

## Além do Acesso: Construindo Consciência Crítica em Inteligência Artificial

Josiane Mariane Batista<sup>1</sup>, Pamela Berti Braz<sup>1</sup>, Maria Clara Nascimento de Jesus<sup>1</sup>,  
Robson Parmezan Bonidia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Computação – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Av. Alberto Carazzai, 1640 – Centro, Cornélio Procopio – PR, 86300-000 – Brasil

{josianebatista,pbraz,mariajesus}@alunos.utfpr.edu.br,  
bonidia@utfpr.edu.br

**Abstract.** *Artificial Intelligence (AI) has become a central technological element in contemporary society, requiring the development of critical and ethical skills from basic education onward. In the Brazilian context, limitations in technological infrastructure and teacher training hinder the integration of AI literacy in public schools. To address these challenges, we propose ConsCiêncIA, an educational board game designed for middle and high school students, structured by thematic categories, difficulty levels, and playful dynamics. The game was developed with a focus on pedagogical accessibility and was tested with two groups of participants with different profiles, allowing the evaluation of gameplay, engagement, and conceptual understanding. The results indicate that the playful approach encourages discussions about AI and supports the responsible use of the technology, highlighting its potential to promote AI literacy in contexts with limited technological access.*

**Resumo.** *A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como elemento tecnológico central da sociedade, exigindo o desenvolvimento de competências críticas e éticas desde a educação básica. No contexto brasileiro, limitações de infraestrutura tecnológica e da formação docente dificultam a inserção do letramento em IA nas escolas públicas. Visando superar essas barreiras, este trabalho apresenta o ConsCiêncIA, um jogo de tabuleiro educativo para estudantes do ensino básico, estruturado por categorias temáticas, níveis de dificuldade e dinâmicas lúdicas. O jogo foi desenvolvido com foco na acessibilidade pedagógica e testado com dois grupos, de diferentes perfis, permitindo avaliar aspectos de jogabilidade, engajamento e compreensão conceitual. Os resultados indicam que a abordagem lúdica favorece discussões sobre IA e aplicação do uso correto da ferramenta, evidenciando potencial para a promoção do letramento em contextos de baixo acesso tecnológico.*

### 1. Introdução

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) deixou de ser uma ferramenta pontual para se tornar a base de diversas engrenagens da sociedade. Ela tem transformado setores como o da educação, personalizando o ensino e otimizando processos pedagógicos [Ferreira et al. 2025]. No entanto, grande parte das tecnologias de IA é desenvolvida por corporações do Norte Global (Google, Meta, Amazon, etc.), voltadas para a resolução de

seus problemas locais e frequentemente inadequadas às vulnerabilidades sociais e culturais do Sul Global, configurando um colonialismo digital [Furtado and Cunha 2024].

Consequentemente, a adoção dessas tecnologias tende a gerar desigualdades, resultando em vieses estruturais, falhas éticas e uma sensação de dependência tecnológica [Joaquim and Pesce 2024]. Para mitigar essa colonização digital, estudos recentes apontam a necessidade de preparar estudantes e professores para compreender criticamente o funcionamento e os impactos da IA, desde a educação básica, articulando formação ética e capacitação docente [Alessi et al. 2025].

Apesar da crescente adoção da IA na educação, muitos professores ainda enfrentam insegurança e a ausência de formação estruturada para integrá-la às práticas pedagógicas [da Cruz Santos and da SILVA 2024]. No Brasil, os indicadores revelam um cenário preocupante: embora 94,5% das escolas públicas tenham acesso à internet, apenas 44,5% apresentam conectividade adequada para uso pedagógico em sala de aula, com desigualdades regionais marcantes, especialmente no Norte e Nordeste [Todos Pela Educação et al. 2025]. No mesmo cenário, [Bonidia et al. 2025] destacam que 69,4% dos professores da educação básica relatam um entendimento inicial sobre IA, e a maioria afirma não se sentir preparada para utilizar a tecnologia além de tarefas básicas.

Nesse contexto, destaca-se a chamada metodologia de IA desplugada, que introduz conceitos de IA sem demandar equipamentos eletrônicos ou acesso à internet [Claudino et al. 2024]. Essa metodologia também se mostra favorável ao desenvolvimento de ganhos analíticos e competências socioemocionais em sala de aula, como apontam estudos sobre jogos e aprendizagem [Teixeira and de Souza Santos 2025]. Ainda que existam iniciativas voltadas ao ensino de IA por meio de abordagens lúdicas e desplugadas, muitas dessas propostas concentram-se no uso instrumental de ferramentas. Assim, discussões sobre conceitos fundamentais e implicações éticas e sociais da IA na sociedade acabam ficando em segundo plano [Peixoto et al. 2024]. Esse cenário evidencia a necessidade de recursos pedagógicos acessíveis que promovam não apenas o uso da tecnologia, mas também o desenvolvimento do letramento crítico na educação básica.

Para preencher essa lacuna, o presente trabalho apresenta o ConsCiêncIA<sup>1</sup>, um jogo de tabuleiro físico projetado para atuar como um recurso pedagógico no Ensino Fundamental II e Médio de escolas públicas. Seu principal propósito é gerar uma compreensão crítica sobre a IA, superando a barreira do baixo acesso tecnológico. Ancorado na dinâmica da computação desplugada, o jogo substitui a tela do computador por situações-problema, cartas de desafios e dilemas morais reais.

Em vez de uma interação individual com a máquina, os estudantes avaliam o uso das tecnologias coletivamente, dialogando, argumentando e aplicando o pensamento computacional diretamente no convívio e no debate social da própria turma. Finalmente, o jogo ConsCiêncIA foi reconhecido nacionalmente ao receber o prêmio de melhor projeto de pesquisa em andamento na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas no Conic-Semesp<sup>2</sup>, entre mais de 1.400 trabalhos de iniciação científica submetidos. Também foi

<sup>1</sup><https://inteligentehub.com.br/consciencia/>

<sup>2</sup><https://www.semesp.org.br/conic-news/2025/11/28/confira-os-trabalhos-premiados-do-25o-conic-semesp/>

selecionado para o Mapa Brasileiro de Educação Midiática<sup>3</sup>.

## 2. Trabalhos Relacionados

Para fundamentar a proposta, foi realizada uma revisão da literatura sobre o ensino de IA por meio de jogos educativos. A análise identificou cinco iniciativas relevantes: *AI Audit*, *AI Bingo*, *CoderMindz*, *PrimaryAI* e *ARIN-561*, que foram comparadas com base em critérios-chave, conforme apresentado na 1.

**Tabela 1. Comparativo dos Trabalhos Relacionados**

|                    | Língua Portuguesa | Desplugada | Público (10 a 17 anos) | <i>Print-and-Play</i> * | Modular | Dilemas Éticos/Sociais |
|--------------------|-------------------|------------|------------------------|-------------------------|---------|------------------------|
| AI Audit (UNICAMP) | ✓                 | ✓          | ✗                      | ✓                       | ✗       | ✓                      |
| AI Bingo           | ✗                 | ✓          | ✗                      | ✓                       | ✗       | ✗                      |
| CoderMindz         | ✗                 | ✓          | ✓                      | ✗                       | ✗       | ✗                      |
| PrimaryAI          | ✗                 | ✗          | ✗                      | ✗                       | ✗       | ✓                      |
| ARIN-561           | ✗                 | ✗          | ✗                      | ✗                       | ✗       | ✗                      |
| ConsCiência        | ✓                 | ✓          | ✓                      | ✓                       | ✓       | ✓                      |

\**print-and-play* = disponível online gratuitamente.

*AI Audit*, adaptado para o português pela Unicamp e aplicado em disciplinas de Computação, consiste em um jogo físico de cartas para auditoria ética de sistemas de IA, no qual os estudantes atuam como fundadores de startups discutindo vieses algorítmicos, privacidade e responsabilidade social por meio de cartas de Negócios, Danos e Recursos [Silva et al. 2025]. É um jogo gratuito (*print and play*) e sem necessidade de internet, originalmente proposto no *MIT Media Lab* e na *Northwestern University* como recurso para letramento em ética de IA [Ali et al. 2023]. O jogo *AI Bingo* é uma ferramenta gratuita para a introdução aos componentes de IA, desenvolvida por Blakeley H. Payne (MIT) e testada com crianças de 9 a 14 anos [Hao 2019]. Jogadores marcam cartelas com exemplos reais de IA cotidiana, identificando grupos de dados e previsões e promovendo uma discussão básica entre 2 e 6 participantes.

*CoderMindz* [Mehta 2024] é um tabuleiro físico para 2-6 jogadores (6+ anos), que utiliza peças de madeira, dados, loops e lógica condicional para simular movimentações de robôs no tabuleiro e aprender conceitos básicos de IA (redes neurais, reconhecimento de imagens, inferência). Sendo gratuito, promove o pensamento computacional prático por meio da resolução de problemas em duplas/equipes. Já o *PrimaryAI* [Jeon et al. 2024] é uma plataforma digital para jogadores entre 8 e 11 anos, com desafios de IA via navegador, para explorar algoritmos e dilemas éticos, com uma abordagem pedagógica de aprendizagem baseada em problemas no contexto da conservação de pinguins, oferecendo um currículo complementar gratuito (2 semanas) para quem aplicar o jogo. Por fim, o *ARIN-561* [Wang et al. 2022] é um jogo 3D, onde o estudante interpreta um cientista espacial resolvendo quebra-cabeças via narrativa e aprende algoritmos de busca (largura, profundidade, gananciosa) [Ning et al. 2023]. Foca na compreensão matemática e na complexidade temporal. O jogo encontra-se disponível em inglês, sem ênfase ética, e não foi elaborado para o ensino básico.

<sup>3</sup><https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/educacao-midiatica/mapa/todas-as-fichas/consciencia>

Diferentemente dos trabalhos analisados, o ConsCiêncIA propõe uma solução em língua portuguesa, desplugada e modular, voltada para participantes de 10 a 17 anos, abrangendo o ensino fundamental e médio. A proposta integra, em suas cartas, questões, cenários e reflexões sobre dilemas éticos e sociais relacionados à IA, estimulando a reflexão crítica dos estudantes. Além disso, sua característica desplugada foi pensada para aplicação em contextos de baixa infraestrutura tecnológica, ampliando o acesso de escolas públicas ao letramento crítico em IA por meio de discussões coletivas. Ainda assim, prevê adaptabilidade para integração ao digital, com proposta de rodadas opcionais para prática de conversação com IA e o cuidado em fornecer uma estrutura de tabuleiro passível de mudanças a cada contexto, trazendo a modularidade que outros não possuem.

### 3. ConsCiêncIA: Abordagem Lúdica para Democratização da IA

Diante da carência de ferramentas pedagógicas acessíveis para o letramento em IA, foi desenvolvido o ConsCiêncIA, um jogo de tabuleiro educativo criado como recurso pedagógico desplugado. Após a delimitação do escopo da ferramenta, foram definidas as temáticas centrais e seus formatos de aplicação, bem como os parâmetros de funcionamento do jogo, como o número de participantes e o tempo de partida. Para o desenvolvimento, foram consideradas as limitações estruturais frequentemente presentes em escolas públicas brasileiras, especialmente no que se refere ao acesso tecnológico e à dinâmica coletiva da sala de aula. A partir desses critérios, foi estruturado o protótipo do ConsCiêncIA, cujos componentes e funcionamento são descritos nesta seção.

#### 3.1. Tabuleiro e Componentes

Considerando as limitações físicas do ambiente escolar, especialmente o espaço disponível nas carteiras, o tabuleiro foi projetado com as casas nas regiões próximas às bordas, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1. Design do tabuleiro.

A movimentação ocorre por meio de pinos de formato tradicional, com 3 cm de altura e base de 1,5 cm, apresentando cores contrastantes para facilitar a visualização durante a partida. Para a contagem de pontos, optou-se pela utilização de fichas circulares ilustradas, totalizando 115 unidades de 2 cm de diâmetro, distribuídas nos valores de 1, 5,

10 e 20 pontos. As cartas constituem o principal componente do jogo, sendo responsáveis pela apresentação dos desafios e atividades, no formato de 10 × 7 cm.

### 3.2. Categorias de Carta e Pontuação

As cartas constituem o principal mecanismo de aprendizagem do ConsCiêncIA e foram organizadas em dois níveis de dificuldade: Nível I (Ensino Fundamental II) e Nível II (Ensino Médio). Ao todo, o jogo possui 150 cartas de perguntas — distribuídas em diferentes categorias, estabelecidas para contemplar, de forma equilibrada e lúdica, os principais conhecimentos e competências relacionados à IA — 50 cartas de evento e 1 carta de prática. A formatação visual e as informações técnicas dessas categorias, ilustradas na Figura 2, dividem-se da seguinte maneira:

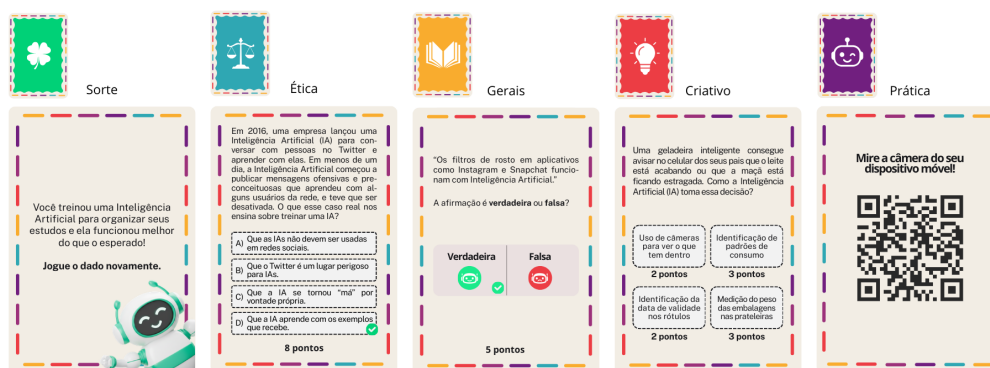


Figura 2. Cartas de perguntas, eventos de sorte e de acesso prático.

- **Sorte:** 50 cartas de evento rápido que não exigem respostas, mas podem resultar em consequências positivas ou negativas.
- **Ética:** 25 cartas de dilemas éticos, por nível, envolvendo privacidade, equidade e responsabilidade, exigindo a identificação da alternativa correta.
- **Conhecimentos Gerais:** 25 cartas de perguntas, por nível, sobre conceitos básicos de IA, aplicadas por múltipla escolha ou verdadeiro/falso.
- **Criativo:** 25 cartas de cenários da aplicação da IA no cotidiano, por nível, que exigem do jogador uma explicação imaginativa. Com pontuação dividida em pensamentos-chave.
- **Prática:** 1 carta especial adotada em uma rodada surpresa e opcional, a critério do mediador, ao requerer apoio digital. Apresenta um QR code que direciona ao site com cenários de IA aplicada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), voltados ao aprendizado de *prompts*.

#### 3.2.1. Fundamentação Pedagógica das Cartas

As diferentes categorias do jogo foram elaboradas com base em discussões presentes na literatura sobre IA responsável, contemplando princípios relacionados à justiça, transparência, sustentabilidade, confiabilidade e explicabilidade dos sistemas [Arrieta et al. 2020]. Enquanto as cartas Éticas abordam dilemas e impactos sociais, ambientais e éticos da tecnologia, as cartas de Conhecimentos Gerais apresentam conceitos e aplicações da IA no cotidiano. Para sua construção, foram utilizadas referências de jogos de perguntas e respostas, como Perguntados<sup>4</sup> e Cuca Legal<sup>5</sup>, empregando questões de

<sup>4</sup>Página Inicial do Jogo Perguntados: <https://preguntados.com/>

<sup>5</sup>Página do Produto Jogo Cuca Legal: <https://www.paisefilhos.ind.br/produto/p-1178-Cuca-Legal/>

múltipla escolha por serem familiares ao público-alvo e adequadas à dinâmica proposta para o jogo.

Por sua vez, as cartas da categoria Criativa foram desenvolvidas a partir dos mesmos referenciais teóricos relacionados à IA responsável, porém adotando uma mecânica fundamentada na Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning - PBL*), uma abordagem centrada no estudante e baseada na resolução de problemas reais ou simulados [de Carvalho Borges et al. 2014]. Assim, as cartas foram estruturadas a partir de situações inspiradas em aplicações reais ou plausíveis da IA, exigindo que os jogadores analisem situações, identifiquem problemas, reconheçam conceitos relacionados à tecnologia e construam respostas fundamentadas para cada contexto apresentado.

Com relação à elaboração dos cenários e perguntas das cartas, inicialmente foram construídos exemplos-base contendo definições de linguagem, temática, quantidade de linhas, formato das questões e objetivos pedagógicos desejados. Esses modelos serviram como referência para a utilização de ferramentas de IA generativa na criação de novos cenários e perguntas alinhadas ao escopo do jogo. Posteriormente, os conteúdos gerados passaram por revisão e adaptação manual pelo orientador do projeto, verificando-se a correção conceitual, a adequação pedagógica, a clareza da linguagem, a coerência temática e a compatibilidade com as mecânicas e objetivos educacionais propostos.

### 3.3. Dinâmica de Partida

A partida inicia com um mínimo de dois jogadores e, no máximo, quatro duplas (oito participantes). Após a definição do nível de desafio (I ou II), do tempo de duração da partida pelo mediador e da organização dos baralhos e das fichas, cada participante posiciona seu peão na casa Início/Fim e inicia sua movimentação por meio do lançamento de um dado de seis faces. A progressão ocorre no sentido horário, sendo que a categoria da casa alcançada determina o desafio enfrentado. Durante a partida, os participantes acumulam fichas de acordo com seu desempenho nas atividades. Ao término do tempo previamente estabelecido, a partida é encerrada e realiza-se a contagem das fichas obtidas por cada jogador ou dupla.

A vitória é determinada pelo maior saldo total de fichas ao final da partida. Adicionalmente, cada vez que um participante passa pela casa Início ou Upgrade, recebe 10 pontos adicionais. Em caso de empate na quantidade de fichas, o critério de desempate é a posição mais avançada no tabuleiro. Durante a aplicação, o mediador atua como facilitador, sem competir, conduzindo a dinâmica, validando respostas e estimulando a argumentação, de modo a transformar a competição em um debate educativo sobre o uso ético da tecnologia.

## 4. Resultados: Avaliação Experimental do Jogo

Para avaliar a aplicabilidade do ConsCiêncIA em ambiente educacional, foram realizadas aplicações-piloto com diferentes perfis de estudantes. Os testes buscaram observar aspectos relacionados à dinâmica da atividade, ao engajamento dos participantes, à compreensão dos conteúdos abordados e à adequação das mecânicas propostas, além de identificar possíveis oportunidades de melhoria. Adicionalmente, buscou-se analisar a adaptabilidade do jogo a diferentes públicos e contextos de aplicação.

Diante desse cenário, foram realizadas duas aplicações-piloto sucessivas em contextos distintos. A primeira ocorreu com estudantes do Ensino Fundamental II participantes do programa *Technovation Girls*. Posteriormente, a partir das observações obtidas e dos ajustes realizados, foi conduzida uma segunda aplicação com estudantes do Ensino Médio vinculados ao projeto Prisma (cursinho preparatório comunitário). Em ambas as aplicações, foram utilizados instrumentos de coleta de dados compostos por fichas de observação dos mediadores e formulários de feedback respondidos pelos participantes. Na aplicação realizada com os estudantes do Ensino Médio, também foi empregada uma ficha de familiaridade com IA antes da atividade, bem como uma ficha de observação focal utilizada para acompanhar detalhadamente a dinâmica de um grupo específico.

Entre as duas aplicações, foram realizados ajustes no jogo e nos instrumentos de coleta. Na dinâmica, o percurso foi alterado de um circuito finito para um circuito cíclico, reduzindo períodos de ociosidade e favorecendo maior engajamento dos participantes. O tabuleiro também recebeu adequações visuais e a inclusão de uma casa de bônus, enquanto cartas com enunciados extensos, termos estrangeiros e expressões de difícil compreensão foram revisadas para aprimorar a clareza do conteúdo. Nos instrumentos de coleta, foram incluídas fichas de familiaridade com IA e de observação focal, além de adaptações nas fichas dos mediadores e no formulário de feedback, visando ampliar a qualidade e o detalhamento dos dados obtidos.

Durante as aplicações, diferentes papéis foram adotados pela equipe de pesquisa. O instrutor foi responsável pela condução da aula introdutória sobre IA realizada antes da atividade. Os mediadores atuaram junto aos grupos durante a partida, registrando observações sobre engajamento, dificuldades e interações dos participantes, além de esclarecer dúvidas relacionadas às regras e aos conteúdos do jogo, quando necessário. Ressalta-se, entretanto, que a presença desses mediadores decorreu das necessidades de coleta de dados da pesquisa, não sendo um requisito para a utilização do ConsCiêncIA em contextos educacionais regulares.

Por fim, na aplicação realizada com o Projeto Prisma, um observador focal acompanhou exclusivamente um dos grupos, registrando de forma não interventiva aspectos relacionados ao fluxo das jogadas, aos processos de aprendizagem e às interações sociais estabelecidas durante a atividade. A partir dos dados coletados por esses instrumentos<sup>6</sup>, foi possível realizar as análises apresentadas nas seções subsequentes.

#### **4.1. Aplicação com Estudantes do Ensino Fundamental: Teste de Jogabilidade**

A aplicação foi feita com alunas do ensino fundamental II e permitiu observar aspectos como o engajamento, a compreensão das regras e dos conteúdos abordados, bem como o tempo necessário para a realização das partidas, visando identificar possíveis ajustes. As participantes selecionadas fazem parte do treinamento do projeto *Technovation Girls*, fornecido pelo projeto de extensão Meninas Digitais UTFPR-CP. Nesse contexto, o teste ocorreu para introduzir conceitos relacionados à IA, apresentando o jogo como ferramenta pedagógica auxiliar. O grupo foi composto por 21 alunas com faixa etária de 12 a 14 anos, provenientes de escolas públicas da região norte do Paraná.

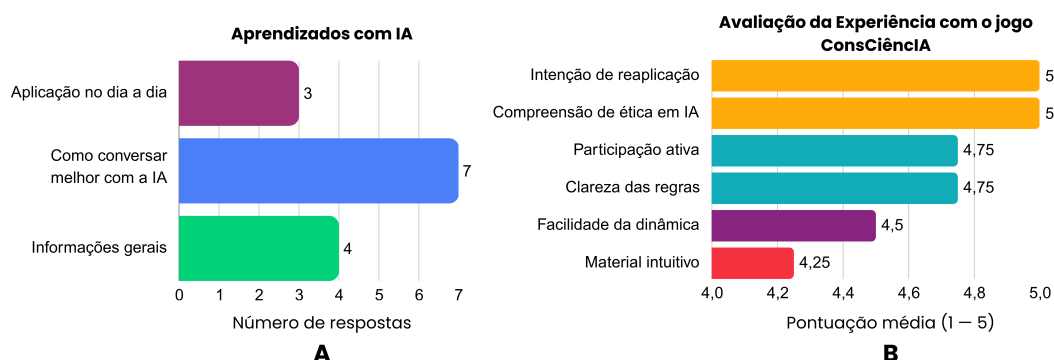
Com relação ao conhecimento prévio do grupo, a maioria detinha acesso a computadores e/ou celulares, apresentando certa familiaridade com a tecnologia. No que se

<sup>6</sup>Fotos e Formulários: <http://bit.ly/4lA0z1Y>

refere à temática da IA, todas as alunas indicaram pelo menos um conhecimento superficial sobre o assunto. Após esse levantamento inicial, foi realizada uma aula introdutória sobre ética no desenvolvimento de aplicações, pesquisa digital e IA, buscando nivelar os conhecimentos das participantes antes da aplicação do jogo.

Para acompanhar as rodadas práticas, auxiliar nas dúvidas com relação ao jogo e observar as interações das alunas, foram designadas mediadoras para os quatro grupos formados durante a dinâmica. Durante e após a aplicação, as mediadoras registraram observações sobre a dinâmica do jogo por meio de uma ficha de acompanhamento preenchida após a sessão. A partir desses registros, foi possível observar um alto nível de participação, com poucas dificuldades em relação à dinâmica e ao funcionamento do jogo. As dúvidas apontadas centralizaram-se no entendimento de alguns termos presentes nas cartas, especialmente nas relacionadas à ética, além da timidez na leitura em voz alta e de momentos pontuais de dispersão. De maneira geral, as alunas de idade intermediária demonstraram maior engajamento, enquanto as mais novas e as mais velhas apresentaram momentos de menor atenção.

A coleta de feedback ocorreu por meio de um formulário remoto e anônimo, disponibilizado após a oficina devido à limitação de tempo da atividade, visando assegurar a livre expressão das participantes. Embora a taxa de respostas tenha alcançado apenas um terço do total de alunas, caracterizando uma amostragem por conveniência, os dados obtidos demonstram consistência: todas as respondentes avaliaram o jogo positivamente. Em relação à compreensão das regras, a maioria indicou entendê-las completamente, não havendo nenhuma resposta com ausência total de entendimento. Considerando que a aplicação da IA durante a atividade tinha como principal objetivo o aprendizado sobre a construção de *prompts*, 75% das respondentes relataram que seus maiores aprendizados estiveram relacionados à conversação com sistemas de IA. Outros conhecimentos mencionados envolveram aplicações da IA no cotidiano e noções gerais sobre a temática, conforme apresentado na Figura 3-A.



**Figura 3. Aprendizado das participantes e avaliações das mediadoras**

Entretanto, as participantes apontaram que a extensão de algumas questões e a complexidade de determinados desafios eram suas principais dificuldades. Além disso, sugeriram melhorias em relação ao sistema de pontuação do jogo, em conjunto com a inclusão de mais casas dinâmicas no tabuleiro. Com relação às mediadoras, quatro responderam ao formulário e, em linhas gerais, indicaram que as regras e a dinâmica do jogo eram compreensíveis. Ademais, apresentaram uma percepção positiva quanto à aplicabilidade pedagógica do tabuleiro, destacando o estímulo à participação das alunas e

a adequação do jogo para a faixa etária proposta. A Figura 3-B apresenta a média das avaliações das mediadoras para diferentes aspectos da aplicação do jogo, obtidas por meio da escala Likert de cinco pontos, variando de 1 (“Discordo totalmente”) a 5 (“Concordo totalmente”).

Observa-se que os critérios relacionados à compreensão de ética em IA e à intenção de reaplicação do jogo obtiveram média máxima. Outros aspectos, como clareza das regras, estímulo à participação e facilidade da dinâmica, também apresentaram médias elevadas, indicando boa aceitação da atividade. Pode-se observar que a intuitividade do material apresentou a menor média entre os critérios avaliados; no entanto, todas as respostas apresentaram ao menos concordância parcial, não sugerindo uma avaliação negativa.

#### **4.2. Aplicação com Estudantes do Ensino Médio: Estudo Observacional**

Com o objetivo de avaliar o ConsCiêncIA em um contexto educacional distinto do explorado no teste anterior, foi realizada uma aplicação do jogo com estudantes do ensino médio participantes do projeto Prisma (cursinho preparatório comunitário). A aplicação foi realizada com 23 estudantes de idades entre 16 e 18 anos, sendo 12 meninos e 11 meninas, e teve uma duração de 65 minutos. Diferentemente da aplicação realizada com as participantes do *Technovation Girls*, cujo foco esteve associado à formulação de *prompts*, esta etapa se concentrou na compreensão geral da IA, seus impactos e questões éticas. Por essa razão, as cartas da categoria Prática não foram utilizadas, possibilitando também a avaliação do potencial do jogo em uma dinâmica totalmente desplugada.

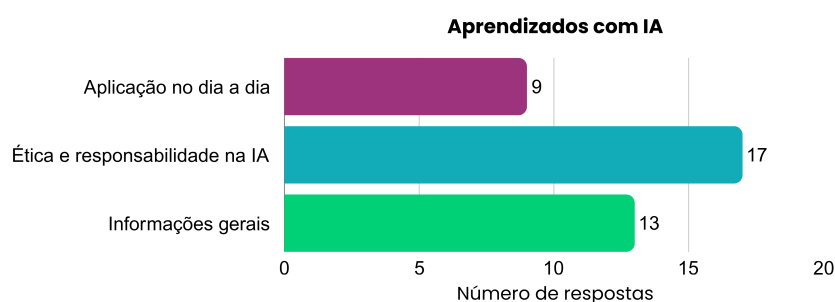
Antes da execução do jogo, foi aplicado um questionário de familiaridade com IA, composto por quatro questões em escala Likert, permitindo um escore máximo de 20 pontos. Os resultados indicaram uma média de 14 pontos entre os participantes, sugerindo um nível moderado de familiaridade com o tema. Entretanto, observou-se que parte dos estudantes apresentou escores inferiores à média, evidenciando diferenças no conhecimento prévio sobre IA. Em razão disso, foi realizada uma aula introdutória sobre IA, com o objetivo de nivelar os conhecimentos dos participantes e proporcionar condições mais equitativas para a realização da dinâmica. Para a dinâmica, os estudantes foram organizados em seis grupos; cada grupo contou com um mediador responsável pelo acompanhamento da atividade, além de uma mentora geral que circulava pela sala, observando a dinâmica da turma e oferecendo suporte quando necessário.

Durante a aplicação, os mediadores preencheram fichas de observação, contendo aspectos relacionados ao engajamento, à interação entre os participantes, à compreensão do jogo, às dificuldades encontradas e à necessidade de mediação. Após o término da atividade, também foi aplicado um formulário anônimo de avaliação, composto por questões em escala Likert e perguntas abertas sobre a experiência dos estudantes com o jogo, totalizando 22 respondentes dos 23 participantes.

Os resultados obtidos indicaram um elevado nível de engajamento e boa aceitação do ConsCiêncIA. Nas fichas de observação, quatro mediadores classificaram o engajamento dos grupos como alto e dois como médio. De maneira semelhante, os formulários respondidos pelos participantes demonstraram uma percepção positiva da atividade: 95,5% dos participantes atribuíram notas 4 ou 5 para a afirmação de que se sentiram motivados e engajados durante o jogo, sendo que 68,2% atribuíram a nota máxima. Além

disso, 81,8% dos respondentes afirmaram que gostariam de jogar novamente, indicando uma elevada intenção de reaplicação da atividade.

Sobre a aprendizagem percebida, os resultados apontaram para a assimilação de diferentes conteúdos relacionados à IA, conforme Figura 4. Entre os temas mais frequentemente mencionados pelos participantes, destacaram-se ética e responsabilidade na IA (77,3%), informações gerais sobre a temática (59,1%) e aplicações da IA no cotidiano (40,9%). Esse resultado também encontra respaldo nas observações realizadas pelos mediadores, dos quais aproximadamente dois terços relataram ocorrências de discussões relacionadas a aspectos éticos durante as partidas, envolvendo temas como discriminação, transparência e impactos sociais da IA.



**Figura 4. Principais aprendizados relatados pelos participantes**

Em relação aos elementos de maior engajamento, as cartas da categoria Sorte foram apontadas pelos mediadores como os momentos de maior entusiasmo entre os alunos, especialmente em razão do caráter competitivo promovido pela dinâmica. Paralelamente, observou-se um comportamento colaborativo entre os estudantes, sobretudo durante as cartas da categoria Criativa, nas quais os participantes frequentemente discutiam possibilidades de resposta e auxiliavam uns aos outros na interpretação dos desafios propostos.

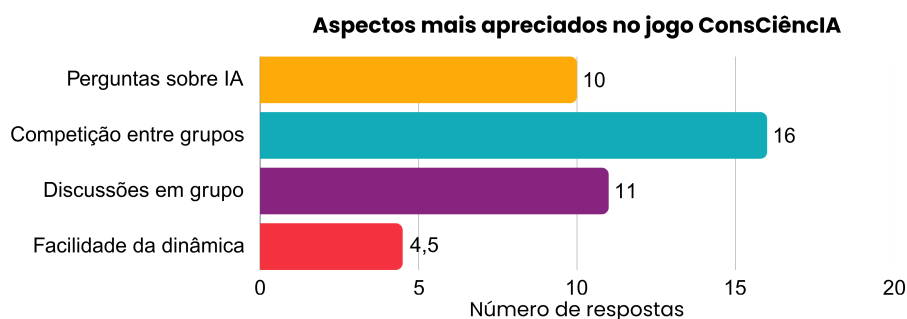
As principais dificuldades observadas estiveram relacionadas à categoria Criativa. Segundo os registros dos mediadores, essa categoria demandou maior apoio durante os momentos iniciais da atividade, quando os estudantes ainda buscavam compreender sua lógica de funcionamento. Entretanto, ao longo da partida, notou-se uma redução dessas dificuldades, com os estudantes demonstrando maior autonomia para interpretar e responder aos desafios.

Adicionalmente, foram identificadas dificuldades relacionadas à compreensão de termos técnicos e à interpretação de perguntas e cenários mais extensos, aspecto igualmente evidenciado nas respostas dos participantes. No formulário de avaliação, 63,6% dos estudantes indicaram que responder a algumas perguntas foi um dos principais desafios encontrados durante o jogo, enquanto 40,9% apontaram dificuldades relacionadas à compreensão de determinados termos.

Como complemento às observações gerais, foi realizada uma observação aprofundada de um dos seis grupos participantes, permitindo acompanhar detalhadamente o processo de aprendizagem ao longo da partida. Um dos estudantes, por exemplo, evoluiu de 2 para 7 e, posteriormente, para 10 pontos na categoria Criativa, chegando a escolher voluntariamente novas cartas dessa categoria quando teve a oportunidade. Paralelamente, verificou-se uma transição gradual da mediação para a colaboração entre os próprios es-

tudantes, que passaram a discutir coletivamente os “pensamentos-chave” das cartas e a auxiliar colegas na interpretação dos desafios. Também foram observados momentos de conflito cognitivo produtivo diante de conceitos menos familiares, como viés e overfitting. Em uma dessas situações, um participante verbalizou estar nervoso para acertar, indicando que a dificuldade encontrada estimulou reflexão e engajamento, em vez de desmotivação.

De maneira geral, os estudantes demonstraram boa receptividade à atividade, como observado pela Figura 5. Entre os aspectos mais apreciados, destacaram-se a competição entre os grupos (72,7%), a oportunidade de aprender novos conhecimentos (72,7%) e as discussões em grupo (50%). As principais sugestões de melhoria concentraram-se na ampliação de elementos dinâmicos associados à categoria Sorte e na simplificação de perguntas consideradas extensas ou complexas, uma percepção que também apareceu nos registros realizados pelos mediadores.



**Figura 5. Aspectos do jogo mais apreciados pelos participantes**

#### 4.3. Principais Percepções das Aplicações-Piloto

As duas aplicações realizadas permitiram identificar aspectos relevantes acerca do jogo ConsCiênciaIA em diferentes contextos educacionais. De maneira geral, houve um alto nível de engajamento em ambos os grupos, apresentando momentos mínimos de desinteresse durante as partidas. No teste realizado com as participantes do *Technovation Girls*, foi possível identificar amplo engajamento na comunicação com IA generativa. Já na aplicação totalmente desplugada, conduzida com estudantes do Prisma, observou-se maior engajamento em desafios que exigiam raciocínio sobre o funcionamento dos sistemas de IA e seus impactos. Por apresentar contextos diferentes, pode-se perceber que tanto a faixa etária quanto os objetivos pedagógicos da aplicação podem influenciar os conteúdos mais explorados pelos participantes.

Em ambas as experiências, foi possível observar a presença de discussões relacionadas a temas éticos, incluindo a coleta de dados, vieses algorítmicos, discriminação, transparência e impactos sociais e ambientais da IA. Tais discussões foram registradas, por mediadores, em aproximadamente 75% dos grupos do *Technovation Girls* e em 66,7% do Prisma. Entretanto, observou-se uma diferença nos conteúdos que os participantes identificaram como aprendidos. Enquanto nenhuma participante da primeira aplicação indicou ter adquirido conhecimento em pilares éticos, 77,3% dos estudantes do Prisma afirmaram ter aprendido sobre ética e responsabilidade na IA. Esse resultado sugere que estudantes com maior nível de escolaridade tendem a reconhecer de forma mais consciente conteúdos abstratos e reflexivos, embora discussões dessa natureza também tenham ocorrido entre as jogadoras mais jovens.

Outro aspecto evidenciado nas duas aplicações foi o caráter colaborativo promovido pela dinâmica do jogo. Apesar do caráter competitivo, durante a segunda aplicação, os participantes frequentemente auxiliaram colegas na resolução de desafios, sobretudo nas cartas Criativas. Além disso, verificou-se uma redução gradual da dependência dos mediadores ao longo das partidas, principalmente no segundo teste, indicando a apropriação das mecânicas do jogo e a construção de estratégias de resolução. Quanto às limitações, ambos os grupos apontaram dificuldades relacionadas principalmente à extensão dos enunciados e à complexidade de alguns termos presentes nas cartas. Por conta dessa avaliação, há indícios da necessidade de revisão desses elementos para versões futuras do jogo, visando melhorar a acessibilidade e a fluidez da experiência.

Por fim, a realização de uma aplicação com ferramentas digitais e outra inteiramente desplugada permitiu avaliar a flexibilidade da proposta pedagógica. Os resultados obtidos indicam que a estrutura modular do ConsCiêncIA possibilita adaptações para diferentes contextos de ensino, sem comprometer a promoção do engajamento, das discussões e do pensamento crítico. Dessa forma, pode-se compreender que a ferramenta tem a possibilidade de ser adaptada de acordo com as necessidades pedagógicas, a infraestrutura disponível e o perfil dos participantes. Embora os resultados indiquem boa aceitação do ConsCiêncIA, devem ser interpretados considerando as limitações do estudo, especialmente a utilização de amostras por conveniência e de medidas predominantemente perceptivas, o que restringe a generalização dos achados.

## 5. Considerações Finais

O presente trabalho propõe o ConsCiêncIA como uma ferramenta pedagógica inovadora voltada ao letramento em IA, fundamentada nos princípios da computação desplugada. Tal proposta apresentou a eficácia da dinâmica educacional e sua boa recepção pelo público-alvo, juntamente com as reflexões éticas implícitas mediadas pela experiência lúdica. Além disso, a modularidade da ferramenta revelou-se um diferencial, permitindo sua adaptação a diferentes objetivos didáticos e contextos educacionais.

Apesar do caráter exploratório e da amostragem reduzida, os resultados apontam o jogo como um recurso pedagógico promissor para apoiar o ensino crítico e ético de IA. Como trabalhos futuros, planeja-se a realização de testes de aceitação (TAM - *Technology Acceptance Model*) com amostras ampliadas, envolvendo professores e escolas parceiras, preferencialmente com menor grau de acesso tecnológico, para validar a aplicabilidade docente.

Em parceria com o Governo do Estado do Paraná, pretende-se também ampliar a aplicação do ConsCiêncIA em pelo menos 40 escolas situadas em contextos de maior vulnerabilidade social e digital, contribuindo para a democratização do acesso ao conhecimento sobre IA. Nesta etapa, o foco será mensurar o ganho real de aprendizagem e validar a adequação dos níveis de dificuldade em relação à familiaridade dos participantes. Finalmente, o ConsCiêncIA alinha-se ao ODS 4 (Educação de Qualidade) ao promover o letramento crítico em IA e ao ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) ao ampliar competências em tecnologias emergentes. Por fim, atende ao ODS 10 (Redução das Desigualdades) ao propor uma abordagem acessível ao ensino em contextos de baixo acesso tecnológico.

## Cuidados Éticos

Esta pesquisa foi elaborada em conformidade com as normas éticas aplicáveis a estudos com seres humanos, especialmente a Resolução CNS nº 510/2016, bem como com os princípios e diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados — LGPD.

## Declaração de Uso de IA Generativa

Este trabalho contou com o apoio de ferramentas de IA generativa, como ChatGPT e Gemini, utilizadas para auxiliar na organização de ideias, na revisão textual e no aprimoramento da clareza da escrita. Entretanto, todas as análises dos dados, interpretações, decisões metodológicas e revisões finais foram realizadas pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo conteúdo científico apresentado.

## Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pela *Spencer Foundation*, pelo *International Development Research Centre* e pelo *Foreign, Commonwealth and Development Office*.

## Acesso ao Projeto

Para conhecer mais, acompanhar suas ações, resultados, materiais e iniciativas relacionadas, acesse o site oficial do projeto e o InteliGente Hub:

- ConsCiêncIA: <https://inteligentehub.com.br/consciencia/>
- InteliGente Hub: <https://inteligentehub.com.br/>

## Referências

- Alessi, R., Pereira, A. L., and Grossi, L. (2025). O letramento em inteligência artificial na educação: Uma revisão sistemática de literatura. *Ambiente: Gestão e Desenvolvimento*.
- Ali, S., Kumar, V., and Breazeal, C. (2023). Ai audit: a card game to reflect on everyday ai systems. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, volume 37, pages 15981–15989.
- Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., García, S., Gil-López, S., Molina, D., Benjamins, R., et al. (2020). Explainable artificial intelligence (xai): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible ai. *Information fusion*, 58:82–115.
- Bonidia, R., Sestito, C., and Cruz, W. (2025). Relatório de pesquisa: Inteligência artificial na educação básica: percepções e desafios dos professores. Technical report, Instituto Significare, São Paulo. Acesso em: 10 jan. 2026.
- Claudino, O. R., Dermeval, D., and Rodrigues, L. (2024). Inteligência artificial em contextos restritos de recursos: uma revisão no ensino de ciências. *Revista Diálogo Educacional*, 24(83):1325–1344.
- da Cruz Santos, M. F. and da SILVA, C. C. (2024). Inteligência artificial na formação docente: uma revisão da literatura. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, 21:11364–11364.

- de Carvalho Borges, M., Chachá, S. G. F., Quintana, S. M., de Freitas, L. C. C., and Rodrigues, M. d. L. V. (2014). Aprendizado baseado em problemas. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 47(3):301–307.
- Ferreira, L. K. C., da Silva, L. V. R., dos Santos, C. P., Pessoa, B. T., and Junior, D. A. d. C. C. (2025). Transformação digital na educação e os impactos da ia sobre a relação de ensino e aprendizagem: uma revisão integrativa. *Revista de Gestão e Secretariado*, 16(11):e5406–e5406.
- Furtado, R. G. and Cunha, S. E. (2024). Inteligência artificial, data centers e colonialismo digital: Impactos socioambientais e geopolíticos a partir do sul global. *Liinc em Revista*, 20(2).
- Hao, K. (2019). Play this bingo game with your kids to teach them about ai. MIT Technology Review.
- Jeon, M., Jantaraweragul, K., Ottenbreit-Leftwich, A., Hmelo-Silver, C., Glazewski, K., Mott, B., Lester, J., and Ringstaff, C. (2024). An inquiry-based artificial intelligence curriculum for upper elementary students: A design case of primaryai. *International Journal of Designs for Learning*, 15(3):94–108.
- Joaquim, B. and Pesce, L. (2024). Colonialismo digital e educação: entrelaçamentos de pedagogias decoloniais para a promoção da democracia cognitivo-digital. *Roteiro*, 49(1):45.
- Mehta, S. (2024). Navigating neurons with CoderMindz: AI. Academia.edu.
- Ning, W., Montgomery, R., Greenwald, E., and Leitner, M. (2023). Design and implementation of an educational game for teaching artificial intelligence to high school students. In *International Conference on Computers in Education*.
- Peixoto, F. G., de Andrade, E. L., et al. (2024). Desafios éticos do uso de inteligência artificial no ensino básico. *Caderno Pedagógico*, 21(13):e11936–e11936.
- Silva, J., Maia, H., Silva, B., Gondim, J., Bonil, G., Santos, G., Pedrini, H., and Avila, S. (2025). Ética e ia na sala de aula: Relato de experiência com o jogo ai-audit em disciplinas de computação. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 397–407. SBC.
- Teixeira, J. and de Souza Santos, T. (2025). Jogos de tabuleiro para o incentivo ao pensamento computacional numa abordagem interdisciplinar. *Encontro Baiano de Educação Matemática*, pages 1–11.
- Todos Pela Educação, Moderna, and Fundação Santillana (2025). Anuário brasileiro da educação básica 2025. <https://www.anuarioeducacao.com.br/>. Acesso em: 15 maio 2026.
- Wang, N., Greenwald, E., Montgomery, R., and Leitner, M. (2022). Arin-561: An educational game for learning artificial intelligence for high-school students. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education*, pages 528–531. Springer.