicado um instrumento com 15 questões, divididas em três blocos:

- **Bloco 1 (Caracterização):** Dados sobre formação acadêmica, tempo de docência e disciplina de atuação;
- **Bloco 2 (Avaliação do Artefato):** Perguntas sobre clareza das regras, adequação ao tempo de aula, contribuição para a aprendizagem de expressões numéricas e potencial de motivação dos estudantes;
- **Bloco 3 (Avaliação da Metodologia):** Questões sobre a diferença entre aprendizagem baseada em jogos e gamificação, viabilidade de aplicação na realidade escolar e possibilidade de adaptação para outras áreas do conhecimento.

As respostas foram organizadas em escalas de concordância (na escala Likert de 5 pontos) e campos abertos para manifestações adicionais, garantindo a coleta tanto de dados descritivos quanto de percepções qualitativas.

3.4. Procedimentos de Análise de Dados

A análise foi desenvolvida em duas etapas complementares, mantendo a natureza qualitativa da pesquisa e utilizando dados quantitativos como suporte à interpretação. A técnica principal adotada foi a Análise de Conteúdo Temática, com categorias definidas a priori com base nos referenciais teóricos e nos objetivos da pesquisa: potencial lúdico e engajador, eficácia pedagógica, potencial transdisciplinar, desafios de implementação e papel da mediação docente.

Posteriormente, foram incluídas categorias emergentes, como a importância de materiais de apoio complementares e a necessidade de capacitação tecnológica para uso de versões digitais. Os registros das observações e as respostas dos questionários foram organizados em planilhas de análise, com agrupamento de falas e informações por categoria

temática. Os dados quantitativos, provenientes das escalas de concordância, foram sintetizados em valores percentuais e distribuídos conforme as categorias de análise, servindo como indicadores que reforçam ou complementam as interpretações qualitativas. Por exemplo, o dado de que 98% dos participantes classificaram o jogo como excelente complemento para o ensino tradicional foi articulado com relatos que destacaram a capacidade do material de tornar conceitos abstratos em situações concretas, demonstrando como a combinação de diferentes tipos de dados fortalece a validade das conclusões.

Essa estrutura metodológica alinhada aos princípios da DSR permitiu não apenas avaliar o jogo “Vegan+”, mas também gerar conhecimentos sobre o processo de desenvolvimento de artefatos pedagógicos fundamentados em teorias da aprendizagem, contribuindo para o avanço de pesquisas que unem educação matemática, tecnologias educacionais e metodologias ativas.

3.5. O Artefato: Jogo de Cartas “Vegan+”

O jogo de cartas “Vegan+” foi desenvolvido como um Serious Game (jogo sério) focado na aprendizagem de expressões numéricas e hierarquia de operações matemáticas. O design do artefato fundamentou-se em três pilares principais: (i) **Objetivos Pedagógicos:** O jogo visa reduzir a carga cognitiva associada à resolução de expressões numéricas, convertendo regras abstratas em mecânicas tangíveis; (ii) **Mecânicas de Jogo:** O sistema utiliza um deck de cartas com números e operadores. A dinâmica exige que os jogadores construam expressões que resultem em valores específicos definidos pelo desafio central. As regras impõem o respeito à precedência de operações, em que parênteses e operações prioritárias funcionam como facilitadores ou bloqueadores de jogadas adversárias, e, (iii) **Fundamentação Teórica:** O artefato incorpora a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, permitindo que estudantes com diferentes perfis de aprendizagem (lógico-matemática, interpessoal e espacial) encontrem formas distintas de solucionar os desafios propostos pelo jogo.

Outro diferencial pedagógico do Vegan+ reside na tradução das regras de pontuação de cada alimento em operações matemáticas específicas, que servirão de base para a construção das expressões numéricas, conforme pode ser vista na Figura 2:



Figura 2. Cartas do Jogo “Vegan+”

- **Leguminhos e Porção de Fritas:** Trabalham a adição e subtração por meio de agrupamentos (duplas e trios) e penalidades para unidades isoladas;
- **Arrozinho e Farofinha:** Introduzem a multiplicação, em que o valor base do arroz é multiplicado pelo “poder multiplicativo” da farofa escolhida;
- **Saladinha:** Atua como um multiplicador da pontuação total da rodada, baseado no percentual de cartas coletadas em relação ao total disponível, introduzindo conceitos de porcentagem e noção do todo;
- **Hambúrguer:** Adiciona ou subtrai pontos fixos ao final da partida, dependendo do seu prazo de validade;
- **Docinho:** Representa a operação de divisão, sendo o último item a ser contabilizado ao final das três rodadas.

A aplicação pedagógica do produto educacional foi proposta em dois momentos distintos: o primeiro sendo focado na apropriação das regras e no engajamento intuitivo com as quatro operações básicas; e o segundo destinado à aplicação do jogo.

A opção de hospedar o produto educacional: jogo de cartas “Vegan+”, em sua versão digital na plataforma Tabletopia [Oliveira, 2024], teve o intuito de proporcionar que seja utilizado por pessoas que não estejam no mesmo ambiente, mas que se propõem a

conhecer o jogo e explorar as suas potencialidades para aprendizagem de conhecimentos matemáticos, bem como outros contextos interdisciplinares que ele proporciona, tendo em vista que envolve questões alimentares na qual as pessoas poderão escolher para a sua vida diária, levando-os a se aprofundarem nesta particularidade.

De outro modo, a plataforma Tabletopia consiste em um ambiente virtual destinado à criação e à execução de jogos de tabuleiro digitais. Por meio de uma interface que reproduz os elementos presentes em uma partida presencial, os jogadores podem manipular componentes, realizar lançamentos de dados, consultar manuais e interagir com os demais participantes, proporcionando uma experiência imersiva semelhante à de um jogo de tabuleiro tradicional.

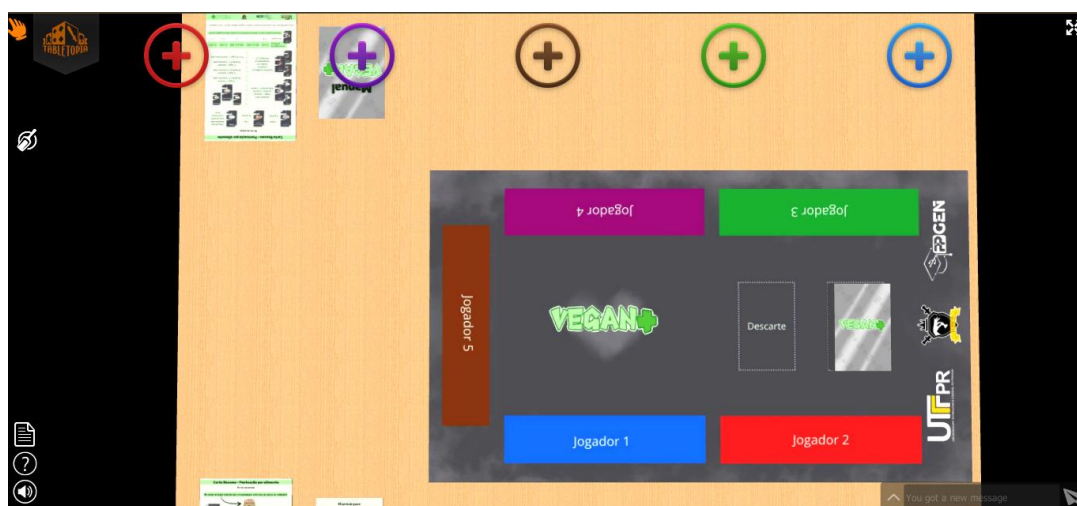


Figura 3. Tabuleiro para versão digital do produto educacional

Este fato pode ser confirmado na Figura 3 na qual se observa a interface da ferramenta e a adaptação realizada do jogo de cartas “Vegan+” para o tabuleiro na versão digital. O protótipo foi testado e validado quanto à fluidez e clareza das regras antes da aplicação em campo, garantindo que o tempo de jogo fosse compatível com a duração de uma sessão de aula padrão (aprox. 50 minutos).

4. Resultado e Discussão

A análise dos resultados é apresentada em três eixos principais: o potencial lúdico-engajador, a eficácia pedagógica e a transdisciplinaridade do produto.

A intervenção consistiu em uma Oficina de Formação Docente estruturada em três momentos principais:

- **Sensibilização:** Focada na fundamentação teórica sobre metodologias ativas e na distinção entre a MAABJ e a gamificação.

- **Apresentação do jogo:** Detalhamento da mecânica e do processo de criação do jogo de cartas “Vegan+”.
- **Aplicação Prática:** Momento da partida realizado tanto na versão física quanto na digital (via plataforma Tabletopia), seguido pela sistematização pedagógica.

Os resultados revelaram que a oficina possibilitou promover uma ruptura de paradigmas, permitindo que os docentes visualizassem o jogo não como “perda de tempo”. Entre os principais achados, destacam-se:

- **Engajamento e Ludicidade:** O jogo de cartas “Vegan+” demonstrou um alto potencial de sociabilidade e ludicidade, permitindo que os alunos se tornem protagonistas e percam a noção do tempo durante a atividade, conforme a Figura 4.
- **Aprendizagem Matemática:** Os dados validaram o viés pedagógico do produto, com 98% dos participantes concordando que o jogo é um excelente complemento para aulas teóricas. Ele auxilia efetivamente na apropriação de conceitos de expressões numéricas e no desenvolvimento do cálculo mental.
- **Potencial de Adaptação:** Um dado relevante foi que 81% dos participantes de outras áreas (como História, Enfermagem e Linguagens) afirmaram que adaptariam a mecânica do jogo para seus respectivos conteúdos disciplinares.
- **Desafios Identificados:** As principais dificuldades relatadas não se referiram ao jogo em si, mas a fatores externos, como o elevado tempo de planejamento para metodologias ativas e as limitações técnicas da plataforma digital (conexão de rede e complexidade de comandos no Tabletopia).

Este fato pode ser confirmado na Figura 3 na qual se observa a interface da ferramenta e a adaptação realizada do jogo de cartas “Vegan+” para o tabuleiro na versão digital. O protótipo foi testado e validado quanto à fluidez e clareza das regras antes da aplicação em campo, garantindo que o tempo de jogo fosse compatível com a duração de uma sessão de aula padrão (aprox. 50 minutos).

Os resultados indicam que a oficina foi exitosa em promover uma ruptura de paradigmas sobre o uso de jogos no ensino. Entre os participantes, observou-se que o “Vegan+” superou a resistência inicial que associa jogos a “perda de tempo”, posicionando a ferramenta como um recurso legítimo de aprendizagem.

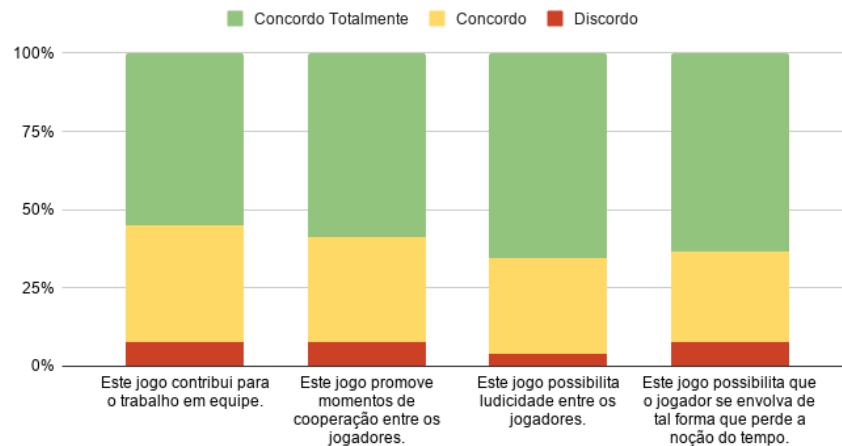


Figura 4. Análise do engajamento, ludicidade e sociabilidade

Conforme evidenciado pelos dados, a ludicidade presente na mecânica do jogo possibilitou que os participantes perdessem a noção do tempo, fenômeno que, na literatura de jogos, está diretamente associado ao estado de flow e alta imersão cognitiva. O engajamento foi corroborado pelas respostas dos participantes, que destacaram o jogo de cartas “Vegan+” como um forte promotor de sociabilidade e colaboração, elementos essenciais para o aprendizado ativo.

4.1. Eficácia Pedagógica e Mediação Docente

O viés pedagógico do “Vegan+” foi validado por 98% dos participantes, estes classificaram o jogo como um complemento excelente para as aulas teóricas tradicionais. Contudo, a análise qualitativa revela um ponto crucial: o sucesso do artefato não reside apenas nas regras do jogo, mas na mediação exercida pelo docente.

A pesquisa demonstrou que, ao utilizar a Ficha de Pontuação para converter estratégias lúdicas em expressões numéricas, o docente consegue transpor o aprendizado intuitivo para o rigor formal da matemática.

Esse resultado reforça a hipótese de que o jogo, por si só, é insuficiente sem o planejamento docente, validando a premissa de que a metodologia atua como catalisador, e não como substituto do papel do professor.

Vale destacar o “potencial de adaptação” para áreas distintas no processo de construção do conhecimento, já mencionado anteriormente. Este achado é um forte indicador de que a estrutura lógica do artefato possui caráter transdisciplinar, permitindo que a mecânica de “gestão e seleção” seja aplicada além do escopo da matemática.

4.2. Desafios e Limitações

Apesar dos resultados positivos, a pesquisa identificou desafios que devem ser considerados em futuras implementações. As dificuldades relatadas não se concentraram na mecânica interna do jogo, mas em fatores extrínsecos, tais como: a) **Complexidade de Planejamento:** O tempo necessário para preparar uma aula baseada em metodologia ativa foi apontado como um entrave, sugerindo a necessidade de materiais de apoio (guias rápidos) para o professor; e, b) **Limitações Técnicas:** A versão digital (Tabletopia) apresentou barreiras relacionadas à latência de rede e à curva de aprendizado da interface de comandos.

Em síntese, os resultados sugerem que o jogo de cartas “Vegan+” atende aos objetivos desta pesquisa como instrumento pedagógico complementar, desta forma articula a Teoria das Inteligências Múltiplas ao oferecer caminhos de resolução (lógicos, sociais e espaciais), posicionando o aluno no centro da aprendizagem e ao mesmo tempo em que convida o docente a assumir um papel mais dinâmico e flexível em sala de aula.

5. Considerações Finais

A presente pesquisa atingiu seu objetivo central ao validar o artefato educacional “Vegan+” como uma estratégia pedagógica viável e eficaz para o ensino de expressões numéricas.

Os resultados obtidos confirmam que a integração da MAABJ ao planejamento docente atua como um catalisador de engajamento, permitindo que a abstração matemática seja traduzida em uma experiência concreta, lúdica e, acima de tudo, significativa.

Ademais, este estudo reforçou a premissa de que a ludicidade não se constitui como um fim em si mesma, mas como um meio para o desenvolvimento humano e social. Considerando que a aplicação do “Vegan+” demonstrou, na prática, a convergência com a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, visto que a mecânica do jogo possibilitou caminhos de resolução que demandam diferentes competências cognitivas, para além da mera memorização algorítmica.

Assim, a discussão dos resultados permitiu evidenciar que o sucesso da metodologia não reside exclusivamente na ferramenta tecnológica, mas na orquestração do professor-mediador. Dado isso, endereçamos que o papel docente se revelou indispensável para converter a experiência de jogo em apropriação formal do conteúdo, reiterando que as metodologias ativas, quando bem empregadas, não substituem a instrução tradicional, mas a complementam, criando um ambiente de aprendizagem equilibrado e dinâmico.

Dentre as contribuições desta investigação, destaca-se a alta taxa de adaptabilidade do jogo de cartas “Vegan+” para outras disciplinas, conforme relatado pelos participantes (81%). Esse dado sugere que o design do artefato possui uma estrutura transdisciplinar robusta, capaz de inspirar novas práticas em diferentes contextos escolares, transcendendo o ensino da matemática.

Permanece como um desafio, para a cultura escolar atual, a complexidade de implementação de metodologias ativas que demandam maior tempo de planejamento e, por vezes, superação de barreiras tecnológicas. Portanto, em trabalhos futuros sugere-se que pesquisadores foquem no desenvolvimento de guias de apoio ao docente e na otimização de interfaces digitais, visando reduzir a curva de aprendizado técnico-tecnológico dos docentes.

Em suma, o desenvolvimento e a aplicação do “Vegan+” por docentes oferecem uma possibilidade concreta para o cenário de baixos índices de proficiência dos estudantes em Matemática, como os apontados pelo PISA. Assim, o estudo deixa uma contribuição para aplicação aos estudantes, demonstrando que é possível por meio de produtos educacionais desenhados com intencionalidade pedagógica, formar cidadãos mais críticos, autônomos e preparados para participar ativamente dos desafios do século XXI.

Referências

- Andrade, A. M. de (2022) “Análise de uma proposta para o ensino de contabilidade básica utilizando o jogo de tabuleiro Contador Jr”, Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procopio, Brasil. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/30318>
- Boardgamegeek (2022) “Las Vegan”, <https://boardgamegeek.com/boardgame/347702/las-vegan>.
- Brasil (2023) “Notas sobre o Brasil no Pisa 2022”, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/pisa_2022_brazilprt.pdf
- Carfi, D. e Donato A. (2018) “Coopetitive games for sustainability of global feeding and climate change: Recent developments”, *Journal of Environmental Management*, v9 n.25 p. 200-215. [https://doi.org/10.14505/jemt.v9.1\(25\).25](https://doi.org/10.14505/jemt.v9.1(25).25)
- Carvalho, A. V. (2022) “Os jogos de tabuleiro e seu universo” In: *Jogos de tabuleiro na educação*, organizado por Paula T. Piccolo e Arnaldo V. Carvalho, São Paulo, Brasil, Devir Livraria, 1ª edição. p. 18-48.
- Gardner, H. (1995), *Inteligências Múltiplas: A Teoria na Prática*, Maria Adriana Veríssimo Veronese (trad), Ed. ARTMED, 1ª edição.
- Junior, O. P. and Piccolo, P. T. (2022) “O que NÃO fazer com jogos na educação” In: *Jogos de tabuleiro na educação*, organizado por Paula T. Piccolo e Arnaldo V. Carvalho, São Paulo, Brasil, Devir, 1ª edição. p. 143-152.
- Mazac, R., Kaljonen M., Kurki K., Rätty N., Tuovila S. e Herzon I (2025) “Planetary plate puzzle: a serious game for deliberating sufficient future diets”, *CoDesign*, p. 1-25. <https://doi.org/10.1080/15710882.2025.2501067>

- Moran, J. (2018) “Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda” In: Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática, organizado por Lilian Bacich e José Moran, Porto Alegre, Brasil, Penso, 1ª edição, p. 1-25.
- Offor, I. (2024) “Review of A Cultural Legal Studies Reflection on Tom Tyler’s Game: Animals, Video Games, and Humanity”, Journal of International Wildlife Law & Policy, Estados Unidos, University of Minnesota Press.
- Oliveira, L. P. E. de (2024) “Vegan+”, Tabletopia, <https://tabletopia.com/workshop/games/veganplus/1-5players-pt/test>,
- Patrício, I.V.B. (2018) “E se o Pacman Fosse Vegano? Newsgames, Veganismo e Impacto Ambiental”, Dissertação de Mestrado, Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, Portugal. <http://hdl.handle.net/10362/46319>
- Salehi, G., Díaz, E. M. and Redondo, R. (2020) “Consumers’ switching to vegan, vegetarian, and plant-based (veg*an) diets: A systematic review of literature” In: 19th IAPNM Conference. <http://hdl.handle.net/11531/47166>
- Vitiello, P. (2022) “Adesão e resistência na experiência do jogar educativo” In: Jogos de tabuleiro na educação, organizado por Paula T. Piccolo e Arnaldo V. Carvalho, São Paulo, Brasil, Devir, 1ª edição. p. 50-53.
- Walker-Harding, P. (2014) “Sushi go!: um delicioso jogo de cartas”, São Paulo, Devir Livraria. <https://devir.com.br/sushi-go/>