



JOGOS DE TABULEIRO MODERNOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: ELOS ENTRE EXTENSÃO E PESQUISA

Wanderson Aleksander da Silva Oliveira¹ • Filipe Andrade da Costa²

Eixo 4 – Práticas de Ensino de Matemática

Resumo:

Este relato tem por objetivo descrever o processo de implementação de um projeto de extensão e pesquisa que busca produzir atividades lúdicas para o ensino de matemática a partir da utilização de versões adaptadas de jogos de tabuleiro modernos e analisar a experiência. O relato, com foco nas experiências de exploração dos jogos Ticket to Ride, Patchwork e Mental Blocks, exhibe a evolução do processo de escolha dos jogos e dos conteúdos matemáticos a serem trabalhados, do delineamento dos objetivos e das perguntas a serem respondidas dentro das atividades do TabuLab, desenvolvido junto aos estudantes da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Este projeto se justifica pela necessidade de novas metodologias para engajar os estudantes de modo a explorar a presença da matemática em contextos lúdicos. O estudo demonstrou uma mudança em como as estratégias de vitória eram elaboradas e compartilhadas, passando do individual para o coletivo, bem como o potencial da utilização do lúdico na Educação Básica e na formação de professores, assim como da possibilidade de aprofundamento em pesquisas e extensão para outras áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Educação Matemática. Jogos de Tabuleiro. Ensino Superior. Projeto de Extensão. Formação de Professores.

1 Introdução

No Ensino Superior, é bastante comum os alunos se sentirem sobrecarregados com a quantidade de disciplinas que devem cursar a cada semestre, assim como o nível de profundidade dos conhecimentos a serem adquiridos. No caso específico das licenciaturas, ainda existe um distanciamento em potencial do conhecimento acadêmico e do conhecimento escolar, assim como as dificuldades de diálogo entre disciplinas específicas e as de formação do professor.

Aliado a isto, tanto na universidade quanto na escola, existe um desafio de engajamento dos estudantes nas aulas tradicionais, costumeiramente com exposições dos conteúdos e com os alunos em uma posição de recebimento de um conteúdo pronto. A matéria, por vezes, é apresentada de modo abstrato e com poucas conexões com a

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) • Mestre • Recife, Pernambuco (PE), Brasil • wanderson.aleksander@ufrpe.br • ORCID <https://orcid.org/0009-0009-3980-283X>

² Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) • Doutor • Recife, Pernambuco (PE), Brasil • filipe.acosta@ufrpe.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6539-1581>





realidade do estudante, mesmo quando isto é possível. Neste sentido, é natural refletirmos sobre outros métodos de trabalhar o assunto de modo mais atrativo.

Na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a partir das ações do projeto de extensão TabuLab, passamos a construir atividades que conectem a matemática escolar ou superior a jogos de tabuleiros modernos. Nas ações realizadas, os alunos podem descontrair um pouco ao se envolverem em partidas de jogos com algum conteúdo matemático, participar de palestras sobre aspectos relacionados a este universo ou realizar pesquisas sobre as relações da matemática e do ensino de determinados tópicos. Estes três principais tipos de atividades iniciaram progressivamente, nesta ordem, a partir do ano de 2019, evoluindo progressivamente os níveis de formalismo e de clareza em cada uma das ações desenvolvidas.

Observando a dimensão do uso dos jogos, Huizinga (2005), os considera como atividade inerente à cultura humana, sendo um fenômeno que precede e permeia todas as civilizações. A partir desta perspectiva, o lúdico não se restringe apenas ao universo da diversão, mas constitui um elemento essencial para a construção do conhecimento e das interações sociais, o que justifica sua inserção no contexto educacional.

Apesar de já existirem muitos trabalhos mais específicos sobre a utilização do lúdico em sala de aula e da criação de jogos simples para discutir conteúdos, muitos deles focam na dinâmica de perguntas e respostas e jogadas de dados para peões percorrerem uma trilha. Dada a diversidade de mecanismos e conteúdos que os jogos de tabuleiro modernos já envolvem, há um novo terreno fértil a ser explorado. Ainda assim, não há muitos artigos que discutam a utilização destes jogos, especialmente no Brasil. Também é possível construir uma metodologia geral para a adaptação destes jogos, permitindo não só a reprodução em outras instituições da Educação Básica ou de formação de professores, bem como propiciar contribuições para a prática pedagógica de todos os participantes.

Este relato de experiência, portanto, tem por objetivo compartilhar e analisar a vivência do TabuLab a partir da descrição da evolução de toda a estrutura do projeto, desde as motivações iniciais até a conclusão do processo de reconhecimento na Universidade, incluindo o processo de escolha de três dos jogos trabalhados, a construção da metodologia, a seleção dos estudantes pesquisadores e alguns dos resultados almejados e atingidos.





2 Evolução dos processos de escolha dos jogos e da metodologia do estudo

Este relato de experiência, focado nas vivências do projeto TabuLab na UFRPE, baseou-se na observação e análise das interações e estratégias de estudantes da Licenciatura em Matemática. Os dados foram coletados por meio de notas de campo e observações das partidas, com a análise qualitativa com foco nas estratégias de jogo e nas dificuldades apresentadas pelos participantes, cuja quantidade variava a depender do jogo em questão (geralmente, entre 3 a 6 jogadores por sessão). Neste percurso evolutivo, esta estrutura metodológica passou por uma mudança que refletiu como as ideias necessitaram de maturação.

Inicialmente, o jogo Ticket to Ride foi apresentado pelo futuro coordenador do projeto durante uma palestra cujo tema envolvia jogos e grafos. Este era o assunto central de uma disciplina optativa que o futuro coordenador do projeto lecionava, o que motivou a escolha. Em Otimização Combinatória, em que os grafos e suas propriedades são o centro das discussões, um jogo permitiria a utilização dos algoritmos de modo direto e prático e propiciaria a discussão sobre estratégias de vitória.

A escolha do segundo jogo, Patchwork, estava vinculada ao desenvolvimento de um plano de trabalho de uma bolsista BIA/FACEPE. Por se tratar de uma aluna ingressante no Ensino Superior, especificamente na Licenciatura em Matemática, tomamos a decisão de escolher um jogo cuja análise permitisse a exploração a nível elementar de funções a várias variáveis em um domínio discreto, conectando a investigação a conteúdos do Ensino Básico.

Já a escolha do Mental Blocks partiu de uma motivação de pesquisa clara, relacionada aos métodos de ensino de temas geométricos, com especial destaque para a visualização espacial de objetos e suas representações no plano, conectando às habilidades descritas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) ligadas a este assunto.

A seguir, descrevemos brevemente as regras, as questões centrais de investigação e como ocorreu o desenvolvimento das atividades em cada um dos jogos.

2.1 Ticket to Ride

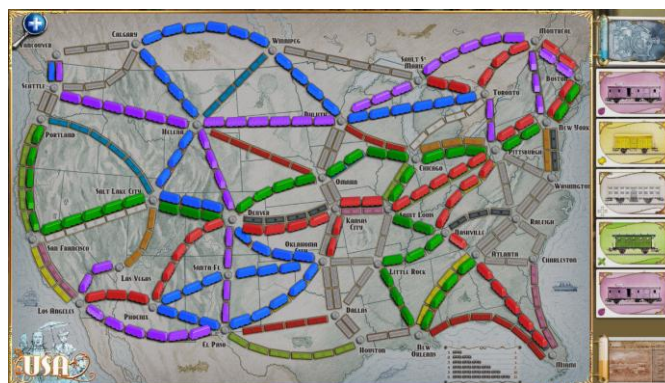
Neste jogo competitivo (Moon, 2004), os participantes ganham pontos por construir trechos conectando cidades adjacentes no tabuleiro e completando rodas entre cidades mais distantes. Por outro lado, perdem pontos quando não completam as





rotas entre cidades dos seus objetivos. Vence o jogo aquele que possuir maior pontuação quando algum dos jogadores tiver menos que 3 trens disponíveis para alocação no tabuleiro.

Figura 1 – Partida digital do Ticket to Ride com quatro jogadores, representados por trens nas cores azul, roxo, verde e vermelho



Fonte: Captura da tela do autor no Boardgamearena.com.

A pontuação das rotas entre duas cidades majoritariamente representa o caminho mais curto entre elas. Por exemplo, completar a rota entre Los Angeles e Miami confere ao jogador o total de 20 pontos, correspondente aos 20 trens da menor rota que as liga; o mesmo acontece com o percurso entre Denver e Pittsburg, que vale 11 pontos.

Após uma palestra no fim de 2019 sobre grafos e jogos de tabuleiro, uma estudante se interessou em investigar se a propriedade da distância e pontuação era válida para todas as rotas do Ticket to Ride, bem como buscar por estratégias que permitissem construir uma malha que conectasse o máximo de rotas com o mínimo de trens necessários a partir de algum algoritmo não especificado.

Em um período de aproximadamente seis meses, foi possível observar alguns contraexemplos à regra de pontuação de rotas: apesar da pontuação da rota entre Seattle e Nova Iorque ser 22 pontos, a menor distância entre as cidades no mapa do jogo é 20. Por motivos pessoais, não foi possível prosseguir com a investigação sobre a segunda questão e o problema permanece em aberto.

2.2 Patchwork

Neste jogo competitivo para dois jogadores (Rosemberg, 2014), o objetivo é ter a maior pontuação possível quando os peões de ambos chegarem à casa final no tabuleiro central (indicado à direita na Figura 2. Ao longo da partida, os jogadores podem comprar retalhos para cobrirem seus tabuleiros individuais, pagando um custo em botões e outro em movimentação no tabuleiro central, equilibrando os gastos com a capacidade de gerar





botões extras. Ao fim da partida, retira-se da pontuação o dobro da quantidade de espaços não ocupados em seu tabuleiro 9x9 e, com isto, é possível indicar o vencedor.

Figura 2 – Tabuleiro de um jogador e tabuleiro central do Patchwork, acompanhado de fichas de botões e ficha de pontuação bônus



Fonte: Captura da tela do autor no [Boardgamearena.com](https://boardgamearena.com).

Em 2022, ao desenvolver um projeto a ser desenvolvido uma aluna do projeto BIA/FACEPE recém-ingressa na Licenciatura em Matemática, partimos do conceito de funções, tema da Educação Básica e presente numa das disciplinas do primeiro semestre, para explorar conexões entre a matemática e os jogos de tabuleiro. Com isto, a primeira pergunta a ser respondida envolvia a construção de uma função matemática que modelasse o valor de cada peça a partir da identificação de quais variáveis estão associadas a este problema.

Após cerca de seis meses, demonstrou-se que as variáveis eram de duas naturezas: variáveis intrínsecas como custos envolvendo o gasto em botões e em tempo e os ganhos pelo preenchimento do tabuleiro (afinal o jogador não iria mais perder alguns pontos por ter comprado uma nova peça) e uma variável circunstancial associada ao trecho ocupado pelo peão do jogador no momento da compra de um novo retalho. No tabuleiro central, há marcações que apontam momentos para o ganho de novos recursos: toda vez que o peão de certo jogador atravessar um destes marcadores de botão, aquele participante deve somar todos os botões em seu tabuleiro individual e receber esta quantidade.

Com isto, a aluna obteve explicitamente uma função modelando o problema e que permitia dizer que peça é mais vantajosa em que momento do jogo. Por decisão de ambos, orientador e orientanda, a segunda fase do projeto voltou-se para a construção de uma atividade sobre funções de várias variáveis a ser implementada em uma turma de 2º ano do Ensino Médio em uma escola pública na cidade de Olinda, Pernambuco. Assim, a





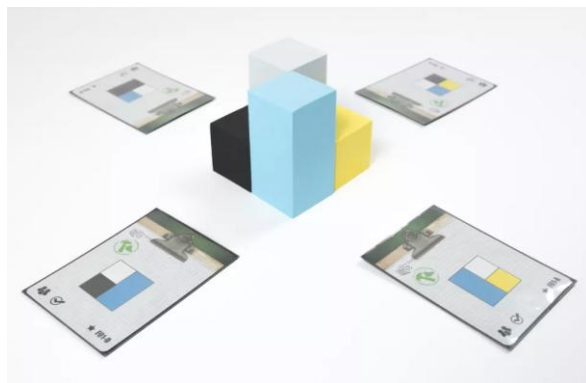
primeira etapa do estudo centrava-se apenas em observar as características de cada peça do jogo, sem considerar as jogadas de cada participante.

A etapa do estudo considerando a interação entre os jogadores iniciou-se apenas um ano depois, quando outro estudante e monitor do projeto decidiu retomar o trabalho para pesquisar as estratégias de compra dos retalhos de modo a maximizar os ganhos e deixar o adversário com opções de compra menos vantajosas. Do ponto de vista metodológico, percebemos que o problema de investigação necessitava de um recorte, uma vez que há mais de 10 bilhões de casos possíveis a serem estudados. Neste sentido, reduzimos a quantidade de peças para analisarmos um caso mais simples, seguindo passos da metodologia de resolução de problemas (Pólya, 1997) no estudo de problemas complexos. Embora tenha ocorrido certo avanço, não foi possível obter resultados significativos e demonstráveis.

2.3 *Mental Blocks*

Neste jogo colaborativo (Gilmour; Sawyer, 2019), jogadores recebem partes de informações sobre um objeto tridimensional que devem construir utilizando algumas das 24 peças disponíveis. Em cada carta recebida, o participante pode ter informações sobre uma das quatro vistas laterais, com o detalhamento das cores e tamanhos que poderá observar com o objeto correto montado mas sem nenhum dado da profundidade, ou uma das quatro vistas em perspectiva a partir das vistas axonométricas, mas sem nenhuma informação sobre as cores e tamanhos das peças que devem ser utilizadas. Esta informação não pode ser exibida a nenhum outro jogador, embora possam conversar sobre o que sabem sobre o objeto. Coletivamente, devem exibir explicitamente a solução em um tempo limite especificado de 7 a 10 minutos, a depender da quantidade de jogadores.

Figura 3 – Quatro vistas laterais e o objeto a ser construído como desafio do Mental Blocks



Fonte: Captura da tela do autor no Boardgamegeek.com.





Como parte das ações do projeto em 2023, propusemos aos monitores que desenvolvêssemos atividades que explorassem os aspectos geométricos do jogo, articulando-os com o estudo de vistas ortogonais indicado na BNCC (Brasil, 2018) através da habilidade EF09MA17: Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectivas.

No planejamento inicial, a ideia era desenvolver uma oficina em que, ao final dela, cada grupo participante construísse um kit com todas as peças e pudessem propor enigmas a serem desvendados por outras pessoas. Durante o percurso de aprendizagem, os inscritos construíram as planificações dos objetos do jogo e, posteriormente, haveria uma exposição dos aspectos teóricos apontados na Teoria de Van Hiele (Pegg, 2020).

Com esta estrutura planejada, realizamos esta oficina em outubro de 2023 para alunos da Licenciatura da Matemática da UFRPE em um dos eventos do TabuLab. Embora os participantes tenham engajado na atividade, não foi possível atingir parte dos objetivos pois boa parte deles demonstraram bastante dificuldade no processo de planificação das peças, ou seja, da passagem dos objetos tridimensionais em objetos bidimensionais, tanto para os prismas triangulares quanto para os paralelepípedos. Assim, parte da discussão voltou-se para esta dificuldade apresentada.

Figura 4 – Capa do jogo, apresentando peças em diferentes formatos



Fonte: Captura da tela do autor no Boardgamegeek.com.

Durante o processo de autoavaliação da oficina, percebemos a necessidade e a importância de separá-la em duas distintas: numa primeira, discutir as questões envolvendo a planificação dos objetos e as dificuldades potenciais à luz da Teoria de Van Hiele; na segunda, investigar as relações entre o referencial teórico e as dificuldades da interpretação das vistas ortogonais, conectando as duas partes à apresentação do tema na Educação Básica.





4 Resultados obtidos e contribuições para a Educação Matemática

A implementação do projeto de extensão TabuLab ocorreu de modo progressivo, com uma fase com atividades motivadoras, seguida de uma etapa de funcionamento sem formalização e, por fim, a fase em que foi institucionalizado como atividade regular na instituição. No início, a prioridade era dos alunos apenas jogarem e comentarem livremente as estratégias que desenvolviam. Apenas após o primeiro ano de projeto institucionalizado, passamos a propor o estudo aprofundado de aspectos sobre cada um dos *board games* escolhidos.

O processo de maturação também se estendeu para como a seleção dos jogos e a metodologia de investigação deveria acontecer: nos primeiros momentos, ocorria pela conexão direta a temas explorados na matemática, especialmente nas disciplinas da licenciatura; posteriormente, consideramos fundamental conectar os detalhes desta matemática intrínseca aos jogos a como os temas podem ser explorados tanto na formação de professores quanto na elaboração de métodos não tradicionais de ensinar a matemática escolar. Isto permitiu ter mais clareza com relação à produção da ciência envolvida neste tipo de iniciativa, seja ela na seleção de objetos matemáticos, seja na abordagem metodológica de exploração.

Além disso, consideramos que o engajamento dos estudantes durante as sessões de experimentação dos jogos de tabuleiro modernos trouxeram resultados qualitativos significativos em sua formação. No início, as participações centravam-se em buscar estratégias de vitória individualizadas, com baixa interação entre os jogadores na forma de conversa e de discussão; nos eventos mais recentes, alguns dos mesmos alunos já discutiam como pensavam suas jogadas, revelando uma mudança de comportamento privilegiando a criação de conhecimentos compartilhados. Uma das razões foi o estímulo proposto pela equipe de professores e coordenadores para que os participantes elaborassem bem uma estratégia, sem jogar aleatoriamente, organizassem o pensamento para definir bem o que fazer, aumentando as chances de vitória, e compartilhassem ideias com os colegas, para que, ao fim das partidas, tivéssemos várias estratégias de vitórias conjecturadas.

Apesar de utilizar jogos de tabuleiro modernos, não necessariamente de baixo custo, a experiência do TabuLab é de fácil replicação em outras instituições e pode inspirar professores em formação a elaborarem protótipos para trabalharem conteúdos específicos em sala de aula. Outra ação viável é a criação de um catálogo com jogos





adaptados, com indicação de público-alvo e o detalhamento de utilização das atividades. Por fim, a metodologia construída pode ser estendida a outras áreas do conhecimento, reforçando a importância da criação de alternativas às aulas tradicionais na formação do professor.

A experiência relatada demonstra o potencial do uso de jogos de tabuleiro como ferramentas na formação inicial docente. Ao participarem do TabuLab, os estudantes puderam construir saberes práticos e experienciais que complementam os conhecimentos teóricos adquiridos na universidade. Essa articulação entre teoria e prática é fundamental, alinhando-se à perspectiva de Tardif (2002), que considera os saberes docentes como um conjunto de conhecimentos plurais e oriundos de diversas fontes, incluindo a experiência profissional.

Nas etapas futuras do projeto, pretendemos avançar com as pesquisas de modo formal, com a produção de artigos que analisem as vantagens de se usar este tipo de instrumento para aprimorar aspectos do ensino. Para isto, será necessário a delimitação das questões de investigação a serem exploradas, bem como o registro do projeto de pesquisa a ser desenvolvido, de modo que seja possível coletar dados junto aos participantes na Universidade e nas escolas parceiras. Alternativas temáticas já em desenvolvimento incluem adaptações para trabalhar temas da Biologia e História, com a adaptação de um jogo para discutir biomas do Brasil e a interação entre espécies nativas em nosso país e a modificação de um jogo para discutir o momento histórico da Revolução Pernambucana de 1817, respectivamente.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens*: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva: 2005.

GILMOUR, J.; SAWYER, M. *Mental Blocks*. Pandassaurus games. Chicago, EUA: 2019. jogo de tabuleiro.

MOON, A. R. *Ticket to ride*. Days of Wonder. Los Altos, California, EUA: 2004. jogo de tabuleiro.

PEGG, J. The van Hiele Theory. In: LERMAN, S. (org.). *Encyclopedia of mathematics education*. London, UK: Springer, 2020, p. 896-900.





POLYA, G. *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 1995.

ROSEMBERG, U. *Patchwork*. Lookout Games. Berne, Germany: 2014. jogo de tabuleiro.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 5ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

