

TRIGONOMETRIA: O JOGO COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA TRIGONOMETRIA

Thayná Thayse Melo Monteiro¹
Erika Ianissa Oliveira Vanderlei²
José Carlos da Silva Santana³
Paula de Lima Souza⁴
Maria Bernadete de Lima e Silva Rocha⁵

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a utilização de diferentes tipos de recursos didáticos são tem sido alvo de discussões nos cursos de formação de professores, nas instituições de Ensino Superior, através de pesquisas no âmbito educacional, as quais ressaltam a importância que esses materiais têm para o ensino e aprendizagem dos alunos (MARQUES; MORAES 2016; SILVA *et al.*, 2017).

Em relação aos recursos didáticos pode-se citar dentre eles, quadro, giz, livro didático, softwares, maquetes, passeios, jogos e muitos outros. Nessa perspectiva, entende-se que quando o professor utiliza recursos diferentes em suas aulas, essas além de se tornarem mais interessante ao minimizar a monotonia do ensino tradicional, também podem favorecer a obtenção de melhores resultados (SOUZA, 2007; SILVA *et al.*, 2017).

Dessa forma “os recursos didáticos não devem ser utilizados de qualquer jeito, deve haver um planejamento por parte do professor, que deverá saber como utilizá-lo para alcançar o objetivo proposto por sua disciplina” (SOUZA, 2007, p.111).

Diante dessas afirmações e considerando o ensino e a aprendizagem em matemática, observa-se que a trigonometria é considerada de difícil compreensão por muitos estudantes. Algumas pesquisas apontam que isso se deve a diversos fatores, tais como: a dificuldade em conceitualizar os objetos matemáticos, a recorrência a decoração e memorização de fórmulas, entre outros (DIONIZIO; BRANDT, 2011; LIMA, NASCIMENTO, COSTA, 2018).

Nesse sentido, entende-se que a utilização de recursos didáticos como jogos, se faz necessário no auxílio do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos trigonométricos. Diante do exposto surgiu à necessidade de realizar a investigação sobre quais dificuldades os estudantes ingressos no Ensino Superior apresentam em relação aos ângulos notáveis, bem como, a redução ao primeiro quadrante, a partir do jogo *Trigonometria*.

No que se refere a jogos, entende-se que é um recurso lúdico-didático que estimula entre outras coisas, o raciocínio lógico dos alunos. Além disso, o jogo é uma atividade física

¹Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, tmonteiro210@gmail.com;

²Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, erika.ianissa@gmail.com;

³Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, carlossilva197796@gmail.com;

⁴Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, pauladelima334@gmail.com;

⁵Professora orientadora: Especialista, Universidade de Pernambuco - UPE, berna.monografia@hotmail.com.

ou intelectual que integra um sistema de regras e define um indivíduo (ou um grupo) vencedor e outro perdedor.

Quanto aos jogos matemáticos, segundo Nuno Crato (2004) é assim chamado por serem jogos de informação perfeita onde o acaso não intervém, são jogos que não há dados ou outro instrumento gerador de aleatoriedade que introduza o azar nas jogadas, em vista de um aprendizado matemático.

Nesse contexto a autora Lara (2003) diferencia alguns tipos de jogos, entre eles um tipo que ela chama de jogos de treinamento. Para ela o treinamento pode possibilitar o desenvolvimento do pensamento lógico dedutivo, além de que através de um jogo desse tipo, é possível verificar se o aluno construiu ou não determinado conhecimento. Além disso, esses jogos podem ser utilizados na substituição de aulas desinteressantes e maçantes, pois se torna uma atividade prazerosa para os alunos, onde ele assumirá sua posição e sua participação é inevitável (LARA, 2003).

No entanto, utilizar apenas o jogo não garante uma aprendizagem significativa e efetiva para os estudantes, nessa perspectiva, Fiorentini e Miorim (1990) corroboram que:

O professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. Os materiais e seu emprego sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem dessa disciplina. (FIORENTINI e MIORIN 1990, p.3)

Nesse sentido, o jogo *Trigonometria* foi desenvolvido para que a partir da sua utilização, seja possível ao professor examinar as dificuldades dos estudantes com o conteúdo de ângulos notáveis e redução ao primeiro quadrante e dessa forma, atuar de forma significativa no ensino-aprendizagem dos mesmos, reduzindo o número de listas intermináveis de exercício, se ele construiu ou não o conhecimento, possibilitando também a participação de todos, inclusive aqueles alunos que ficam em posição de seres passivos fugindo das perguntas dos professores por falta de compreensão.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A oficina foi realizada nas dependências da Universidade de Pernambuco – *Campus Garanhuns*, durante a Semana de Matemática, evento este promovido pela instituição juntamente com a coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática, com uma carga horária de 2 horas e participação de oito estudantes do 1º ao 7º período.

O desenvolvimento da oficina se deu em duas etapas, na primeira foi exposto aos participantes o conteúdo que seria abordado no jogo e na segunda a realização efetiva do jogo onde foi observado o desenvolvimento do mesmo juntamente com as dificuldades que foram apresentadas.

O jogo utilizado é uma adaptação do UNO convencional para um que aborda os ângulos notáveis e a redução ao primeiro quadrante, assim nomeado de *Trigonometria* o qual foi proposto e ministrado por seis⁶ estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática da UPE – *Campus Garanhuns*.

O jogo contém a mesma quantidade de cartas que o original, porém foram mudados as cores e o conteúdo. Quanto aos conteúdos das cartas, estão impressos os valores numéricos das razões trigonométricas de seno (sen), cosseno (cos) e tangente (tg) dos ângulos notáveis, outras com a escrita sen, cos e tg dos referidos ângulos e outras com ângulos para serem

⁶ Além dos autores desse trabalho, participaram da criação do jogo e a realização da oficina, os estudantes Ana Carolina Gonçalves Araújo e José Mateus Gonçalves Silva.

reduzidos ao primeiro quadrante. As cores utilizadas foram roxa, laranja, azul, verde e amarela.

Regras:

- Mantiveram-se as coringas do uno convencional: + 4, + 2, reversão, bloqueio e mudança de cor, nesse caso, só foram mudados as cores das cartas que não são as mesmas do uno convencional;

Quanto às cores

- Sequência de razões trigonométricas diferentes do mesmo ângulo com a mesma cor, exemplo: se a última carta da mesa for $\sin 30^\circ$ de cor laranja, o próximo jogador pode jogar uma sequência de $\sin 30^\circ$, $\cos 30^\circ$, $\operatorname{tg} 30^\circ$ da cor laranja, ou apenas uma carta dessas, caso não tenha a sequência;
- Sequência com ângulos diferentes e mesma razão mantendo a mesma cor, exemplo: se a última carta da mesa for $\cos 30^\circ$ de cor roxa, o próximo jogador pode jogar uma sequência de $\cos 30^\circ$, $\cos 45^\circ$, $\cos 60^\circ$ todos da cor roxa, ou uma dessas cartas caso não tenha a sequência;
- Sequência com mesmo valor numérico mantendo a cor, exemplo: se a última carta da mesa for o valor $\frac{1}{2}$ de cor laranja, então o próximo jogador pode jogar uma sequência de mais de uma carta com o mesmo valor numérico e mantendo a cor;
- Sequência de mesmo ângulo de redução, nesse caso como todas as cartas de ângulo de redução são da cor amarela, já estaria obedecendo à regra de manter a cor.

Quanto às razões trigonométricas

- Sequência da mesma razão com cores diferentes, exemplo: se a última carta na mesa for um $\cos 30^\circ$ de cor azul, o próximo jogador pode jogar $\cos 30^\circ$ cor azul, $\cos 30^\circ$ cor verde, $\cos 30^\circ$ cor laranja, ou uma dessas cartas se não tiver a sequência;
- Sequência da mesma razão com cores iguais, tomando o exemplo da regra anterior, se a última carta é um $\cos 30^\circ$ de cor azul, o próximo jogador pode fazer a mesma sequência citada na regra anterior com excessão de que as cartas precisam ser da cor azul nesse caso.

Quanto aos valores numéricos das razões trigonométricas

- Sequência de mesmo valor da razão com cores diferentes, exemplo: se a última carta à mesa é $\frac{\sqrt{2}}{2}$ de cor laranja, o próximo jogador pode jogar a sequência desse mesmo valor com cores diferentes, ou apenas uma carta se não tiver a sequência;

Quanto aos ângulos de redução

- Importa apenas o valor do ângulo, ou seja, pode ser usado após um \cos , \sin ou tg com o mesmo ângulo de redução.
- Da mesma forma, qualquer carta de \cos , \sin ou tg pode ser usada após a de ângulo de redução se o ângulo da carta da razão for o mesmo ângulo de redução.

Quanto à associação do valor numérico da razão trigonométrica com a respectiva razão

- Essa regra se consiste em associar as razões aos valores numéricos delas mantendo a cor, exemplo: se a última carta da mesa for $\sin 45^\circ$ de cor roxa, então o próximo jogador pode jogar o valor numérico dessa razão, ou seja, $\frac{\sqrt{2}}{2}$ de cor roxa, o mesmo ocorre se a última carta for o valor numérico e o próximo jogador pode jogar a razão trigonométrica que corresponde aquele valor.

As regras que explicam sobre sequências em que se pode jogar mais de uma carta em uma única jogada, tem o objetivo de deixar o jogo mais rápido e dinâmico, além de instigar o raciocínio lógico e estratégico do estudante para realizar a jogada, uma vez que só ganha o jogo, o primeiro jogador que lançar sua última carta na mesa.

É importante ressaltar que uma sequência realizada pelo jogador do tipo $\text{sen } 30^\circ$, $\text{sen } 45^\circ$ e $\text{sen } 60^\circ$ não se remete aos valores dos ângulos, mas sim a razão, nesse caso que o seno de qualquer ângulo é a divisão do cateto adjacente pela hipotenusa em um triângulo retângulo, ou seja, é uma mesma operação para diferentes ângulos. Nesse sentido, quando se tem uma sequência do tipo $\text{sen } 30^\circ$, $\text{cos } 30^\circ$, $\text{tg } 30^\circ$ também não faz relação com as razões, mas que a operação realizada é para um mesmo ângulo.

Além de manter as cartas coringas do uno convencional, o grito “uno” que o jogador fala ao lançar sua penúltima carta também foi mantido, outra regra adaptada ao uno, se trata do bater a mão a mesa e levantar a mão ao ar, em alguns lugares eles são usados quando jogado o uno convencional em cartas ditas de ação, para esses casos as cartas de valor 9 e 5 respectivamente, no caso do uno adaptado, o jogador levanta a mão quando a última carta lançada a mesa for o seno de 45° e bate a mão na mesa quando a última carta jogada for o cosseno de 45° , a escolha do ângulo foi proposital, pois o valor numérico de sua razão é o mesmo e a da razão trigonométrica remete a posição que o seno e cosseno ocupam no círculo trigonométrico, a vertical e horizontal respectivamente.

O uno convencional, em sua caixa, contém três cartas em branco para que o jogador crie três novas regras, nessa perspectiva, foram mantidas essas cartas com o mesmo objetivo, no entanto, pelo menos uma delas deve obrigatoriamente conter uma regra sobre o conteúdo abordado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da aplicação do jogo o grupo ministrante da oficina realizou uma apresentação de quarenta minutos onde expuseram para os participantes a temática, a explicação sobre os ângulos notáveis e a redução ao primeiro quadrante e as regras do jogo, durante esse momento foi discutido sobre a utilização do mesmo como recurso didático no ensino e aprendizagem de matemática, já que os participantes eram todos licenciandos do Curso de Licenciatura em Matemática.

Após a explicação do funcionamento do jogo e das regras, os participantes dividiram-se em grupos de quatro jogadores e lhes foram entregues o uno trigonométrico, ficando três ministrantes em cada grupo para dar suporte. A primeira rodada durou trinta minutos, esse tempo foi pré-estabelecido entre os jogadores e os estudantes que promoveram a oficina, caso não houvesse um vencedor durante esse intervalo de tempo.

Nessa primeira rodada, foi possível observar dificuldades quanto à redução ao primeiro quadrante, sobre para qual ângulo notável ele iria corresponder, outra dificuldade que apareceu com recorrência consistiu nos valores numéricos das razões trigonométricas. Alguns jogadores pediam um tempo pra pensar durante a jogada e houve casos em que tentaram recorrer a tabela de ângulos notáveis, segundo eles tinham memorizado na época da Educação Básica. Para o caso das sequências, os jogadores sempre pediam auxílio a um dos ministrantes para tirar dúvidas.

Já para a segunda rodada, os ministrantes entregaram as três cartas em branco e explicaram que em cada uma delas os participantes deviam escrever uma regra para o jogo, esclarecendo que em pelo menos uma delas deveria ter alguma regra que envolvesse o conteúdo abordado no jogo, pois as três novas regras não poderiam se restringir apenas a ações a serem realizadas durante as jogadas.

Nesse momento, foi observado que os dois grupos formados tiveram muita dificuldade para criar uma regra que contemplasse o assunto proposto, muitos disseram que todas as regras possíveis já tinham sido utilizadas no jogo, outros afirmaram que não sabiam nenhuma que envolvesse aquele conhecimento naquele momento.

Dessa forma, esse foi o momento que os estudantes ofertantes das oficinas foram mais solicitados, pois muitos pediram ajuda sobre como montar a regra, ou sobre o que existia dentro do conteúdo que eles ainda poderiam utilizar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente trabalho permitiu uma análise qualitativa dos aspectos que envolvem a utilização de jogos didáticos como recurso para o ensino e aprendizagem em matemática. Sabe-se que conceitos da trigonometria podem ser de difícil compreensão, impossibilitando, muitas vezes, que os estudantes tenham domínio do que está sendo trabalhado, dificultando seu processo de aprendizagem. Logo, ao se deparar com tais obstáculos, é importante que o professor disponha de meios que o possibilite uma superação desses.

Diante disso, os jogos se tornam uma alternativa para o docente, por fazerem parte do cotidiano do estudante e por fugirem do tradicional. No entanto, é preciso ressaltar que o recurso escolhido, por si só, não ocasiona uma aprendizagem significativa.

Portanto, é necessário que o professor conheça o recurso optado, desde sua preparação a sua execução, e assim, possa direcionar a aplicação às necessidades dos alunos evitando que o propósito da utilização seja desviado.

Além disso, com o emprego de jogos, através das dúvidas e estratégias utilizadas pelos alunos, o professor tem a oportunidade de avaliá-los, conhecendo quais são as dificuldades e assim, poderá preparar o tratamento adequado para tais obstáculos, seja na aula em questão ou em estudos futuros.

Por conseguinte, utilizar recursos diferenciados em sala de aula vai além da busca pela modernização do ensino. Trata-se de uma abordagem que visa à minimização das dificuldades enfrentadas pelos discentes, situadas em diversos níveis do processo da construção de um conhecimento, e que podem perdurar durante a vida acadêmica, influenciando negativamente em sua aprendizagem. Ademais, o emprego de tais atividades incentiva uma interação entre os alunos, possibilitando o desenvolvimento de aspectos importantes na formação social do estudante.

Dessa forma, o jogo *Trigonometria* foi utilizado na oficina como um jogo de treinamento, em que através dele foi possível observar se o estudante conseguiu ou não construir determinado conhecimento e, também perceber que o mesmo apresentou ter maior dificuldade por possíveis lacunas baseadas na memorização e na famosa decoreba ocorridas durante a Educação Básica e que se mantiveram no Ensino Superior.

É importante ressaltar que participaram desse momento discentes do 1º ao 7º período do Curso de Licenciatura em Matemática da instituição concedente, ou seja, futuros professores, ressaltando ainda mais a preocupação com o ensino e aprendizagem de matemática, nesse caso em específico, a trigonometria.

Nesse sentido, entende-se que o uso do jogo como recurso didático pode auxiliar no desenvolvimento do ensino e aprendizagem de matemática, podendo o professor observar e avaliar a situação do estudante em determinado conhecimento, mas que só o jogo por si só não basta. Além disso, abre-se a oportunidade e a necessidade de discutir sobre os recursos didáticos e o ensino de trigonometria, bem como a analisar e aprimorar o estudo realizado.

Palavras-chave: Recurso Didático; Jogo; Trigonometria.

REFERÊNCIAS

CRATO, Nuno-Ciência-Expresso, Actual 2004/11/20.

DIONIZIO, F. Q.; BRANDT, C. F. Análise das dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino médio em trigonometria. **Anais...** X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, Curitiba, 2011.

LARA, I. C. M de. **Jogando com a matemática de 5^a a 8^a série.** 1 ed. São Paulo: Rêspel, 2003.

LIMA, J. H. S.; NASCIMENTO, J. M. S de. COSTA, A. C. Ângulos notáveis nos livros didáticos: uma análise praxeológica. **Anais...** V Congresso Nacional de Educação – CONEDU, Olinda, 2018.

MARQUES, R. M. S.; MORAES, M. S. F de. Proposta de ensino de trigonometria através do uso de materiais concretos e jogos. **Anais...** XII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, São Paulo, 2016.

MIORIM, M. A.; FIORENTINI, D. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 3, 1990.

SILVA, *et all.* **A importância dos recursos didáticos para o processo ensino-aprendizagem.** Arq Mudi, v. 21, n. 02, p. 20-31, 2017.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** Arq Mudi. 2007;11(supl.2):110-4. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf> . Acesso em 14 set. 2019.