


**O IMPACTO DE JOGOS DE INTERPRETAÇÃO MEDIADOS POR TECNOLOGIA
NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

**THE IMPACT OF TECHNOLOGY-MEDIATED ROLE-PLAYING GAMES ON
THE TEACHING AND LEARNING PROCESS**

**EL IMPACTO DE LOS JUEGOS DE INTERPRETACIÓN MEDIADOS POR
TECNOLOGÍA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n10-045>

Data de submissão: 03/09/2025

Data de publicação: 03/10/2025

Sergio Nicolau Serafim Martins

Mestre em Inteligência Computacional e Pesquisa Operacional

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Espírito Santo, Brasil

E-mail: serafim@ifes.edu.br

Greice Sabadini Serafim Martins

Mestra em Administração

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Espírito Santo, Brasil

E-mail: greice@ifes.edu.br

Diemerson da Costa Sacchetto

Doutor em Psicologia

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Espírito Santo, Brasil

E-mail: saquettto@gmail.com

Ariel Horta Sperandio

Licenciada em Química

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Espírito Santo, Brasil

E-mail: ahsperandio@ifes.edu.br

João Victor Matias Rodrigues dos Santos

Graduando em Licenciatura em Pedagogia

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Espírito Santo, Brasil

E-mail: jvrodrigues172000@gmail.com

Guilherme Soares Dalfior

Graduando em Licenciatura em Química

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Espírito Santo, Brasil

E-mail: guilhermesoaresdalfior@gmail.com

Paulo Henrique Reis Azevedo

Graduando em Licenciatura em Química

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Espírito Santo, Brasil

E-mail: paulohenriqueraazevedo@gmail.com

Pedro Bragatto de Britto

Graduando em Bacharel em Química Industrial

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Espírito Santo, Brasil

Email: pedrobrito84@gmail.com

RESUMO

A crescente integração de tecnologias digitais na educação demanda investigações sobre a eficácia de metodologias inovadoras que superem o modelo expositivo tradicional. O presente estudo investiga o impacto de jogos de interpretação de papéis (RPG) mediados por computador como ferramenta complementar no processo de ensino-aprendizagem. Realizou-se uma pesquisa quantitativa-comparativa com 140 estudantes, divididos aleatoriamente em um Grupo de Controle (método tradicional, $n=70$) e um Grupo Experimental (método tradicional + RPG, $n=70$). A aprendizagem foi mensurada por um questionário com questões de um mesmo conteúdo, categorizadas em cinco níveis de dificuldade. Os resultados indicam um desempenho significativamente superior do Grupo Experimental em todos os níveis. A análise de regressão polinomial revelou que a eficácia da metodologia é não-linear, atingindo um pico de máxima performance — uma diferença de até 49 pontos percentuais — em questões de dificuldade moderada ($X \approx 2.16$). Conclui-se que os jogos de interpretação são uma ferramenta pedagógica de alto impacto, cuja implementação é mais estratégica para auxiliar os alunos a transcenderem a memorização e aprofundarem a compreensão de conceitos de complexidade intermediária, servindo como uma ponte entre o conhecimento básico e o avançado.

Palavras-chave: Jogos de Interpretação. Tecnologias Educacionais. Metodologias Ativas. Objetos de Aprendizagem. Análise de Desempenho.

ABSTRACT

The growing integration of digital technologies in education demands investigations into the effectiveness of innovative methodologies that go beyond the traditional expository model. The present study investigates the impact of computer-mediated role-playing games (RPGs) as a complementary tool in the teaching-learning process. A quantitative-comparative study was conducted with 140 students, randomly divided into a Control Group (traditional method, $n=70$) and an Experimental Group (traditional method + RPG, $n=70$). Learning was measured using a questionnaire with questions on the same content, categorized into five levels of difficulty. The results indicate a significantly superior performance of the Experimental Group across all levels. Polynomial regression analysis revealed that the effectiveness of the methodology is non-linear, reaching a peak of maximum performance — a difference of up to 49 percentage points — in moderately difficult questions ($X \approx 2.16$). It is concluded that role-playing games are a high-impact pedagogical tool, whose implementation is more strategic to help students transcend memorization and deepen the understanding of concepts of intermediate complexity, serving as a bridge between basic and advanced knowledge.

Keywords: Role-Playing Games. Educational Technologies. Active Learning Methodologies. Learning Objects. Performance Analysis.

RESUMEN

La creciente integración de tecnologías digitales en la educación exige investigaciones sobre la eficacia de metodologías innovadoras que superen el modelo expositivo tradicional. El presente estudio investiga el impacto de los juegos de rol (RPG) mediados por computadora como herramienta complementaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se realizó una investigación cuantitativa-comparativa con 140 estudiantes, divididos aleatoriamente en un Grupo de Control (método tradicional, $n=70$) y un Grupo Experimental (método tradicional + RPG, $n=70$). El aprendizaje se midió mediante un cuestionario con preguntas sobre un mismo contenido, categorizadas en cinco niveles de dificultad. Los resultados indican un rendimiento significativamente superior del Grupo Experimental en todos los niveles. El análisis de regresión polinomial reveló que la eficacia de la metodología no es lineal, alcanzando un pico de máximo rendimiento —una diferencia de hasta 49 puntos porcentuales— en preguntas de dificultad moderada ($X \approx 2.16$). Se concluye que los juegos de rol son una herramienta pedagógica de alto impacto, cuya implementación es más estratégica para ayudar a los estudiantes a trascender la memorización y profundizar la comprensión de conceptos de complejidad intermedia, sirviendo como un puente entre el conocimiento básico y el avanzado.

Palabras clave: Juegos de Interpretación. Tecnologías Educativas. Metodologías Activas. Objetos de Aprendizaje. Análisis de Desempeño.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a interseção entre educação e tecnologia tem experimentado avanços significativos, resultando em metodologias inovadoras de ensino e aprendizagem. Entre essas inovações, destaca-se o uso de jogos e objetos de aprendizagem integrados com tecnologias computacionais. Os jogos, tradicionalmente usados em contextos de lazer, têm se mostrado ferramentas capazes de transformação no processo educacional ao promoverem um aprendizado imersivo e interativo. Existe um amplo potencial educativo ao explorar a forma com que esses jogos, quando combinados com tecnologias modernas, podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais envolvente e eficaz.

Os jogos de interpretação oferecem um ambiente onde os alunos podem assumir personagens e vivenciar histórias dentro de um contexto narrativo estruturado. Esse formato permite que os participantes desenvolvam diversas habilidades, como a resolução de problemas, o trabalho em equipe, a criatividade e a tomada de decisões. Paulo Freire destacou a importância da participação ativa dos educandos no processo de aprendizado (FREIRE, 1970). A implementação de jogos de interpretação enfrenta desafios como a necessidade de capacitação docente e a integração eficaz desses jogos ao currículo existente (FREIRE, 1970). É crucial que os jogos sejam bem preparados e pensados, com objetivos definidos, para serem utilizados de forma eficaz e motivadora (FREIRE, 1970). Quando essas dinâmicas são suportadas por tecnologias computacionais, como plataformas de realidade virtual, aplicativos educativos e ambientes de aprendizado online, o potencial de impacto educacional é amplificado.

Os jogos de interpretação mediados por ferramentas computacionais têm uma importância significativa no ensino, pois oferecem uma abordagem interativa e imersiva ao aprendizado. Esses jogos permitem que os alunos assumam papéis e personagens em cenários educativos, o que facilita a compreensão de conceitos complexos através da prática e da experiência direta. Este tipo de aprendizado ativo contrasta com o ensino tradicional, que muitas vezes é passivo e centrado na transmissão de informações. A interação constante com personagens fictícios e outros jogadores fomenta a empatia, a comunicação eficaz e a gestão de conflitos. Essas competências são fundamentais para o desenvolvimento pessoal e profissional dos estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo real.

Além disso, o uso de ferramentas computacionais expande as possibilidades dos jogos de interpretação ao criar ambientes virtuais ricos e detalhados. Essas tecnologias permitem a simulação de situações realistas e a criação de mundos virtuais onde os alunos podem explorar, experimentar e aprender em um contexto seguro e controlado. Isso promove o desenvolvimento de habilidades como

resolução de problemas, tomada de decisões, trabalho em equipe e criatividade. Segundo Anísio Teixeira, a escola deve ser um espaço de exercício da democracia e preparação para a construção de uma sociedade justa e solidária. Os jogos de interpretação, ao promoverem um aprendizado imersivo e colaborativo, alinham-se a essa visão ao desenvolverem habilidades como resolução de problemas e trabalho em equipe (TEIXEIRA, 1932). O uso dessas ferramentas pedagógicas pode, portanto, transformar a sala de aula em um espaço dinâmico e estimulante, onde o aprendizado vai além dos livros e das aulas tradicionais.

Outro aspecto importante é a personalização da aprendizagem. Ferramentas computacionais permitem ajustar os jogos de interpretação às necessidades individuais dos alunos, proporcionando desafios adequados ao seu nível de conhecimento e ritmo de aprendizagem. Isso aumenta o engajamento e a motivação dos estudantes, pois eles se sentem mais envolvidos e responsáveis pelo próprio aprendizado. Integrar o desenvolvimento curricular com a investigação pedagógica é fundamental para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Um aspecto crucial é a avaliação da abrangência e impacto de novas tecnologias educacionais, o qual esta abordagem pode enriquecer significativamente a experiência educativa e promover a inclusão digital. Ademais, a análise das potencialidades e dos resultados dos jogos focados na aprendizagem é vital para aprimorar o processo de avaliação dos conteúdos ministrados. A utilização de ferramentas computacionais na avaliação permite uma abordagem mais precisa e diversificada, facilitando a monitorização do progresso dos alunos e a personalização do ensino.

O estudo realizado visa avaliar como essas ferramentas podem ser utilizadas de forma eficaz para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, especialmente em grupos específicos do ensino. A investigação deve, portanto, considerar a diversidade metodológica e a inclusão do discente na autonomia da aquisição de conhecimento, proporcionando uma análise abrangente e crítica. Adicionalmente, é necessário explorar as implicações nos resultados da implementação de tecnologias educacionais acessíveis no ambiente escolar.

Considerando que a integração de novas tecnologias no ambiente educacional deve ser acompanhada de uma análise contínua e rigorosa, a abordagem desse estudo garante que os recursos tecnológicos sejam utilizados para promover um ensino de qualidade e inclusivo, alinhado às necessidades contemporâneas da sociedade e preparado para enfrentar os desafios futuros. Para tanto, esta pesquisa busca analisar e evidenciar os benefícios e desafios do uso de jogos de interpretação com caráter de investigação integrados com tecnologias computacionais na educação. Por meio de uma abordagem multidisciplinar, foram investigados casos práticos e desenvolvidos conteúdos que demonstrem como essas práticas podem ser implementadas de forma eficaz em diversos contextos

educacionais. Espera-se que os resultados deste estudo possam fornecer valiosos esclarecimentos para educadores da área, desenvolvedores de software educativo e formuladores de políticas, contribuindo para a evolução contínua do ensino e aprendizagem.

O objetivo deste estudo é investigar como e em que grau os jogos de interpretação podem influenciar a qualidade do ensino em sala de aula. Para alcançar esse objetivo, o estudo pretendeu desenvolver dinâmicas de participação dos alunos baseados nos modelos e padrões estabelecidos na literatura. Além disso, a pesquisa buscou analisar a eficiência das novas tecnologias empregadas pelos docentes no contexto educacional como apoio ao aluno, identificando em quais situações e níveis de dificuldade a utilização de jogos de interpretação mediados por tecnologias computacionais se mostram mais eficiente. A eficiência será avaliada por meio de resultados obtidos em métodos avaliativos aplicados em sala de aula e ambiente não-formal.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a ideia da aprendizagem significativa e durante o processo de ensino-aprendizagem, o aprendiz necessita ter uma experiência individual e pessoal ao consultar o material didático utilizado na abordagem de determinado conteúdo. Com base nesse requisito, busca-se no uso da interatividade a solução para o desenvolvimento cognitivo mais eficiente do aprendiz (Tavares, 2003).

Palloff e Pratt (2003) destacam que as interações entre estudantes e professores são fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem. Seguindo esse mesmo ponto de vista, acredita-se que o trabalho realizado com a utilização desses instrumentos significa, além da proposta de novas interações, o favorecimento de uma melhoria no processo da obtenção do conhecimento.

Baseado nas concepções da aprendizagem significativa, durante o processo de ensino-aprendizagem, ao consultar o material didático usado no ensino de um conteúdo específico o aluno precisa de uma experiência pessoal e individual com esse material, para assim poder o abstrair internamente de forma compreensível, ou então esse processo está fadado a apenas decorá-lo e não entendê-lo. Com base nesse fato, o uso da interatividade na absorção do conteúdo é uma boa solução para um desenvolvimento cognitivo mais eficiente por parte do aluno (Tavares, 2003). A crescente autonomia no processo de aprendizagem que o discente vem adquirindo em seu ambiente escolar se dá graças à correta manipulação da interatividade, o qual merece maior atenção e importância na produção de material didático-digital disponibilizado ao aluno.

As vantagens do uso de recursos computacionais como ferramenta auxiliar no ambiente acadêmico são numerosas, o que tem levado pesquisadores, como Grossi e Leal (2020) e Brito,

Rosário, Amaral e Schimiguel (2023), a explorarem sua aplicação. Esses estudos também ressaltam a importância de uma abordagem apropriada e padronizada na criação de objetos de aprendizagem e outras técnicas interativas.

Atualmente, ainda se conduz o processo ensino-aprendizagem apoiando-se em livros texto os quais são estruturados de modo que cada tópico tenha uma coerência com o próximo e que estejam em uma cadeia sequencial lógica. Esse formato de material didático gera resultados expressivos no momento em que o aluno é capaz de relacioná-lo com conhecimentos internamente existentes associados a experiências já adquiridas. O intuito com a interatividade de materiais digitais voltados ao auxílio dessa associação, tal como objetiva os OA, é de transformar o significado lógico de um conteúdo determinado em significado psicológico. Na medida em que o aluno internaliza esse saber o transforma em uma relação individual e específica com o determinado conteúdo (Moreira; 1983).

Borba e Penteado (2001), ao refletirem sobre os domínios da atividade humana e em particular nas atividades escolares com a presença da informática, ponderam que a questão central do ingresso de novas mídias na escola está relacionada diretamente ao professor e fazem a seguinte observação: para que o professor, em todos os níveis, aprenda a conviver com as incertezas trazidas pela mídia, que tem características qualitativas e quantitativas novas em relação à memória, um amplo trabalho de reflexão coletiva deve ser desenvolvido.

A capacidade de constatar e experimentar de forma prática a aplicação de um conhecimento teórico é um fator importante para o aluno na obtenção de um aprendizado efetivo. Nas simulações os alunos têm a liberdade de manipular o tempo, analisar a evolução de organismos e processos geológicos e principalmente interferir nas consequências para resolução de problemas. Em uma simulação é possível variar a quantidade e a sequência de acontecimentos, ou até apresentar simultaneamente diferentes formas de representação de uma informação, de modo a diminuir a carga cognitiva do discente (Chandler; Sweller, 1991). Também pode simplificar a realidade acentuando elementos que são fundamentais para a compreensão de um conceito (Greeno, 1978). E o mais importante é a possibilidade de revelar de forma mais fácil para o aluno os princípios complexos e abstratos que estão mascarados por funções e mecanismos, utilizando analogias e simplificações dos sistemas e fenômenos.

3 METODOLOGIA

Para que a pesquisa pudesse gerar dados equivalentes de análise, a proposta metodológica deveria ser testada em um ambiente com estrutura educacional similar, no intuito de prover consistência dos dados resultantes. Para isso, o ambiente educacional escolhido foi o Instituto Federal

do Espírito Santo (IFES). Os testes foram realizados no transcorrer de dois semestres letivos e envolveu alunos da instituição.

Considerando que os alunos de toda a instituição passam por processos seletivos com as mesmas demandas e critérios de ingresso, pode-se afirmar a homogeneidade da amostra populacional, deixando que a variável seja apenas na separação de grupos, onde um grupo é de alunos que foram arguidos antes do uso da metodologia, com os saberes adquiridos por meio de material didático formal, e outro grupo após a participação do jogo de interpretação de papéis mediada por recursos computacionais.

Com relação aos grupos, foram convidados alunos do Instituto Federal para participar mediante a entrega posterior de um formulário de questões para avaliar o conhecimento. Cada grupo foi separado de forma aleatória, por meio de sorteio, para não haver diferença entre possíveis grupos e conjuntos de alunos com saberes semelhantes, como curso, área de ensino, Campus, e outras variáveis que pudessem interferir. A diferença básica entre os grupos é que um teria acesso à um material didático, que seguia a padronização da instituição, e o outro grupo participaria da proposta metodológica com o jogo de interpretação de papéis.

Ambos os conjuntos de alunos respeitaram alguns critérios tais como: todos os participantes no momento da coleta de dados eram alunos do Ifes, estavam matriculados em cursos regulares da instituição, tinham entre 14 e 30 anos e nunca terem passado por experiência metodológica similar. Para garantir a fidelidade nos resultados analisados e também a homogeneidade da aplicação metodológica, foram escolhidos os mesmos materiais históricos para serem aplicados aos alunos e também foi garantido que em algum momento aquele conteúdo já lhes tinha sido ministrado por um professor em sala de aula.

Na proposta deste trabalho, o intuito foi verificar se existia um melhor aproveitamento do conteúdo histórico previamente ministrado por um professor em sala de aula e também do processo de ensino e aprendizagem por parte dos alunos. Considerando as dificuldades lúdicas e interativas de professores de disciplinas da área de humanas em sala de aula, metodologias de baixa complexidade de implementação, sendo elas alternativas, ou complementares, poderiam ser estratégias úteis no quesito abstração do conteúdo proposto. Pensando que as ciências humanas são um conjunto de disciplinas que se dedicam ao estudo do ser humano, seus processos de conhecimento, cultura, história, e interação com a natureza, um jogo que pudesse abarcar tais temas, com auxílio de ferramentas computacionais para materializar o que seria um completo abstrato no que tange a exemplificação da temática proposta na imaginação do aluno, essa metodologia poderia gerar bons resultados.

Para os alunos que não teriam acesso à proposta metodológica, foi fornecido o material padrão da instituição para o contexto histórico que seriam avaliados posteriormente. Para atingir os objetivos propostos, esta pesquisa foi delineada como um estudo de natureza quantitativa e comparativa.

A amostra foi composta por 140 voluntários, todos estudantes regularmente matriculados em cursos do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). A escolha da instituição visou garantir a homogeneidade da amostra, dado que os discentes ingressam por meio de processos seletivos com critérios unificados. Os participantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos de igual tamanho ($n=70$): um Grupo de Controle e um Grupo Experimental.

O instrumento principal para a coleta de dados foi um questionário avaliativo composto por questões sobre um mesmo conteúdo histórico, previamente ministrado a todos os participantes em suas trajetórias acadêmicas. As questões foram categorizadas em cinco níveis de dificuldade crescente: 1 (Muito fácil), 2 (Fácil), 3 (Médio), 4 (Difícil) e 5 (Muito Difícil).

O estudo foi conduzido da seguinte forma: O Grupo de Controle recebeu o material didático padrão utilizado pela instituição para revisar o conteúdo histórico abordado. O Grupo Experimental participou de uma sessão de aprendizagem baseada na metodologia de jogo de interpretação de papéis mediada por recursos computacionais, abordando o mesmo conteúdo histórico. Após o período de estudo e aplicação da metodologia, ambos os grupos foram submetidos ao mesmo questionário avaliativo.

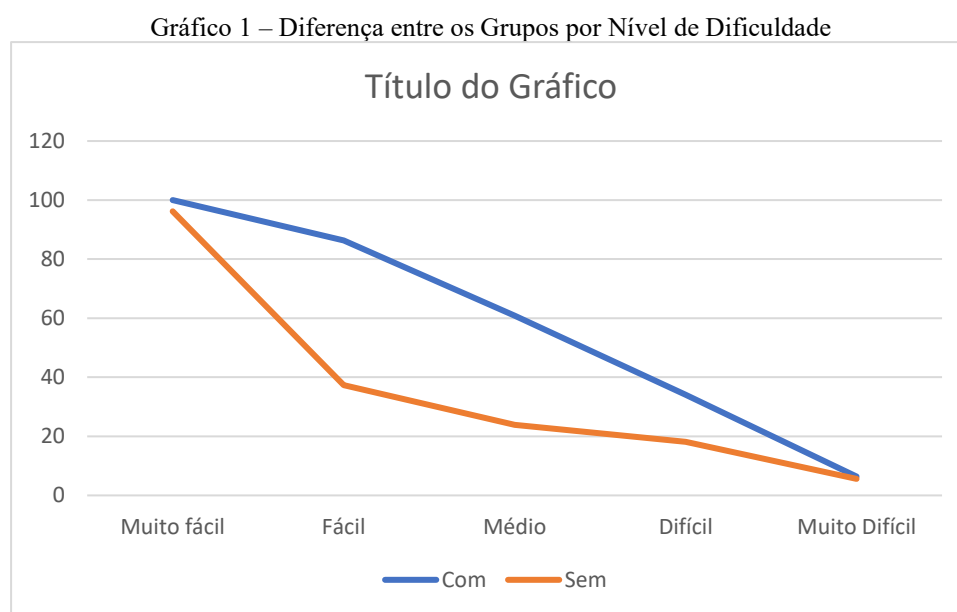
4 RESULTADOS

Para a análise de dados, os dados coletados foram tabulados e analisados com o auxílio de softwares estatísticos. A análise foi conduzida em duas frentes complementares:

Análise Comparativa: Para cada um dos cinco níveis de dificuldade, foi calculada a pontuação média de acertos para ambos os grupos. A variável principal de interesse, denominada "Diferença de Desempenho", foi obtida pela subtração da pontuação média do Grupo Experimental pela do Grupo de Controle. O desvio padrão desta diferença também foi calculado para aferir a variabilidade dos resultados.

Análise de Regressão Polinomial: Para modelar a relação entre o nível de dificuldade das questões (variável independente, X) e a eficácia da metodologia (variável dependente, Y, medida pela Diferença de Desempenho), foi realizada uma análise de regressão polinomial cúbica. O modelo foi ajustado pelo método dos mínimos quadrados para encontrar a curva que melhor descreve o fenômeno. A primeira derivada da equação resultante foi utilizada para identificar os pontos críticos da função,

permitindo determinar o nível de dificuldade em que a metodologia proposta alcança sua máxima eficácia.



Fonte: os autores.

No desempenho comparativo por nível de dificuldade, a aplicação da metodologia de jogo de interpretação resultou em um desempenho superior do Grupo Experimental em todos os níveis de dificuldade. A Tabela 1 detalha as pontuações médias de acerto para cada grupo, a diferença de desempenho e o desvio padrão desta diferença.

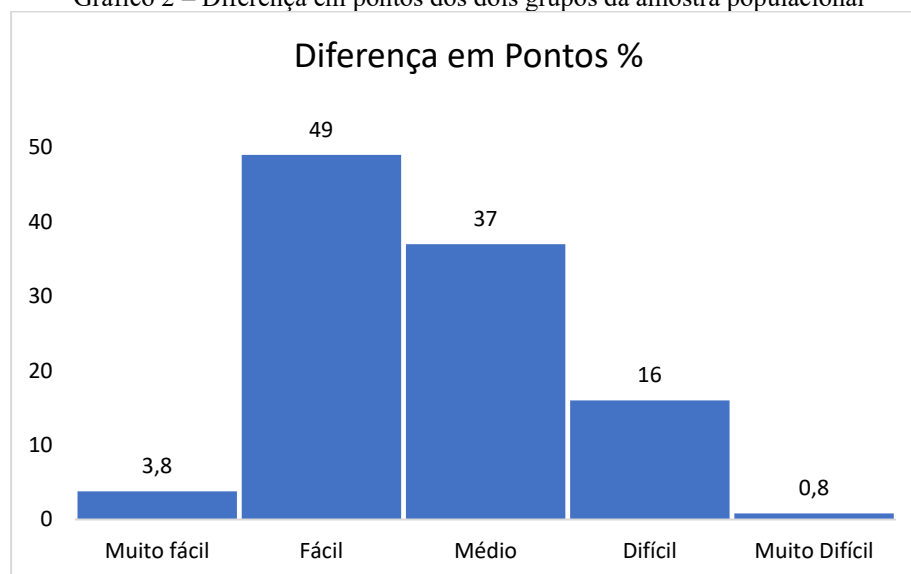
Tabela 1 – Desempenho dos Grupos e Diferença por Nível de Dificuldade

	Com acesso ao jogo	Sem acesso ao jogo	Desvio Padrão
Muito fácil	100	96,2	2,687006
Fácil	86,3	37,3	34,64823
Médio	60,9	23,9	26,16295
Difícil	34,1	18,1	11,31371
Muito Difícil	6,4	5,6	0,565685

Fonte: os autores.

No gráfico a seguir pode-se verificar a diferença em pontos percentuais da amostra populacional. As colunas referenciam ao quantitativo de diferença entre os grupos, que tiveram acesso à metodologia dos jogos de interpretação como complementar à sala de aula, em detrimento do grupo que não teve acesso.

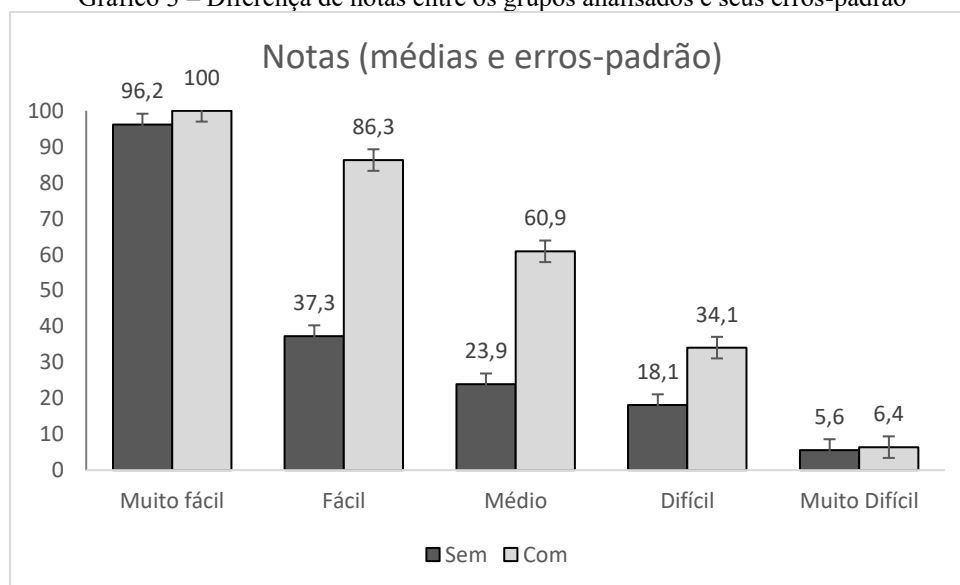
Gráfico 2 – Diferença em pontos dos dois grupos da amostra populacional



Fonte: os autores.

No gráfico a seguir é possível identificar as notas de cada um dos grupos analisados na amostra populacional, bem como os seus erros-padrão calculados.

Gráfico 3 – Diferença de notas entre os grupos analisados e seus erros-padrão



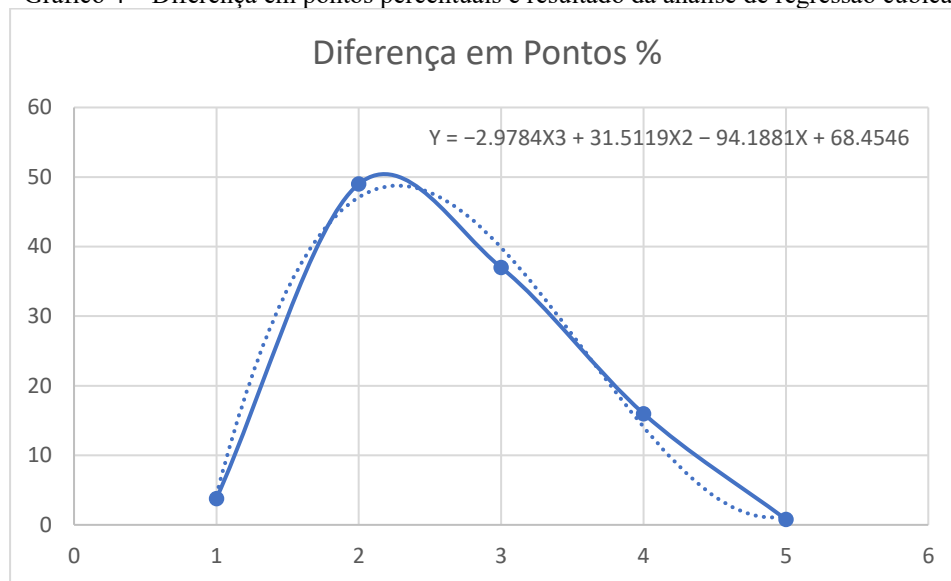
Fonte: os autores.

Os dados demonstram que a maior vantagem da metodologia se manifestou no nível de dificuldade 2 (Fácil), onde o Grupo Experimental superou o Grupo de Controle em 49 pontos percentuais.

A análise de regressão cúbica gerou um modelo matemático que descreve a relação entre o nível de dificuldade (X) e a diferença de desempenho (Y). A equação que melhor se ajusta aos dados é:

$$Y = -2.9784X^3 + 31.5119X^2 - 94.1881X + 68.4546$$

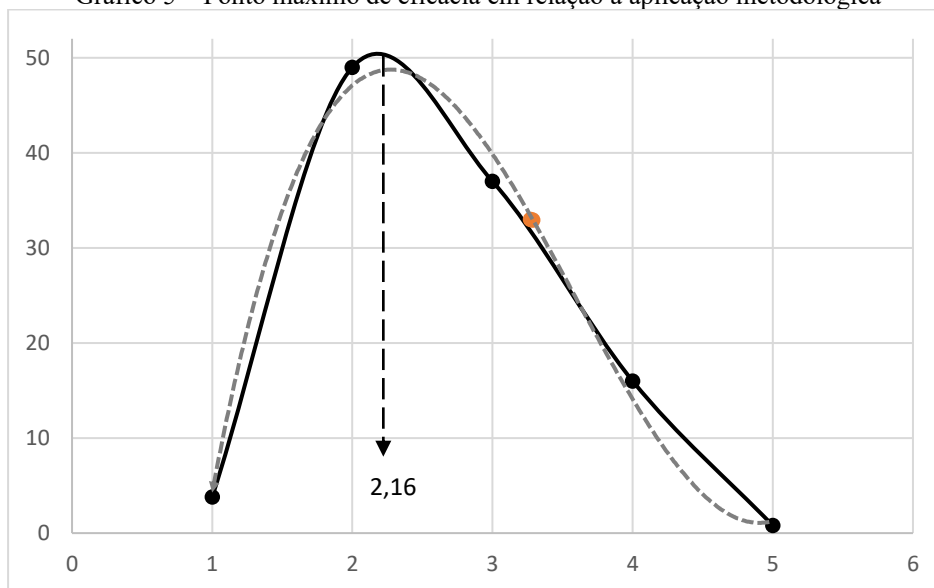
Gráfico 4 – Diferença em pontos percentuais e resultado da análise de regressão cúbica



Fonte: os autores.

A análise da primeira derivada desta função revelou que o ponto de máxima eficácia da metodologia ocorre em $X \approx 2.16$. Este resultado indica que o maior ganho de aprendizagem proporcionado pelo jogo de interpretação se dá em questões de dificuldade classificada entre "Fácil" e "Média". A representação visual deste modelo (Gráfico 1, a ser inserido no artigo) ilustra uma curva ascendente que atinge seu pico próximo a $X=2.16$ e decai subsequentemente, demonstrando menor eficácia nos níveis de dificuldade mais extremos.

Gráfico 5 – Ponto máximo de eficácia em relação à aplicação metodológica



Fonte: os autores.

5 CONCLUSÃO

Os resultados quantitativos desta pesquisa transcendem a simples validação da eficácia de jogos de interpretação na educação; eles revelam uma complexa dinâmica entre a ferramenta pedagógica, a natureza do conteúdo e o processo cognitivo do aprendiz. A constatação de que o Grupo Experimental superou o Grupo de Controle em todos os cenários é um indicativo robusto do valor da metodologia. Contudo, a contribuição primordial do estudo emerge da análise da curva de eficácia não-linear, que nos compele a abandonar a pergunta simplista de "se" a tecnologia funciona, para investigar com profundidade "como, quando e por que" ela atinge seu potencial máximo.

O pico de eficácia expressivo, localizado em um nível de dificuldade de $X \approx 2,16$, não é um acaso estatístico, mas sim a evidência de uma zona pedagógica ideal. Este "ponto ótimo" corresponde ao momento em que a carga cognitiva exigida pela tarefa é suficientemente desafiadora para invalidar a memorização mecânica, mas não tão elevada a ponto de causar sobrecarga e desmotivação. É precisamente neste limiar que a metodologia de jogo de interpretação demonstra sua força catalisadora. Enquanto métodos tradicionais se mostram eficazes para a retenção de fatos simples (nível 1), eles frequentemente falham em prover o "andaime" necessário para que o aluno construa relações, aplique conceitos e analise cenários — habilidades exigidas nos níveis 2 e 3.

O jogo de interpretação atua nesse espaço como um ambiente de simulação cognitiva. Ele contextualiza o conhecimento abstrato dentro de uma narrativa imersiva, permitindo que o aluno vivencie as consequências de suas decisões em um ambiente seguro. Essa experiência, conforme antecipado por Moreira (1983), é o mecanismo que converte o "significado lógico" de um conteúdo

em "significado psicológico" e pessoal, a verdadeira essência da aprendizagem significativa. O aluno não apenas aprende sobre um evento histórico; ele participa dele, negociando, planejando e resolvendo problemas. Essa agência ativa no processo de aprendizagem ecoa diretamente a crítica de Paulo Freire (1970) ao "modelo bancário" de educação, validando a premissa de que o conhecimento é construído, e não meramente depositado.

A análise dos extremos da curva de dificuldade é igualmente instrutiva. No nível 1 ("Muito Fácil"), a diferença mínima de desempenho (3,8 pontos) ilustra o "efeito de teto". O conteúdo é tão acessível que o método de ensino se torna uma variável de baixo impacto, pois a grande maioria dos alunos atingirá o desempenho máximo independentemente da abordagem. Isso sugere que a implementação de metodologias complexas para objetivos de aprendizagem triviais representa um investimento de esforço pedagógico com retornos decrescentes.

No extremo oposto, no nível 5 ("Muito Difícil"), a queda drástica na eficácia (0,8 pontos de diferença) aponta para o limite da metodologia diante de uma sobrecarga cognitiva. Quando a complexidade da tarefa excede em muito o conhecimento prévio do aluno, a própria estrutura do jogo pode se tornar uma camada adicional de dificuldade, em vez de um suporte. O aluno precisa despender recursos cognitivos para entender as regras e a narrativa do jogo, restando pouca capacidade para lidar com o conteúdo central. Isso indica que a metodologia não substitui a necessidade de conhecimento fundamental; pelo contrário, ela funciona melhor quando pode se ancorar em uma base de compreensão já existente para então expandi-la e aprofundá-la.

Este estudo se propôs a investigar e quantificar o impacto de jogos de interpretação mediados por tecnologia no processo de ensino-aprendizagem. Por meio de um ensaio comparativo com 140 participantes, foi possível demonstrar não apenas que a metodologia proposta é eficaz, mas que sua eficácia é maximizada em tarefas de complexidade moderada. O modelo de regressão cúbica revelou uma curva de desempenho clara, cujo pico em $X \approx 2.16$ sugere que a maior contribuição da ferramenta reside em auxiliar os estudantes a transcenderem a memorização e engajarem em uma aplicação mais profunda e significativa do conhecimento.

Os achados corroboram teorias consolidadas sobre a importância da interatividade e do papel ativo do discente na construção do saber. Na prática, a pesquisa oferece um guia estratégico para educadores: a implementação de tais jogos devem ser intencionais, visando especificamente os "gargalos" de aprendizagem onde os alunos lutam para conectar teoria e prática. A metodologia se apresenta, portanto, como uma poderosa ponte para a abstração, e não como uma solução universal para todos os desafios pedagógicos.

Reconhece-se, contudo, as limitações do presente estudo. A amostra, embora homogênea, restringe-se a uma única instituição de ensino, e a análise se debruçou sobre um único domínio do conhecimento (História). Sugere-se, para trabalhos futuros, a replicação da metodologia em outras áreas, como Ciências Exatas e Biológicas, para verificar a generalidade do fenômeno observado. Estudos longitudinais também seriam de grande valia para avaliar a retenção do conhecimento a longo prazo e o desenvolvimento de competências socioemocionais, como trabalho em equipe e comunicação.

Em suma, esta pesquisa contribui com evidências empíricas para o campo das tecnologias educacionais, demonstrando que o futuro da aprendizagem eficaz não reside na mera digitalização de conteúdos, mas na criação inteligente de experiências que desafiem, engajem e capacitem os alunos em sua jornada de construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. Informática e Educação Matemática. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BRITO, G. R.; ROSÁRIO, A. C.; AMARAL, R. S.; SCHIMIGUEL, J. Objeto de aprendizagem para ensino de frações: uma proposta baseada em design science research. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 23, n. 1, p. 1-10, 2023.

CHANDLER, P.; SWELLER, J. Cognitive Load Theory and the Format of Instruction. Cognition and Instruction, v. 8, n. 4, p. 293-332, 1991.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

GREENO, J. G. Natures of problem-solving abilities. In: ESTES, W. K. (Ed.). Handbook of learning and cognitive processes. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1978. v. 5, p. 239-270.

GROSSI, C.; LEAL, S. H. S. Proposta de um modelo para avaliação de Objetos de Aprendizagem sob a perspectiva da Teoria da Carga Cognitiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 9., 2020, Evento Online. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 41-50.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1983.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. O aluno virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line. Porto Alegre: Artmed, 2004. (Tradução da edição de 2003).

TAVARES, R. F. A interatividade na produção de material didático-digital para ambientes de aprendizagem. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

TEIXEIRA, A. et al. O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova. 1932. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/22/doc1_22.pdf. Acesso em: 28 set. 2025.