

# Logikards: um jogo para o Ensino da Lógica Matemática

## *Logikards: a game for teaching mathematical logic*

Carlos Heitor Pereira Liberalino<sup>1</sup>, Rebeca Sasso Laureano<sup>2</sup>, Dênis Freire Lopes Nunes<sup>3</sup>, Ed Carlos Pessoa da Silva, Gisélia Cristina Marinho de Sousa<sup>4</sup>, Maria Eduarda da Silva Pinto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Educação – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

<sup>3</sup>Diretoria de Educação a Distância – UERN

<sup>4</sup>Departamento de Informática – UERN

{heitorliberalino,denisfreire}@uern.br, {rebeca.sasso,edcarlospeessoa}@gmail.com, {giseliacristina,maria20230022427}@alu.uern.br

**Abstract Introduction:** Serious games have been widely used in educational environments, promoting student interaction and motivation. They can be developed based on specific content areas, such as Mathematical Logic, to allow the construction of propositions using logical connectives. **Objective:** This article aims to present a version of an analog card game designed for teaching propositional mathematical logic. **Methodology:** The game was developed in the format of a deck, with 54 cards divided into propositions and connectives. Two game modes were created: one based on scoring and the other on completing missions to win the game. **Results:** The goal of the game is to encourage logic students to use strategy, knowledge, and creativity to build valid propositions. Thus, player feedback was analyzed during gameplay sessions, which showed that the game helps in the development of skills for solving predicate logic problems.

**Keywords:** Analog Games, Serious Games, Mathematical Logic, Logical Propositions, Logical Connectives.

**Resumo. Introdução:** Os serious games têm sido muito utilizados no ambiente educacional, promovendo a interação e a motivação dos estudantes. Eles podem ser desenvolvidos com base em conteúdos específicos, como “Lógica Matemática”, para realizar construções de proposições utilizando os conectivos lógicos. **Objetivo:** O presente artigo visa apresentar uma versão de jogo analógico de cartas voltado para o ensino de Lógica Matemática proposicional. **Metodologia:** O jogo foi desenvolvido no formato de baralho, com 54 cartas divididas em proposições e conectivos. Foram elaborados dois modos de jogo: por pontuação ou por missões para vencer o jogo. **Resultados:** A proposta do jogo é fazer com que o estudante de Lógica use de estratégia, conhecimento e criatividade para construir proposições válidas. Assim, foram analisados relatos dos jogadores durante sessões de jogo, que mostrou que este ajuda no desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas de lógica de predicados.

**Palavras-chave:** Jogos Analógicos, Serious Games, Lógica Matemática, Proposições Lógicas, Conectivos Lógicos.

## 1. Introdução

O ensino da Lógica Matemática no ensino superior apresenta desafios cognitivos significativos para os estudantes, especialmente no que diz respeito à compreensão e aplicação de conceitos abstratos, como proposições, conectivos lógicos e operações formais. Estudos sustentam que o ensino tradicional, tal como hoje é organizado, não favorece o engajamento dos estudantes. Somado a essa dificuldade, existem problemas relacionados à formação docente, infraestrutura dos institutos educacionais, bem como a dificuldade em abranger a diversidade etária, de níveis cognitivos e estilos de aprendizagem dos estudantes.

O uso de jogos na educação tem se mostrado uma alternativa eficaz para promover uma aprendizagem significativa, capaz de favorecer o engajamento, promovendo uma articulação de diferentes teorias e conceitos. Como parte da pesquisa, apresentamos o estudo de caso do desenvolvimento e aplicação do jogo “Logikards”, desenvolvido especificamente para o ensino dos conceitos de lógica matemática, utilizando mecânicas que incentivam a formulação de proposições compostas e a aplicação das regras da lógica formal, na disciplina de Lógica Matemática no curso de Ciência da Computação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Este artigo tem como objetivo apresentar a proposta de desenvolvimento e a aplicação do jogo “Logikards”, tendo como dados comparativos relatos de discentes que cursaram a disciplina sem o uso do jogo e de discentes que fizeram uso durante a disciplina. A partir da análise, é concluído o potencial do uso de jogos pedagógicos, as possibilidades de aplicação, adaptação para diferentes públicos e potencialidade como instrumento para uma aprendizagem significativa, que procura conectar-se com os estudantes de uma maneira lúdica e divertida.

## 2. Jogos no Ensino Superior

Os Jogos têm sido amplamente estudados como estratégias didáticas para promover a criatividade e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, utilizadas em diferentes domínios da vida, tais como a pesquisa científica e a solução de problemas [Fleissner-Martin, Paul e Bogner 2024]. Estudantes nascidos em mundo digital, inundados diariamente pela vasta quantidade de informações, de compartilhamento em mídias sociais, com diversos estímulos, desenvolveram uma cognição que não mais acompanha os métodos tradicionais de ensino. O choque de gerações, no entanto, desafia os rígidos métodos, impulsionando professores e demais pesquisadores da educação a explorar um ensino inovador, tal como a educação baseada em jogos e a gamificação, que possa por meio do entretenimento engajar, motivar e integrar o conhecimento visando a aprendizagem [Fleissner-Martin, Paul e Bogner 2024].

Os jogos na educação podem ser utilizados no ambiente digital, conectados a computadores, consoles, máquinas ou smartphones, tendo ou não acesso à internet [Salen e Zimmerman 2012], ou no ambiente analógico, sem (ou com uso opcional) de tecnologia digital. Os jogos analógicos são aqueles que tem como mecânica o uso de tabuleiro, livros jogo, cartas, do próprio corpo como o role-playing game (RPG), em específico do tipo mesa e live action, que consistem na dramatização de papéis em histórias e de espaços físicos específicos, como no caso de escape rooms, que consiste na resolução de desafios para a fuga de um determinado local [Fleissner-Martin, Paul e Bogner 2024].

A educação nórdica finlandesa têm sido referência no estudo e aplicação de jogos analógicos na educação superior e básica, evidenciando os benefícios da aprendizagem

colaborativa, com abordagens experimentais, baseadas em investigações, principalmente no pensamento computacional [Rodrigues e Giraffa 2024]. Segundo Corvos et al. (2018) os jogos desenvolvidos a partir de determinada área do conhecimento ou saber específico, permitem aos estudantes que, pela via lúdica, aprendam com maior intencionalidade, buscando planejamento de ações e soluções de problemas com uma maior resistência à frustração do erro. Além disso, o uso de jogos permite a aplicação concreta dos conceitos abstratos, promovendo maior interação e participação ativa dos estudantes.

Outro fator que exige a mudança nos paradigmas educacionais, é a mudança do perfil dos estudantes na educação superior Brasileira. De acordo com Mariuzzo (2023) a partir dos anos 1990, houve uma forte expansão do ensino superior, no entanto, a partir do ano de 2020 o Censo do Instituto de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP) revelou uma queda preocupante no número de jovens ingressando no ensino superior. Estudantes começam a buscar formação superior mais velhos (entre 29 e 44 anos), optando prioritariamente pelo ensino à distância e jovens, entre 18 e 24 anos, permanecem afastados dos estudos.

O ensino superior não tem atraído a atenção dos jovens, e podemos enumerar alguns dos desafios, que se agravaram pela crise econômica e política, como dificuldades de deslocamento, dificuldades de conciliação entre trabalho e estudo, pressão interna por bom desempenho, falta de estímulo e perspectivas de trabalho, dentre outros. A democratização do ensino também ampliou o perfil de estudantes, trazendo por meio de cotas e outros programas de financiamento estudantil, jovens e adultos de diferentes realidades escolares, com diferentes níveis de aprendizagem [Mariuzzo 2023].

Apesar das diferenças dos perfis, existe uma característica em comum à grande maioria deste público, que é o tempo de estudo reduzido, as dificuldades de aprendizagem e a desmotivação frente ao currículo técnico, muitas das vezes, considerado maçante e tedioso. É principalmente neste contexto que os jogos podem fazer a diferença, contribuindo para um ensino menos cansativo, capaz de articular diferentes conhecimentos, permitindo que seja protagonista em sua aprendizagem [Corvos et al. 2018].

### **3. A Lógica Matemática no Currículo Universitário**

A Lógica Matemática é uma disciplina fundamental em diversos cursos superiores, especialmente na área de computação e engenharia, sendo presente em disciplinas tais como Algoritmos, Programação, Geometria Analítica, Matemática Discreta, Eletrônica Digital, a Lógica Matemática em si dentre outras. De acordo com a revisão sistemática de Vargas, da Silva e Finger (2022) a principal abordagem de seu ensino no currículo universitário são atividades de programação com uso de computadores. No entanto, também são utilizadas metodologias analógicas, chamadas então de desplugadas.

Como demonstrado anteriormente, a diversidade de perfil de estudantes no ensino superior somado a questões relacionadas a períodos conturbados de crises, evidenciam ainda outro problema: a defasagem do ensino básico, comumente chamada de ensino de base. São então observadas dificuldades relacionadas à expressão em linguagem matemática, uso de calculadora científica, conversão de unidades, análise de gráficos, interpretação e raciocínio lógico [Silva et al. 2024].

Outros problemas observados no ensino superior são ainda a existência de numerosas turmas, docentes com metodologias limitadas, sem atualizações e cursos em áreas de ensino, percurso formativo denso, ausência de programas de monitoria e/ou estratégias de nivelamento, avaliações ainda restritas aos modelos tradicionais (provas e testes), baixa frequência, poucos exemplos de aplicações, escasso material de consulta (livros, artigos,

vídeos etc.), ausência de acompanhamento institucional para estudantes com dificuldades de aprendizagem dentre outros [Silva *et al.* 2021; Vieira e Drigo 2021].

De acordo com Boaler (2018), grande parte da aprendizagem matemática abstrata formal é compreendida ainda no currículo escolar, sendo necessário muitas das vezes, mudanças metodológicas para a aprendizagem efetiva dos estudantes no ensino superior, favorecendo uma aprendizagem fluida e compreensível para a complexidade de novos conceitos apresentados. De acordo com Vieira e Drigo (2021) uma das principais dificuldades dos discentes no que diz respeito à aprendizagem na área refere-se a linguagem matemática e aos conteúdos abstratos.

A Lógica Matemática, nesse contexto, é uma das grandes chaves para a compreensão e a interpretação da linguagem, pois é a partir dela que podemos compreender a operação de proposições, de métodos dedutivos e indutivos, dentre outros, que interferem diretamente na compreensão de procedimentos, explicações e argumentos matemáticos. O artigo de Dias e Finger (2000) faz uma revisão sistemática de aplicativos destinados ao ensino da Lógica Matemática, e concluem que o uso de 5 dessas aplicações em conjunto diminuíram as dúvidas e, consequentemente, a evasão ou retenção do discente na disciplina.

O ensino da Lógica Matemática, que se inicia ainda no ensino básico, deve, no ensino superior, ser capaz de oferecer uma aprendizagem significativa, estando atento às dificuldades dos estudantes, a fim de suprir defasagens anteriores, reduzindo, assim, a evasão acadêmica e outros problemas que possam contribuir para o sofrimento discente.

#### 4. O Logikards para Ensino da Lógica Matemática

O escopo da pesquisa limitou-se ao ensino de conectivos lógicos fundamentais na disciplina de Lógica Matemática, assim como a modalidade de confecção inicial do jogo, que foi analógico de cartas.

O uso de jogos e de elementos de design de jogos em contextos educacionais (gamificação) têm sido amplamente utilizados no ensino do que podemos chamar de Pensamento Computacional, que apesar de não possuir um consenso acadêmico, converge para a ideia da execução do sujeito, no processo de aprendizagem, de métodos e modelos computacionais que envolvem a resolução de problemas e a concepção de sistemas, partindo de conceitos fundamentais da ciência da computação.

O Logikards pode ser utilizado como ferramenta pedagógica em disciplinas de Lógica Matemática para auxiliar os estudantes a compreenderem a estrutura e a hierarquia dos operadores lógicos. Algumas estratégias para sua implementação incluem:

- **Atividades em sala de aula:** os estudantes podem jogar individualmente ou em grupos, competindo para formar proposições válidas e complexas.
- **Complemento às aulas expositivas:** após a explicação teórica dos conectivos lógicos, os estudantes podem aplicar, memorizar, resolver ou formular dúvidas sobre os conceitos no jogo.
- **Ambiente virtual:** adaptação do jogo para plataformas digitais pode permitir sua utilização em cursos EAD.

A comparação com métodos tradicionais sugere que o uso do Logikards pode tornar o aprendizado mais dinâmico e acessível, reduzindo a dificuldade percebida pelos estudantes ao lidar com os conceitos abstratos da Lógica Matemática.

#### 4.1. Elementos do jogo

O Logikards é um jogo de cartas que envolve a formulação de proposições compostas utilizando conectivos lógicos. O jogo possui 54 cartas, divididas em diferentes categorias:

- **Proposições simples:** ‘p’, ‘q’, ‘r’, sendo 8 cartas de cada, totalizando 24 cartas;
- **Proposições especiais (coringas):** ‘t’ (tautologia) e ‘c’ (contradição), sendo 2 cartas de cada, totalizando 4 cartas (figura 1);

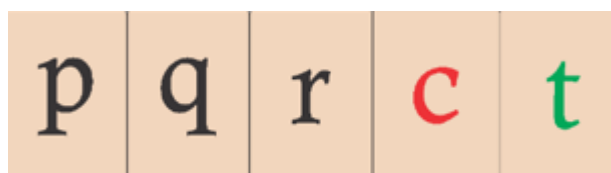


Figura 1: Cartas de proposições (simples e especiais).

- **Conectivos Fracos:**  $\sim$  (negação), com 8 cartas;
- **Conectivos Médios:**  $\wedge$  (conjunção) e  $\vee$  (disjunção), com 8 cartas que podem ser utilizadas em um de 2 sentidos;
- **Conectivos Fortes:**  $\rightarrow$  (implicação), com 6 cartas;
- **Conectivos Extrafortes:**  $\leftrightarrow$  (bicondicional), com 4 cartas (figura 2).



Figura 2: Cartas de conectivos.

O objetivo do jogo é formar proposições complexas para somar mais pontos, respeitando as regras de incidência dos conectivos sobre proposições e parênteses.

#### 4.2. Mecânica do jogo

O Logikards pode ser jogado conforme as seguintes regras:

##### 1) Preparação

- Cada jogador recebe 5 cartas e estas só podem ser vistas pelo jogador que as possuir;
- O restante das cartas é colocado em uma pilha central.

##### 2) Ações do jogador em seu turno

- Comprar uma carta da pilha central ou a última do descarte de qualquer um dos jogadores (inclusive de si);
- Baixar uma proposição acabada ou não;
- Descartar uma carta;

- Completar as 5 cartas em sua mão. Caso o jogador fique sem cartas antes de descartar uma, ele deve comprar uma sexta carta e descartá-la sem ver.

### 3) Formação das proposições

- Todo conectivo fraco ( $\sim$ ) incide sobre apenas 1 proposição;
- Todo conectivo não fraco incide sobre 2 proposições;
- As proposições compostas são resolvidas da mais fraca para a mais forte.
- Caso uma proposição expresse uma tautologia ou contradição, esta poderá ser substituída pelo seu coringa correspondente ('t' ou 'c'), e o jogador poderá recuperar momentaneamente as cartas formadoras e reutilizá-las. Entretanto, ao final da sua jogada, o jogador só poderá ter 5 cartas em mãos, descartando as demais.

## 4.3. Modalidades do jogo

### 1) Jogando por pontuação:

O objetivo aqui é formar o máximo de conectivos possíveis e contar os pontos após terminarem as cartas.

A pontuação é dada da seguinte forma:

- Por conectivo (do mais fraco ao extraforte): 2, 3, 4 e 5 pontos;
- Utilizando um conectivo incidindo sobre uma negação, a pontuação será multiplicada pelo valor do conectivo.

Exemplo: se for feita a proposição  $c \rightarrow \sim t$  ou  $\sim c \rightarrow t$  dará  $4 \times 2 = 8$  pontos, como na figura 3. Se acontecer de  $\sim c \rightarrow \sim t$  haverá o efeito “combo” onde  $2 \times 4 \times 2 = 16$  pontos.

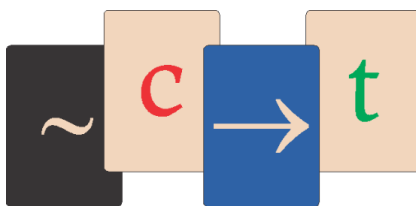


Figura 3: Exemplo de construção de proposição no jogo.

### 2) Jogando por missão:

Nesta modalidade, cada jogador deverá completar 5 missões, em ordem, para alcançar a vitória. São elas:

- **Missão 1:** criar 3 proposições compostas usando 1 conectivo médio cada;
- **Missão 2:** criar 2 proposições compostas usando 1 conectivo médio e 2 negações simples;
- **Missão 3:** criar 2 proposições compostas usando 1 conectivo forte e 2 utilizando dois conectivos quaisquer;
- **Missão 4:** criar 3 proposições compostas usando 3 conectivos quaisquer;

- **Missão 5:** criar 1 proposições compostas usando 2 conectivos fortes, 1 utilizando extraforte, e 1 tautologia ou contradição (vale utilizar os coringas ‘t’ e ‘c’).

A figura 4 mostra alguns exemplos de construção de jogos.

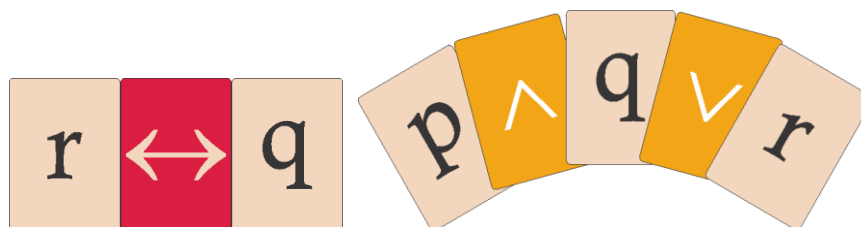


Figura 4: Exemplo de construção com conectivo extraforte e com dois conectivos.

## 5. Análise de Resultados

Para avaliar o impacto do Logikards no aprendizado, propõe-se um estudo com os seguintes critérios:

- Comparação do desempenho dos estudantes em exercícios de lógica antes e depois do uso do jogo.
- Análise do engajamento e da participação dos estudantes.
- Coleta de feedback qualitativo sobre a experiência com o jogo.

Para a coleta de dados para a análise, promovemos um salão de jogos analógicos abeto à estudantes, professores e público geral. Neste evento foram exibidos vários jogos analógicos baseados em conceitos de Computação Desplugada e Pensamento Computacional.

Estudos preliminares indicam que o uso de jogos educativos pode melhorar significativamente a compreensão dos conceitos e o interesse dos estudantes pela disciplina, portanto a participação de estudantes que já cursaram a disciplina de Lógica e que não cursaram, assim como professores de demais disciplinas, relacionadas ou não, foi fundamental. Durante o evento eles preencheram um questionário que compreendia 6 questões, das quais as 4 primeiras deveriam ser avaliadas com notas de 1 a 5, a penúltima deveria ser comentada, e a última classificada. As questões são descritas a seguir:

### 1) **Jogabilidade** (Como o jogo funciona na prática):

- Clareza das Regras: As regras são bem explicadas e fáceis de seguir?
- Intuitividade: O jogador consegue entender o que deve ser feito rapidamente?
- Fluxo de Jogo: O jogo é dinâmico e mantém o interesse dos participantes?
- Adequação do Desafio: O nível de dificuldade é adequado ao público-alvo?
- Interatividade: O jogo promove colaboração ou competição de maneira adequada?

### 2) **Atratividade** (Aparência e apelo visual do jogo):

- Design Gráfico: Os elementos visuais são bem elaborados e atraentes?
- Apelo Temático: A temática escolhida desperta interesse nos jogadores?

- **Acessibilidade Visual:** Os materiais utilizados facilitam a compreensão do jogo?
- **Originalidade:** O jogo possui elementos inovadores e/ou criativos?
- **Engajamento:** Os jogadores demonstram interesse contínuo durante a partida?

**3) Dificuldade (Adequação do nível de desafio):**

- **Adequação ao Público-Alvo:** O jogo é apropriado para o nível de conhecimento dos participantes?
- **Progresso do Desafio:** Existe uma curva de aprendizado clara e bem estruturada?
- **Frustração vs. Satisfação:** O nível de dificuldade é desafiador sem se tornar frustrante?
- **Aprendizado Gradual:** As mecânicas do jogo permitem aprender gradualmente?
- **Rejogabilidade:** É possível jogar repetidas vezes sem perder o interesse?

**4) Complexidade (Profundidade conceitual e estrutura do jogo)**

- **Riqueza Conceitual:** O jogo aborda conceitos complexos de forma adequada?
- **Coerência Estrutural:** A mecânica do jogo é consistente e adequada aos conceitos abordados?
- **Adequação Pedagógica:** Os conceitos de computação são apresentados de forma clara e didática?
- **Estrutura das Regras:** As regras são bem organizadas e facilitam o aprendizado?
- **Capacidade de Exploração:** O jogo permite que os jogadores explorem os conceitos propostos de forma significativa?

**5) Comentários e Sugestões (Aberto)**

- Quais foram os pontos fortes do jogo?
- Quais aspectos poderiam ser melhorados?
- O que você gostaria de ver implementado nos próximos testes?

**6) Avaliação Geral do Jogo:**

- Escala Likert (Muito Insatisfatório; Insatisfatório; Regular; Bom; Excelente).

Foram coletadas 42 avaliações, das quais 4 foram de professores, 18 de estudantes que já cursaram a disciplina de Lógica e 20 de estudantes que estão cursando a disciplina.

A primeira questão obteve uma nota média de 4,9, de onde podemos destacar as notas mais baixas como 4,8 para a “clareza de regras”, “intuitividade” e “interatividade”. Já a segunda questão obteve a nota média de 4,7, tendo notas mais baixas como 4,6 para “design gráfico” e “originalidade”. A terceira questão ficou com média 4,9, tendo “rejogabilidade” com nota mais baixa de 4,8; e a quarta questão ficou com média 4,8, tendo “riqueza conceitual” com nota mais baixa de 4,6.

Os comentários da quinta questão expressam muito do que foi avaliado nas questões anteriores. Podemos destacar alguns comentários que tanto explicam estas questões quanto norteiam as atualizações do jogo:



Para a pergunta “quais foram os pontos fortes do jogo?”, obtivemos respostas como:

- “Além de manter o interesse e a competitividade, intriga o raciocínio lógico e estratégico”;
- “Facilidade de compreensão de regras”;
- “O aprendizado da lógica”;
- “A duração das rodadas e o fácil entendimento das regras”, e
- “Aprender lógica de forma lúdica”.

Para a pergunta “quais aspectos poderiam ser melhorados?”, foi respondido que:

- “Pode criar modos de jogo, como um modo com mais missão e outro mais dinâmico onde os jogadores conseguem roubar as cartas”;
- “Mais cartas no baralho”, “Aumentar o número de cartas”, “A quantidade de cartas”.

Para a terceira e última questão, “o que você gostaria de ver implementado nos próximos testes?”, foi respondido:

- “Mais missões”;
- “Alguma carta de ação que possibilite um jogador pegar carta do jogo de outro jogador”;
- “Mais regras de lógica”;
- “Cartas com finalidade de descarte”;
- “Modos de “bater” faltando somente uma carta”.

Na sexta questão, “Avaliação geral do jogo”, a classificação foi unânime como “excelente”.

Por último, foi questionado aos alunos que cursaram a disciplina sem o uso do Logikards qual a impressão deles. A resposta geral foi que “teria simplificado o entendimento e aumentado o rendimento durante o estudo da lógica”.

Fazendo uma análise geral dos dados que foram coletados, podemos concluir que o jogo promove uma competitividade entre os jogadores que, por sua vez, conseguem assimilar facilmente as regras para poder criar suas estratégias de jogo. A duração da partida também está condizente com a curva de aprendizado devido a clareza das regras. Este é o ponto da análise relacionada ao objetivo pedagógico do jogo, o que fica claro que é alcançado tanto nos comentários tecidos pelo público geral quanto pelos estudantes que não utilizaram o jogo durante a disciplina. Este ponto vai de acordo com o que Boaler (2018) preconiza em seu trabalho, como comentado na seção 3.

Quanto aos aspectos a serem melhorados, notou-se que o número de cartas, quando se joga com 4 jogadores, se esgota facilmente quando se chega a missões que requerem uma construção maior de proposições lógicas. Durante a apresentação isto foi rapidamente corrigido com a inserção de outro deck, totalizando 108 cartas para uma partida à 4.

Em relação ao que os jogadores gostariam de ver implementado no jogo, o Logikards pode ser facilmente expandido para incorporar outras regras da Lógica Matemática de

proposições como, por exemplo, o uso de regras de inferência e equivalência, método dedutivo e demonstrações condicional e indireta, entre outros conceitos da lógica de predicados.

Um exemplo de partida do jogo pode ser visto na figura 5.



Figura 5: Exemplo de partida com 4 jogadores.

## 6. Considerações Finais

O Logikards se apresenta como uma ferramenta promissora para o ensino da Lógica Matemática no ensino superior, oferecendo uma abordagem interativa e motivadora. Através de suas mecânicas, o jogo incentiva os estudantes a aplicarem os conceitos lógicos de forma prática e engajante.

Apesar dos benefícios, desafios como a adaptação do jogo ao ambiente acadêmico, o jogo foi bem aceito pelos discentes, que acolheram a proposta com entusiasmo, compartilhando suas percepções sobre a experiência. Existe a necessidade de repetições das sessões de jogo e aprofundamento nos estudos sobre sua eficácia, pois a aprendizagem deve ser avaliada como um processo contínuo. Como trabalhos futuros, sugere-se a realização de experimentos controlados para avaliar quantitativamente o impacto do Logikards no desempenho dos estudantes.

O uso de jogos na educação se mostra como um campo fértil para experiências e estudos e iniciativas como essa demonstram o potencial do uso de jogos como abordagem para superar dificuldades, estimular os estudantes e promover uma aprendizagem significativa.

## Referências

- Boaler, J. (2018) Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre, ed. Penso.
- Corvos, J. S.; Corvos, J. F.; Rodrigues, F. R.; Ouchi, J. D. (2018) O novo perfil de alunos no ensino superior e a utilização de jogos lúdicos para facilitação do ensino aprendizagem. Revista Saúde em Foco, n. 2018, p. 62-74.
- Dias, B. de A.; Finger, A. F. (2000) Aplicativos para o ensino-aprendizagem de Lógica Matemática: qual a melhor escolha? IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação

- (CBIE 2020). Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola (WIE 2020). DOI: 10.5753/cbie.wie.2020.111.
- Fleissner-Martin, J.; Paul, J.; Bogner, F. X. (2024) Creativity as Key Trigger to Cognitive Achievement: Effects of Digital and Analog Learning Interventions. *Research in Science Education*. DOI: 10.1007/s11165-024-10211-3.
- Mariuzzo, P. (2023) Novas cores e contornos na Universidade - o perfil do estudante universitário brasileiro. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 75, n. 1, jan./mar. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2317-6660.20230012>.
- Rodrigues, G.; Giraffa, L. M. M. (2024) Posicionando diretrizes nacionais e internacionais para inserção curricular do Pensamento Computacional. *Revista Ensino & Pesquisa*, v. 22, n. 3, 2024. DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2024.22.3.9777>.
- Salen, K.; Zimmerman, E. (2012) *Regras do jogo*, v. 1: Fundamentos do design de jogos. São Paulo: Editora Blucher.
- Silva, A. M.; Oliveira, J. C. (2024) Estratégias para o Ensino de Lógica Matemática com Pensamento Computacional: Uma Revisão Sistemática da Literatura. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, SBC, 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/22510/22334>. Acesso em: 09 abr. 2025.
- Silva, F. V. da; Freire, A. de A.; Dantas, G. N. C.; Andrade, F. J. de. (2021) Dificuldades de aprendizagem matemática dos alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Matemática do CFP da UFCG: entendendo as razões e buscando soluções. Anais do CONEDU 2021. Editora Realize, Cajazeiras - PB, 2021. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO\\_EV150\\_M\\_D1\\_SA113\\_ID1303\\_29072021163704.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV150_M_D1_SA113_ID1303_29072021163704.pdf). Acesso em: 09 abr. 2025.
- Vieira, D. de O. L.; Drigo, M. O. (2021) Dificuldades de ensino e aprendizagem em matemática no ensino superior na perspectiva de docentes e discentes. *Série-Estudos*, Campo Grande, MS, v. 26, n. 58, p. 323-340, set./dez. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.20435/serie-estudos.v26i58.1569>.
- Vargas, K. D. A. R.; da Silva, J. P. S.; Finger, A. F. (2022) Estratégias para o Ensino de Lógica Matemática com Pensamento Computacional: Uma Revisão Sistemática da Literatura. Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2022). Anais...Sociedade Brasileira de Computação – SBC.