

Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: uma abordagem socioconstrutivista

Luiz Gustavo Alves Silva¹, Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz²
PROFMAT UNIFAL-MG, Alfenas, MG

Resumo: Esta pesquisa teve por objetivo apresentar uma sequência didática para o ensino de números inteiros baseada na aplicação de um jogo de tabuleiro educativo que foi proposto pelos pesquisadores como um produto educacional. Tal proposta surgiu da necessidade de se buscar alternativas para transpor a Matemática formal para uma linguagem lúdica e atrativa a estudantes da Educação Básica. A pesquisa buscou fazer aplicações práticas do referido jogo em salas de aula de 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, a fim de verificar a eficácia do jogo a partir de uma perspectiva socioconstrutivista. Como principais suportes teóricos, foi adotada a abordagem proposta por Lev Semyonovich Vygotsky, que leva em conta a interação entre indivíduos em diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo no processo de aprendizagem, bem como os estudos do educador matemático Cristiano Alberto Muniz que aponta os jogos como um instrumento de mediação entre as dimensões intrapessoais e socioculturais durante os processos de ensino-aprendizagem da Matemática. Os resultados preliminares desta pesquisa indicam que o jogo proposto cumpre seu objetivo de ser divertido e interativo, embora haja a possibilidade de que estudos futuros possam ser aprofundados a partir dos resultados experienciados durante pesquisa.

Palavras-Chave: Educação Matemática; Jogos educacionais; Números inteiros; Zona de Desenvolvimento Proximal.

1 Introdução

Este texto deriva de uma dissertação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT promovido pela Universidade Federal de Alfenas-MG. A pesquisa foi desenvolvida entre os anos de 2022 e 2023 pelo aluno Luiz Gustavo Alves Silva, sob orientação da professora Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz.

Devido a um distanciamento entre a Matemática acadêmica e a Matemática escolar, muitos pesquisadores, amparados pela Base Nacional Comum Curricular [3] e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais [1] e [2], adotam os jogos educativos como uma alternativa para se introduzir conceitos matemáticos formais na Educação Básica. De acordo com [5], o uso de jogos é amplamente analisado pela ótica das teorias educacionais tradicionais como a teoria construtivista, em que os jogos se tornam importantes instrumentos pedagógicos na mediação do conhecimento matemático diante da necessidade da efetiva participação do aluno como

¹ luiz.alves@sou.unifal-mg.edu.br

² catia.quilles@unifal-mg.edu.br

sujeito na construção de seu conhecimento. Quanto a teoria construtivista, [6] formulou o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) que avalia em que medida o nível atual (desenvolvimento real) de um indivíduo na resolução independente de problemas se distancia de um nível futuro (desenvolvimento potencial) que é caracterizado pela resolução de problemas com o auxílio da mediação de seus pares com maiores habilidades. Nesse sentido, os conhecimentos são produzidos por interações sociais, sob mediação da linguagem e artefatos culturais como filmes, livros, músicas, jogos, brincadeiras, entre outros. Para [5], os jogos são importantes instrumentos para a conexão entre as dimensões intrapessoais e socioculturais durante a produção dos objetos e conhecimentos matemáticos. Assim, o conhecimento matemático presente em um jogo seria uma representação da Matemática do mundo adulto, onde é fundamental o testar hipóteses e elaborar modelos abstratos a partir de objetos reais [5].

Este estudo teve por objetivo apresentar uma sequência didática baseada em um jogo de tabuleiro educativo e discutir as possibilidades didáticas promovidas pelas interações entre os alunos sob a supervisão de um professor mediador. Esse objetivo tem como ponto de partida o problema da dificuldade em se transpor a Matemática formal associada às operações com números inteiros para uma abordagem lúdica e atrativa a estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais.

A fim de alcançar o objetivo geral, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- a) Testar a aplicabilidade do produto educacional em oficinas de jogos ministradas a alunos de 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais.
- b) Analisar, sob uma ótica de Zona de Desenvolvimento Proximal, como esses alunos interagem entre si durante as partidas no que tange aos cálculos mentais e propriedades matemáticas intrínsecas ao jogo.
- c) Aplicar aos alunos, antes e depois dos jogos, avaliações com problemas matemáticos que abranjam as unidades temáticas trabalhadas durante o jogo, a fim de mapear a desenvoltura dos discentes amostrados.

O referido produto educacional proposto por esta pesquisa trata-se de um jogo de tabuleiro educativo chamado “Corrida Zahl” que visa introduzir e/ou reforçar o estudo das quatro operações básicas envolvendo números inteiros.

2 Metodologia

Para esta pesquisa foi adotada a abordagem qualitativa visando a análise de dois eixos norteadores da testagem pedagógica:

Eixo 1: Testar a aplicabilidade do jogo como produto educacional.

Eixo 2: Verificar como os alunos amostrados interagem a partir da ótica de Zona de Desenvolvimento Proximal.

A população estatística escolhida para esta pesquisa foi composta por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais da Escola Municipal Benedita Braga Cobra (EMBBC) situada no município de Borda da Mata/MG. A opção por essa instituição específica se deve ao fato que o mestrando responsável pela pesquisa é lotado no quadro de professores efetivos do referido município. Dessa forma, a escolha se justifica principalmente pela viabilidade do acesso à população. Quanto a amostragem realizada, pôde-se trabalhar com 24 alunos de 7º ano da EMBBC de um total de 90 alunos matriculados nessa série, amostragem de cerca de 26,6%.

Essa porcentagem está associada às limitações práticas e orçamentárias da pesquisa. Os testes ocorreram em cinco encontros presenciais com duração de duas hora/aula de 50 minutos cada, onde o primeiro encontro foi destinado à aplicação de uma avaliação diagnóstica a fim de aferir sobre as habilidades prévias dos sujeitos da pesquisa quanto aos conteúdos que seriam abordados; no segundo encontro foi feita a aplicação do jogo da adição e subtração; no terceiro foi aplicado o jogo da multiplicação e divisão; no quarto encontro foi aplicada uma segunda avaliação sobre resolução de problemas abrangendo as unidades temáticas trabalhadas durante os jogos; no quinto e último encontro, aplicou-se uma oficina de construção de dados por meio de materiais manipulativos.

3 Resultados e Discussão

O jogo de tabuleiro proposto nos objetivos desta pesquisa trata-se de um jogo de trilha, no qual os participantes partem de um mesmo ponto (ou de uma mesma distância da chegada) e vence aquele que primeiro chegar ao final da trilha. O movimento das peças sobre o tabuleiro é regido por uma mecânica diretamente análoga ao deslocamento de pontos sobre uma reta numérica provocados por operações entre números inteiros. Esses movimentos das peças podem avançar ou retroceder sobre a trilha, a depender dos sinais e das operações envolvidas em cada lance.

A Figura 1 ilustra um dos modelos de tabuleiro confeccionados para o jogo Corrida Zahl, onde é possível perceber um padrão de espiral de Fibonacci, bem como um padrão de cores destacando a paridade dos números.

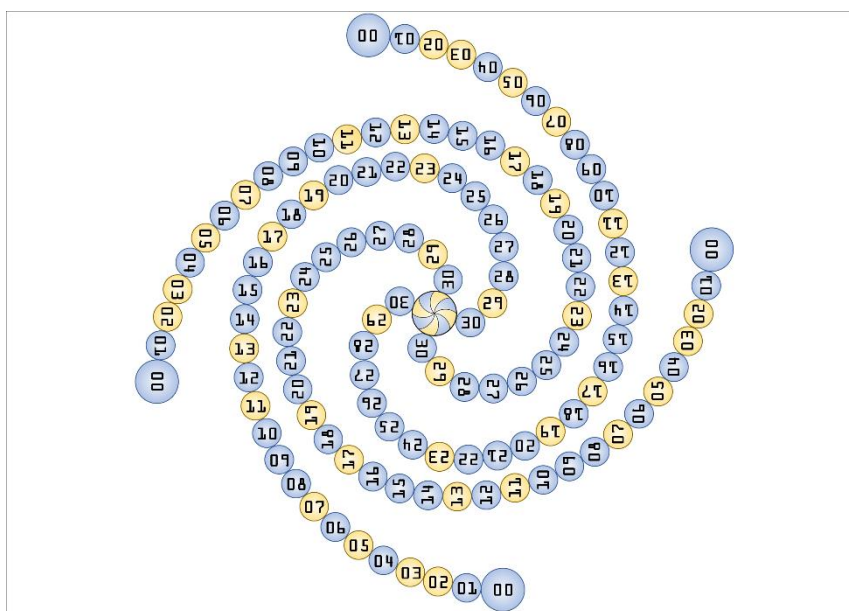


Figura 1: Tabuleiro em espiral. Fonte: autor.

Além das operações com números inteiros, em segundo plano, o jogo explora conceitos de análise combinatória, probabilidades, frações, tabuada, geometria e raciocínio lógico. A descrição completa do jogo educativo proposto por esta pesquisa, incluindo manual de regras, imagens das peças e modelos dos tabuleiros, pode ser encontrada no repositório do eduCAPES por meio do endereço <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742393>.

As questões das avaliações aplicadas aos alunos amostrados, na forma de resolução de problemas, abordam os seguintes objetos de conhecimento: operações com números inteiros; noção de probabilidade; dedução lógica por meio da sequência de Fibonacci; construção da espiral de Fibonacci com uso de régua e compasso; operações monetárias simples; interpretação de formas geométricas tridimensionais.

Vale ressaltar que da primeira para a segunda avaliação, mesmo que os objetos de conhecimentos tenham se mantido os mesmos, houve um ligeiro aumento de complexidade na interpretação dos enunciados, por exemplo, as duas primeiras questões de ambas avaliações tratam do deslocamento de um veículo em uma estrada, porém na primeira o carro está no mesmo sentido da rodovia, enquanto que na segunda o carro está no sentido oposto, o que acarreta uma maior dificuldade nos cálculos. Dessa forma, apesar de algumas questões não terem apresentado melhora nos resultados, há o indício de que o jogo tenha obtido uma repercussão positiva, uma vez que os resultados foram praticamente “mantidos”, mesmo diante a um grau de dificuldade maior.

Em relação as respostas fora do esperado, muitas vezes ditas “erradas”, seria necessária uma análise individual, discutindo com cada aluno em específico sobre o que teria levado a determinada resposta. Conversando com a professora de Matemática regente das turmas de 7º ano da EMBBC, constatou-se que os alunos amostrados estavam acostumados com problemas matemáticos com soluções mais diretas que demandam cálculos simples e sem muitas camadas de interpretação.

É necessário pontuar que a escola em questão, durante a pesquisa, ainda estava passando por um processo de adaptação do ensino no pós-pandemia de Covid-19, visto que os anos letivos de 2020 e 2021 foram quase que inteiramente no regime de ensino a distância com aulas baseadas em arquivos de texto, mensagens de áudio e poucas chamadas de vídeos, abordagens essas mediadas por aplicativos de mensagens. Sendo assim, durante o ano de 2022 e 2023, quando a escola voltou 100% ao regime presencial, todos os professores foram orientados a fazer extensas revisões dos conteúdos ministrados durante os dois anos de ensino a distância para sanar eventuais defasagens.

Ademais, durante as aplicações das avaliações e dos jogos educativos, percebeu-se que alguns alunos específicos apresentavam dificuldades além do esperado para o nível de ensino em questão. Dificuldades seja na interpretação dos enunciados das questões, seja em algumas respostas sem fundamento lógico aparente ou mesmo na compreensão da dinâmica de movimento das peças do jogo. Assim sendo, foi solicitada a EMBBC a relação de alunos de 7º ano que necessitavam de alguma atenção diferenciada ou que seriam públicos de Educação Especial em virtude de laudos médicos com diagnóstico de transtornos de aprendizagem. Dessa forma, constatou-se que 25% dos alunos sorteados para participar da testagem apresentavam algum diagnóstico dentre transtorno do déficit de atenção, hiperatividade, dificuldades na coordenação motora fina, raciocínio lógico-matemático abaixo do esperado ou dificuldades em abstração e compreensão da linguagem matemática. Além desses, houve aluno que admitiu não ter nenhuma afinidade pela Matemática e que manifestara interesse em participar dos testes apenas pelo fato de a mesma ter ocorrido em horário ordinário de aula, podendo assim, se ausentar da sala de aula convencional.

Isso posto, é razoável admitir que a heterogeneidade dos resultados observados durante a testagem sofreu relevante influência dos alunos com transtornos de aprendizagem. No entanto,

em última análise, pode-se dizer que todos os alunos amostrados contribuíram positivamente para a pesquisa, pois foi justamente pelo contraste entre as crianças com maiores habilidades lógico-matemáticas e aquelas com maiores dificuldades que foi possível estabelecer uma ZDP. As crianças que possuíam mais afinidade com Matemática ou jogos de estratégia, logo assumiam posições de liderança, ajudando ativamente os demais participantes na compreensão das regras do jogo, explicando os resultados dos lances ou mesmo auxiliando em cálculos mentais. Os referenciais teóricos levantados para esta pesquisa, tais como [5] e [4], defendem o caráter inclusivo dos jogos de tabuleiro, assim, espera-se que o jogo Corrida Zahl, seja de fato, indicado para todas as crianças dentro do nível de ensino recomendado e não apenas para aquelas que já tenham alguma predisposição para a Matemática.

4 Considerações Finais

Como a literatura recente aponta, os jogos educacionais se mostram cada vez mais presentes no âmbito das pesquisas acadêmicas, sendo o uso de tal recurso amparado por documentos oficiais como [1], [2] e [3]. Seja em um trabalho acadêmico ou em seu uso em sala de aula propriamente dito, hoje a grande questão não é mais sobre se os jogos são eficazes ou não, se devem ser usados ou não. Sobretudo, as novas demandas apontam para o como os jogos estão sendo utilizados, quais são os instrumentos de avaliação de seu uso, quais são os vieses teóricos que embasam determinada abordagem ou a quão extensa é a oferta de produtos educacionais no contexto de jogos educativos.

Sobre a eficácia da aplicabilidade do jogo Corrida Zahl, tendo em vista o breve estudo de caso realizado, segue-se algumas ponderações. A princípio, pôde-se constatar que o jogo cumpriu com as expectativas de ser divertido e interativo. Surpreendentemente, as crianças amostradas nesta pesquisa, em geral, compreenderam com grande facilidade as regras e dinâmicas do jogo. Os jogadores conseguiram fazer todos os cálculos aritméticos mentalmente, mesmo que com o auxílio de outros participantes.

Embora haja um valor pedagógico de se usar um jogo para introduzir conceitos novos para depois formalizá-los, deixando que os alunos façam as conexões entre as regras do jogo e as regras matemáticas, os alunos da EMBBC já haviam estudado as operações com números inteiros antes da testagem. Todavia, reciprocamente, as crianças eventualmente faziam conexões associando as regras apresentadas durante o jogo com aquelas já vistas em sala de aula, algo que pode indicar um possível potencial do jogo Corrida Zahl como um instrumento de consolidação do aprendizado.

Como hipótese para esta pesquisa, esperava-se não só atestar o uso efetivo do jogo como produto educacional, mas também poder analisar o jogo por uma perspectiva de ZDP. Nesse sentido, nos termos de [6], as avaliações aplicadas serviram para tentar medir a distância entre a Zona de Desenvolvimento Potencial antes da testagem e a Zona de Desenvolvimento Real após a aplicação dos jogos interativos. Entretanto, diversos fatores contribuíram para que o levantamento de dados fosse, a priori, insuficiente para mensurar a ZDP. A pesquisa contou com uma amostra limitada de 24 alunos, sendo 25% deles com algum transtorno de aprendizagem e, tal limitação quantitativa, se deu aos custos de produção de uma maior quantidade de tabuleiros e também da disponibilidade da escola coparticipante em ceder mais alunos para uma atividade extraclasse em horário de aula. Ademais, o tempo de duração dos

testes foi de 100 minutos cada encontro, o que propiciou que fosse possível apenas de três a quatro partidas completas do jogo por sessão. Outro fator a se observar é que, ainda que as questões elaboradas para as avaliações fossem adequadas aos objetos de conhecimento estudados, houve uma ligeira diferença de complexidade entre a primeira avaliação e a segunda. Ainda assim, com base na ampla possibilidade de interações observadas durante a testagem desta pesquisa, entre as crianças, umas com as outras e com o educador, é razoável admitir que o jogo dê indícios que possa sim ser trabalhado sob o viés de uma ZDP. Desse modo, os alunos que apresentaram maiores dificuldades durante os testes, não iniciavam e terminavam uma sessão com o mesmo nível de habilidade no jogo, isto é, ao final da sessão, a criança apresentava uma desenvoltura mais autônoma durante as rodadas. Dessa forma, seria plausível admitir que após certo número de sessões, poder-se-ia reunir apenas esses participantes, que inicialmente necessitavam de uma maior mediação, e colocá-los para jogar juntos sem grandes dificuldades.

Diante dessas considerações, espera-se que este trabalho aponte para novas possibilidades de métodos de investigação em futuras pesquisas e que eventualmente o jogo Corrida Zahl possa ser analisado por outras abordagens, por diferentes pesquisadores que se interessem. Talvez aplicar o jogo antes que seja ministrado os conteúdos ou em uma maior amostra de alunos ou que se possa executar mais do que apenas quatro partidas completas e, sem dúvida, que o jogo possa ser aprimorado e estudado sob diferentes suportes teóricos.

Agradecimentos

Agradecemos à PRPPG e ao PROFMAT/UNIFAL-MG pelo auxílio concedido.

Referências

- [1] BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 1ª a 4ª série**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- [2] BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 5ª a 8ª série**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- [3] BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- [4] CARVALHO, A. V. Prelúdio. In: CARVALHO, A. V.; PICCOLO, P. T. (Org.). **Jogos de Tabuleiro na Educação**. São Paulo: Devir, p. 17-48, 2022.
- [5] MUNIZ, C. A. **Brincar e Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da Educação Matemática**. (Coleção Tendência em Educação Matemática). Belo Horizonte: Autêntica, 2023.
- [6] VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Traduzido por José Cipolla Neto et al. São Paulo: Martins Fontes, 2007.