

IX SEMANA DA PEDAGOGIA

MATEMÁTICA E INCLUSÃO: EXPLORANDO O POTENCIAL DOS JOGOS PARA UMA EDUCAÇÃO SIGNIFICATIVA E ACESSÍVEL

SANTOS PEREIRA, Ana Paula¹
PRATES GRAUNKE, Brendo²
DE CASSIA CRISTOFOLETI, Rita³

Resumo

Este estudo visa investigar o potencial dos jogos para promover uma aprendizagem significativa das operações com números inteiros. A pesquisa, de natureza qualitativa, envolveu a produção e aplicação de cinco jogos acessíveis para a Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS), em uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental Anos Finais. Adota como referencial teórico trabalhos que abordam a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e o sociointeracionismo de Vigotski. Os resultados indicam que a abordagem lúdica proporcionou aos estudantes uma experiência de aprendizagem mais significativa, favorecendo a construção de significados para os conceitos matemáticos. Os jogos estimularam a exploração ativa e a participação dos alunos, contribuindo para uma aprendizagem mais acessível e inclusiva. Embora os jogos tenham se mostrado eficazes, observamos desafios como a dificuldade de alguns alunos com a tabuada, mesmo com o auxílio visual. Isso demonstra a necessidade de continuar aprimorando os jogos educativos para atender as necessidades específicas de cada aluno.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Jogos Educativos. Inclusão.

Introdução

A matemática é frequentemente associada a imagens negativas, ligadas a algumas concepções comuns, como: i) a matemática se resume a fazer cálculos; ii) para alcançar as respostas corretas em matemática, é necessário seguir regras; e iii) saber matemática é atribuído ao esforço que as pessoas dedicam a memorizar as regras (Fuson, Kalchman e Bransford, 2005). Essas concepções reforçam a visão da matemática como uma disciplina baseada na memorização, o que pode gerar resistência e dificuldade de aprendizagem.

¹ Mestranda em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) pela Universidade Federal do Espírito Santo(UFES). Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo- UFES; E-mail: ana.pereira.00@edu.ufes.br

² Mestrando em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) pela Universidade Federal do Espírito Santo(UFES). Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES; E-mail: brendograunke@hotmail.com

³ Professor (a) do Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica do Centro Universitário Norte do Espírito Santo. Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: rita.cristofoleti@ufes.br

Neste contexto, Rosa (2017) destaca que, apesar da postura positiva em relação à inclusão de alunos com deficiência nas turmas regulares, muitos professores ainda enfrentam desafios consideráveis nesse processo. Os professores de matemática, em especial, frequentemente encontram dificuldades para implementar práticas inclusivas que assegurem a devida atenção aos alunos, comprometendo a formação integral dos estudantes. Além disso, a autora ressalta a falta de formação adequada e a escassez de tempo como obstáculos adicionais para oferecer um atendimento individualizado. Esses desafios são exacerbados pela visão tradicional e mecânica da matemática, que pode dificultar a adaptação de práticas pedagógicas inclusivas e eficazes.

Para enfrentar essa visão negativa e rígida da matemática, o uso de jogos na aprendizagem pode ser uma estratégia eficaz. O jogo oferece aos estudantes a oportunidade de explorar conceitos matemáticos de forma lúdica e interativa, sem a necessidade de recorrer à memorização. Segundo Borin (2007, p. 9), o jogo pode “[...] diminuir os bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la [...]”.

Neste sentido, associamos o jogo a um recurso didático acessível e potencialmente transformador. Para Souza (2007), recursos didáticos são materiais utilizados para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, auxiliando os educadores em suas práticas pedagógicas. Contudo, para que esses materiais sejam efetivamente empregados, é essencial que os professores recebam treinamento contínuo, preparando-os para adaptar e integrar esses recursos de maneira eficaz na prática educacional. Entre os recursos didáticos, incluem-se jogos, vídeos, experimentos, músicas, cartazes, softwares, simuladores, textos, livros didáticos, entre outros materiais destinados à compreensão do tema em estudo (Souza, 2007).

Assim, ao nos distanciarmos da aprendizagem mecânica, que se concentra na memorização, buscamos adotar a aprendizagem significativa de David Ausubel por meio de jogos concretos. Essa teoria defende que o conhecimento é efetivamente assimilado quando é relacionado a conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno.

O objetivo do nosso estudo é investigar o potencial dos jogos para promover uma aprendizagem significativa das operações com números inteiros. Para isso, realizamos uma pesquisa qualitativa com estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental Anos Finais. Espera-se que, ao utilizar jogos como um recurso didático,

seja possível promover uma abordagem mais inclusiva e envolvente para o ensino da matemática, ajudando a superar barreiras e preconceções associados à disciplina.

1. Aprendizagem significativa versus aprendizagem mecânica

De acordo com Ausubel (2003), o propósito central da aprendizagem significativa é a construção de novos significados fundamentados no conhecimento já existente na estrutura cognitiva do indivíduo, denominado pelo autor de subsunção. Segundo Moreira (2013, p. 148),

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação é ancorada em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo.

Em contraste, na aprendizagem mecânica, as novas informações não se relacionam com os conceitos já armazenados; sua interação com a estrutura cognitiva ocorre de forma arbitrária e literal, sem a construção de novos significados (Ausubel, 2003). Esse tipo de aprendizagem pode gerar algumas consequências, como conseguir “[...] interiorizar tarefas de aprendizagem relativamente simples e estas apenas conseguem ficar retidas por curtos períodos de tempo, a não ser que sejam bem apreendidas [...]” (Ausubel, 2003, p. 4).

Em resumo, a proposta deste estudo demonstra como os jogos educativos podem tornar a aprendizagem de operações matemáticas mais significativa, alinhada à teoria de Ausubel. Em vez de focar apenas nos algoritmos, os jogos propõem uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.

2 O Papel dos Jogos no Desenvolvimento Cognitivo e Social das Crianças

Vigotski (1998) discute o papel dos jogos no desenvolvimento cognitivo das crianças, destacando que essas atividades são ferramentas cruciais no ambiente escolar. Os jogos permitem que as crianças explorem e internalizem conceitos sociais e cognitivos de maneira lúdica. Além de resolver problemas, os alunos desenvolvem habilidades de cooperação e comunicação, essenciais para sua formação integral. Dessa forma, o jogo não se limita ao aprendizado acadêmico, mas também promove o desenvolvimento social, resultando em uma educação mais completa e significativa.

Essa perspectiva é apoiada por Fuson (2002), que argumenta que jogos educativos facilitam a compreensão de conceitos matemáticos, tornando o aprendizado mais interativo e envolvente. Ao engajar os alunos em atividades lúdicas, os educadores criam um ambiente onde a matemática se torna acessível e prazerosa, favorecendo a construção do conhecimento. Fuson enfatiza que o uso de jogos não apenas consolida habilidades matemáticas, mas também contribui para um aprendizado holístico e integrado.

Para Vigotski, a aprendizagem ocorre por meio da interação social com indivíduos mais experientes, o desenvolvimento cognitivo não pode ser visto sem referência ao meio social (Moreira, 2013). Nesse sentido, o jogo torna-se um recurso eficaz para promover a interação social entre os estudantes, permitindo que compreendam os conceitos por meio dessa interação.

Por meio da mediação o indivíduo converte as relações sociais em funções mentais superiores (Moreira, 2023). E essa mediação envolve a utilização de instrumentos e signos, “um instrumento é algo que pode ser usado para fazer alguma coisa; um signo é algo que significa alguma outra coisa” (Moreira, 2023, p. 95).

O jogo pode ser compreendido como um instrumento mediador entre o aluno e o processo de aprendizagem. Ao manipular as peças, interagir com o tabuleiro, compreender as regras, dialogar com os colegas e envolver-se com o conteúdo, os estudantes desenvolvem a sua cognição e as suas funções superiores (Andrade, 2017).

3 Metodologia

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, focando na compreensão profunda do processo, e não apenas os resultados. A sala de aula é o cenário natural da pesquisa, e o professor atua como principal instrumento de coleta de dados. Nesse tipo de estudo, os dados coletados são, na maioria das vezes, não numéricos, sendo apresentados por meio de palavras ou imagens. A análise dos dados é conduzida de forma indutiva, com ênfase no significado (Bogdan; Biklen, 1994).

O estudo foi desenvolvido com 32 estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental Anos Finais de uma escola da rede estadual do Espírito Santo. Divididos em cinco grupos, os estudantes desenvolveram jogos sobre números inteiros para a Feira de Ciências da escola, cujo tema era “inclusão”. Considerando a presença de

um aluno com deficiência auditiva na turma, foram desenvolvidos jogos acessíveis, com o uso da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

4 Descrição dos Jogos Desenvolvidos para o Aprendizado Matemático

Foram produzidos cinco jogos, que serão apresentados a seguir: dois focam em operações com números naturais, um aborda operações com números inteiros (positivos e negativos), e dois exploram conceitos de quantidade e raciocínio lógico.

4.1 Roleta Numérica

O jogo "Roleta Numérica" (Figura 1) é utilizado para a aprendizagem da tabuada de multiplicação de números naturais. Para sua confecção, foram usados papelão, dois CDs e uma folha de EVA. O jogo é composto por 20 bolinhas de EVA (10 peças na cor verde e 10 na cor rosa), um visor com duas roletas numeradas de 1 a 10 em LIBRAS, com um sinal de multiplicação entre as roletas, além de um tabuleiro com as respostas das multiplicações. Abaixo de cada resultado, há a tradução em LIBRAS.

Primeiramente, o jogador gira as roletas e, em seguida, deve realizar a multiplicação dos dois números indicados e marcar o resultado com uma peça. Se o jogador errar o resultado, não poderá marcar o tabuleiro e ficará uma rodada sem jogar. Ao final, vence o jogador que marcar todas as peças primeiro.

Figura 1- Jogo roleta numérica produzido pelos alunos



Fonte: Acervo dos pesquisadores (2024)

4.2 O jogo ASMD

O jogo ASMD (Figura 2) envolve as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais. Os materiais utilizados na construção

são papelão, EVA, três tampas de garrafa PET colorida, uma garrafa PET de 500 ml e três dados. O jogo é composto por um tabuleiro com três trilhas numeradas de 1 a 10, traduzido em LIBRAS, e um recipiente para sorteio, produzido com uma base de papelão e uma garrafa PET, contendo três dados no interior.

O jogador balança o recipiente e, após obter os resultados dos três dados, deve realizar cálculos utilizando as operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) que resultem no valor da posição desejada no tabuleiro. Se a posição almejada for a primeira, os cálculos devem resultar no número 1, e assim por diante, podendo utilizar duas operações diferentes ou iguais. Caso o jogador não consiga realizar uma operação que resulte no valor desejado, ele permanece em sua posição atual. Vence o jogador que atingir a décima posição primeiro. Por exemplo: se os valores sorteados forem 2 e 3, e a próxima posição for a terceira, o resultado deve ser igual a 3; portanto, $2 \times 3 = 6 \div 2 = 3$.

Figura 2- Jogo da ASMD produzido pelos alunos



Fonte: Acervo dos pesquisadores (2024)

4.3 O jogo "Vai e Vem"

O jogo "Vai e Vem" (Figura 3) explora os conceitos de reta numérica e operações com números inteiros. Ele consiste em um tabuleiro feito de papelão e EVA, dois dados (um com números de 1 a 6 em LIBRAS e outro com sinais positivo e negativo) e duas tampas de garrafa PET que marcam a posição dos jogadores. A trilha do jogo vai de -20 a +20, cobrindo tanto números negativos quanto positivos e seguindo o formato de uma reta numérica. O jogo começa na origem, o número zero, e os jogadores lançam os dados para determinar o valor e o sinal, realizando a operação correspondente. Vence o jogador que primeiro chegar a uma das extremidades da trilha, seja -20 ou +20.

Figura 3 - Alunos jogando com o jogo "Vai e Vem"



Fonte: Acervo dos pesquisadores (2024)

4.4 Dominó em Libras

O jogo de dominó (Figura 4) foi confeccionado de papelão e contém números impressos em LIBRAS. Assim como no dominó tradicional, vence o jogador que se livrar de todas as suas peças primeiro. Além de estimular o raciocínio lógico, o jogo também ajuda na fixação da Língua Brasileira de Sinais.

Figura 4 - Alunos jogando com o dominó acessível para deficiência auditiva



Fonte: Acervo dos pesquisadores (2024)

4.5 Jogo da memória em LIBRAS

No jogo da memória, confeccionado com papel cartão e papel contact transparente, foram utilizados números de 0 a 10, totalizando 11 pares. Para acertar um par, é necessário relacionar uma carta com o número em algarismos indo-arábicos ao número correspondente em LIBRAS. O jogador que conseguir formar o maior número de pares ao final do jogo será o vencedor. Durante a exposição da Feira de Ciências, também foi disponibilizado um jogo online de memória em LIBRAS na plataforma Wordwall⁴.

Figura 5 - Alunos jogando com o jogo dominó em LIBRAS

⁴ **Wordwall**. Disponível em: <https://wordwall.net/pt-us/community/wordwall>. Acesso em: 21 agos. 2024.



Fonte: Acervo dos pesquisadores (2024)

5 Análise dos Relatos dos Alunos sobre a Aplicação de Jogos Educativos: Inclusão, Compreensão e Desafios

Neste tópico, apresentamos uma análise detalhada dos relatos dos alunos sobre a experiência com os jogos educativos em Libras (Quadro 1), com foco na inclusão e na aprendizagem. A partir dos relatos, discutiremos os impactos dos jogos e apresentamos sugestões para otimizar sua utilização em sala de aula.

Quadro 1: Relatos dos alunos após a aplicação dos jogos

Aluno	Descrição da fala
A	Os jogos também ajudam a incluir todos os alunos, mesmo aqueles que têm alguma deficiência. O "Dominó em LIBRAS" e o "Jogo da Memória em LIBRAS" são bons exemplos disso.
D	Esses jogos são ótimos porque não só ajudam na matemática, mas também na aprendizagem de LIBRAS, o que é muito importante para a inclusão de alunos surdos.
F	Em vez de decorar regras, os jogos permitem que a gente entenda e aplique conceitos de forma mais prática e divertida.
H	Primeiro, o "Dominó em LIBRAS" foi super interessante. Eu consegui reconhecer os números em LIBRAS e praticar mais. Foi ótimo poder usar a Língua Brasileira de Sinais no jogo.
N	O "Roleta Numérica" foi um pouco mais desafiador, porque a tabuada é um pouco difícil para mim. Mas eu gostei que o jogo tinha o visor com LIBRAS, então consegui acompanhar melhor as multiplicações. A parte visual e interativa ajudou bastante.

Fonte: Elaboração dos autores (2024)

Primeiramente, a inclusão e a acessibilidade foram destacadas como pontos fortes dos jogos. **Aluno A** e **Aluno D** mencionaram que os jogos, como o "Dominó em LIBRAS" e o "Jogo da Memória em LIBRAS", desempenham um papel crucial na integração de alunos com deficiências auditivas. Esses jogos não só facilitam a participação de alunos surdos, mas também promovem uma maior equidade no ambiente de aprendizagem. A inclusão de LIBRAS nos jogos é vista como um recurso fundamental para criar um ambiente educacional mais acessível e acolhedor para todos.

Em relação à aplicação prática e diversão, o **Aluno F** expressou uma preferência pelos jogos em comparação com métodos tradicionais de memorização. Ele ressaltou que os jogos permitem uma compreensão mais prática e envolvente dos conceitos matemáticos, tornando o aprendizado mais divertido e significativo. Esse feedback sugere que a abordagem lúdica dos jogos contribui positivamente para o engajamento dos alunos e para a aplicação efetiva dos conceitos.

No entanto, também surgiram alguns desafios. **Aluno N**, por exemplo, encontrou o "Roleta Numérica" mais desafiador devido à dificuldade com a tabuada, embora tenha apreciado o suporte visual em LIBRAS que ajudou a acompanhar as multiplicações. Esse relato indica que, embora os jogos sejam geralmente benéficos, alguns alunos ainda enfrentam dificuldades com determinados conceitos. O **Aluno H**, por outro lado, encontrou o "Dominó em LIBRAS" interessante e útil para praticar números em LIBRAS, destacando novamente a importância do suporte visual e da inclusão para a compreensão dos conteúdos.

Considerações Finais

A pesquisa qualitativa com estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental aponta que os jogos acessíveis em Libras, se mostraram particularmente eficazes em promover a inclusão de alunos surdos. Ao facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos e estimular a interação social, essa abordagem alinha-se à teoria de Vigotski, que enfatiza o papel da interação social na construção do conhecimento.

Em contraste com a aprendizagem mecânica focada na memorização, os resultados da pesquisa indicam que a abordagem lúdica dos jogos fomentou um envolvimento mais profundo e uma compreensão mais eficiente dos conceitos matemáticos, alinhada com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Isso não só ajudou a superar barreiras associadas à matemática, mas também elevou a motivação e o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, alguns desafios foram identificados, como a dificuldade de alguns alunos com a tabuada, que ainda enfrentaram obstáculos apesar do suporte visual. Esses desafios ressaltam a importância de continuar adaptando e complementando os jogos com estratégias de apoio para atender às necessidades diversas dos alunos.

Em resumo, os jogos educativos revelam-se uma estratégia promissora para transformar a percepção da matemática e criar um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e eficaz. Para maximizar o impacto desses recursos, é essencial o

treinamento contínuo dos professores e uma implementação cuidadosa. Adotar práticas como o uso de jogos, é um passo significativo para desenvolver um ensino mais inclusivo e enriquecedor, alinhado com as necessidades e potencialidades de cada aluno.

Referências

- ANDRADE, Kalina L. A. de B. **Jogos no ensino de matemática: uma análise na perspectiva da mediação**. 2017. 238f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9865/2/Arquivototal.pdf>. Acesso em: 19 set. 2024.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Tradução: Lúcia Teopisto, 1. Ed. Rio de Janeiro: Interamerica, 2003.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME - US, 2007.
- FUSON, K. C. (2002). **Children's Counting and Concepts of Number**. New York: Springer.
- FUSON, K. C.; KALCHMAN, M.; BRANSFORD, J. D. Mathematical Understanding: An Introduction. In: DONOVAN, M. S.; BRANSFORD, J. D. (ed.). **How Students Learn Mathematics in the Classroom**. Washington DC: National Research Council, 2005. p. 217-256.
- MOREIRA, Marco A. **Teorias de Aprendizagem**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2013. E-book. ISBN 9788521637707. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521637707/>. Acesso em: 23 ago. 2024.
- ROSA, K. B. **Os professores e os desafios da inclusão de alunos com deficiência no ensino comum**, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24453_11921.pdf. Acesso em: 08 ago. 2024.
- SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: "Infância e Práticas Educativas". Arq Mudi, 2007; 11(Supl.2). Maringá. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2024.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Traduzido por: Anna M. M. de Oliveira. São Paulo: Martins Fontes, 1998.