

## JOGO BARALHO DA TRIGONOMETRIA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Eixo Temático 7 - Produtos Educacionais relacionados aos processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática – PROFMAT

Marcos José da Silva Viana<sup>1</sup>

Rivane Brandão Pinheiro Viana<sup>2</sup>

Marta Borges<sup>3</sup>

### Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo construir e analisar o jogo baralho da trigonometria, relacionado aos conceitos de seno, cosseno, tangente e ângulos, utilizando a metodologia dos jogos matemáticos como recurso didático aliado à teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. No intuito de responder à seguinte pergunta norteadora: de que forma o jogo como recurso didático pode contribuir para aprendizagem significativa dos alunos nas aulas de trigonometria?, foi realizada uma pesquisa qualitativa teórica do tipo exploratória e bibliográfica, a qual contém: uma revisão bibliográfica acerca do uso dos jogos no ensino e aprendizagem de Matemática e os pressupostos teóricos da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Os resultados indicam que o jogo construído pode facilitar o entendimento de conteúdos relativamente aos três tipos de aprendizagem significativa (representacional, de conceitos, proposicional), em virtude de existirem diversas categorias de jogos, com fins metodológicos e/ou pedagógicos e para os quais o professor poderá fazer as adequações necessárias. Conclui-se que, por meio do jogo, os conteúdos de trigonometria podem ser abordados de uma forma mais significativa, dinâmica e prazerosa, bem como pode-se contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades por parte dos alunos.

**Palavras-chave:** Jogos Matemáticos; Trigonometria; Aprendizagem Significativa. Ensino.

### 1. Introdução

Ensinar Matemática, notadamente a trigonometria, é um desafio aos docentes, haja vista que somente o ensino tradicional (no qual os conteúdos de matemática são predominantemente ministrados por meio de aulas expositivas dialogadas e exercícios de fixação) já não chama tanto a atenção do alunado, talvez pelo fato de as aulas terem a inserção de fórmulas de forma mecanizada e, por vezes, apresentadas sem conexão com a realidade vivenciada por esses alunos. Porém algumas reflexões são pertinentes para esse cenário, tais como: o docente tem a

<sup>1</sup> Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) - Universidade Federal de Catalão (UFCAT), e-mail: [marcos30viana@gmail.com](mailto:marcos30viana@gmail.com).

<sup>2</sup> Licenciada em Matemática - Universidade Federal de Catalão (UFCAT), e-mail: [rivanebrandao@gmail.com](mailto:rivanebrandao@gmail.com).

<sup>3</sup> Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) - Instituto de Matemática e Tecnologia (IMTec) - Universidade Federal de Catalão (UFCAT), e-mail: [martaborges@ufcat.edu.br](mailto:martaborges@ufcat.edu.br).

preocupação de contextualizar e busca mostrar a importância desses conceitos aos alunos? E os alunos procuram estudar e vislumbrar aplicações desse conteúdo?

Nesse sentido, “[...] o ensino tradicional não estimula o aluno a apreender esse conhecimento, pois o que é ensinado possivelmente não terá significado, ao não contribuir como ferramenta auxiliar para que o aluno possa compreender onde e para que será utilizada a informação” (CHIUMMO; OLIVEIRA, 2016, p. 2). Ademais, “A prática docente, quando se restringe a dar aulas expositivas e indicar exercícios como atividades de fixação, [...] tem demonstrado não ser favorável para a aprendizagem significativa dos estudantes, pois o conteúdo ensinado é descontextualizado e desprovido de significado” (VIGANÓ, 2015, p. 13).

Por outro lado, o ensino tradicional é um importante aliado no processo de ensino e aprendizagem, pois o professor necessita de um tempo menor para explicar/desenvolver alguma teoria que, por exemplo, precisa abordar uma situação-problema, possui um maior domínio para o planejamento das aulas, bem como as “[...] estratégias de interação estabelecidas entre aluno e professor, funcionam como elementos de apoio e motivação, possibilitando o intercâmbio de ideias, conhecimentos, bem como avaliação da aprendizagem” (VIDAL, 2002, p. 46). Além disso, o “[...] aluno pode dar sua opinião em tempo real, transmitir o seu conhecimento sobre a informação que está a ser transmitida” (VIDAL, 2002, p. 46).

Para além do conteúdo e suas aplicações, os métodos de ensino também colaboram para despertar o interesse dos estudantes pelo estudo da Matemática. Nesse sentido, esse artigo aborda o uso dos jogos matemáticos como metodologia alternativa de ensino de trigonometria. Para tanto, inicialmente foi realizada uma busca de publicações acadêmicas relacionadas ao tema (artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses), a fim de evidenciar benefícios no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Dentre estes, destacam-se os trabalhos de Selva e Camargo (2009), Zeferino (2015) e Silva (2018).

O artigo “O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento”, de Selva e Camargo (2009), consistiu na realização de estudos teóricos que buscaram identificar se os jogos matemáticos como recurso didático contribuíam para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática dos estudantes do 5º e 8º anos do Ensino Fundamental. De acordo com as autoras, os resultados mostraram que tanto professores quanto alunos consideraram importante o uso de jogos matemáticos na assimilação de conceitos matemáticos e concluíram que o uso de jogos trouxe contribuições importantes para tornar o planejamento do professor

mais dinâmico, interativo e prazeroso, além de permitir a construção do saber matemático, o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, o trabalho em equipe e a cooperação entre os alunos (SELVA; CAMARGO, 2009).

A pesquisa de Zeferino (2015) resultou no trabalho de conclusão de curso intitulado “Jogos Matemáticos nas Aulas do Ensino Médio: Pife - Trigonométrico”, (com regras semelhantes ao jogo Pife). Consistiu na realização de um aporte teórico acerca da utilização de jogos no ensino de Matemática, dificuldades no ensino de trigonometria e na criação do jogo “Pife Trigonométrico”, envolvendo a trigonometria no triângulo retângulo. Segundo o autor, foi possível constatar que o uso de jogos matemáticos como ferramenta no ensino de trigonometria propicia um ambiente agradável para o aprendizado, a criação de hipóteses e aquisição de benefícios como: socialização, entendimento do conteúdo abordado e formalização de conceitos.

Na dissertação “Jogos pedagógicos na aprendizagem de trigonometria para alunos do ensino médio”, de Silva (2018), este fez a aplicação de dois jogos, a saber: “Baralho Trigonométrico” (criado por ele), considerado um jogo de estratégia, e o jogo “Trigonometrilha” (adaptado), sendo este considerado um jogo de conhecimento. Esses jogos foram aplicados em uma escola da rede estadual de ensino paulista em turmas da 2ª série do Ensino Médio nos anos de 2015, 2016 (feitas pelo pesquisador) e 2017 (aplicação feita por outro professor) e contou com a participação de 19, 25, 16 estudantes, respectivamente.

De acordo com o pesquisador, os resultados obtidos mostraram uma melhora significativa com relação aos números de acertos dos conteúdos abordados nos jogos, pois “a média de acertos passou de 29% para 63% em 2015, de 30% para 49% em 2016 e de 20% para 31% em 2017.” (SILVA, 2018, p. 79). Estes percentuais foram obtidos a partir de avaliações diagnósticas (com pré-teste e pós-teste) aplicadas em todos os anos para comparar resultados. O autor concluiu que melhorou o ambiente de sala de aula, pois os alunos assumiram uma postura de maior participação e envolvimento nas aulas convencionais, em virtude do trabalho em equipe, assim como uma melhora tanto com relação aos conteúdos abordados como em uma melhor comunicação e desenvolvimento do saber matemático (SILVA, 2018).

Diante dessas possibilidades constatadas nas pesquisas já realizadas, surgiu a ideia de elaborar, nesta pesquisa, o jogo *baralho da trigonometria*, envolvendo os conceitos de seno, cosseno, tangente e ângulos em graus no triângulo retângulo, com objetivo de reforçar de forma

lúdica os conceitos de razões trigonométricas fundamentais. O interesse pelo tema surgiu em decorrência da minha experiência<sup>4</sup> como docente nos anos de 2018 e 2019 em turmas do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio em escolas da rede pública do Estado de Goiás.

Nas turmas que lecionei os alunos apresentavam grande dificuldade em distinguir quando usariam seno, cosseno ou tangente para resolver determinado exercício, seja ele formal ou contextualizado. Nesse contexto, observei o quanto é relevante o professor buscar metodologias/estratégias com potencial de melhorar o aprendizado dos estudantes, visando torná-los protagonistas na construção dos seus próprios conhecimentos. Em especial, no caso da trigonometria, abordar aplicações na resolução de problemas a partir do contexto, procurando demonstrar a importância do conteúdo ensinado.

No que se refere à construção do conhecimento matemático por parte dos alunos, esta pesquisa teve como aporte teórico os pressupostos da teoria da aprendizagem significativa, de David Ausubel, buscando respostas à questão de investigação: de que forma o jogo como recurso didático pode contribuir para a aprendizagem significativa dos alunos nas aulas de trigonometria? Para tanto, foram traçados os objetivos: 1) Estudar pressupostos teóricos da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel; 2) Construir e analisar o jogo baralho da trigonometria à luz dessa teoria.

## 2. Fundamentação Teórica

A teoria da aprendizagem significativa, segundo Moreira (2011), foi proposta por David Ausubel<sup>5</sup>, no ano de 1963 e reiterada por ele em 2000, construída e embasada,

Na experiência pessoal e de sua escolarização insatisfatória, no conhecimento do biológico e fisiológico como médico, na relação pessoal junto ao outro, como professor e clínico, Ausubel refletiu sobre os caminhos a serem oferecidos para que a capacidade de perceber, compreender e elaborar fosse facilitada em situação de educação formal (MASINI; MOREIRA, 2017, p. 14).

---

<sup>4</sup>Escrevi em 1ª pessoa do singular apenas nessa parte da pesquisa, pois ficaria estranho falar de mim em 1ª pessoa do plural, no entanto no decorrer das demais partes do texto retomarei a escrita em 1ª pessoa do plural.

<sup>5</sup>David Ausubel (1918-2008) graduou-se em Psicologia e Medicina, doutorou-se em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Columbia, onde foi professor no *Teachers College*. Dedicou sua vida acadêmica ao desenvolvimento de uma visão cognitiva à Psicologia Educacional (MOREIRA, 2011, p. 14).

Diante desse contexto, Ausubel “[...] buscou sistematizar os princípios que propiciam ao ser humano situar-se no mundo, organizando sua experiência e atribuindo significados à realidade em que se encontra” (MASINI; MOREIRA, 2017, p. 14-15). Assim, como evidenciado, é de suma importância levar-se em consideração a realidade que cerca o aprendiz, haja vista que a “[...] teoria da aprendizagem significativa de Ausubel é uma teoria sobre a aquisição, com significados, de corpos organizados de conhecimento em situação formal de ensino” (MOREIRA, 2011, p. 41).

De modo geral, “Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe” (MOREIRA, 2011, p. 13). Isto é, substantiva significa não-literal (não se levar ao pé da letra), enquanto não-arbitrária quer dizer que a interação deve ocorrer com algum conhecimento prévio especificamente relevante presente na estrutura cognitiva do indivíduo que aprende (MOREIRA, 2011). Nesse sentido, de acordo com o autor, na visão ausubeliana, o conceito subsunçor, que está associado ao conhecimento prévio, é a variável de influência para o desenvolvimento da aprendizagem significativa de novos conhecimentos, dado que

O subsunçor é [...] um conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos [...] pode ser também uma concepção, um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim, um conhecimento prévio especificamente relevante para a aprendizagem significativa de determinados novos conhecimentos (MOREIRA, 2011, p. 18).

Sob esse ponto de vista, Masini e Moreira (2017) reiteram que, para Ausubel, os subsunçores são muito importantes na aquisição de novos conhecimentos, uma vez que servem de “ideias-âncoras”, isto é, quando um subsunçor, a partir de sucessivas interações, adquire maior estabilidade cognitiva, fica mais rico, sendo capaz de servir de base para novas aprendizagens significativas (MOREIRA, 2011).

Outrossim a aprendizagem significativa é classificada em três tipos, a saber: *representacional*, *conceitual* e *proposicional*. A aprendizagem *representacional* (de representações) se refere à atribuição de símbolos arbitrários, os quais representam, em significados, os objetos, eventos, conhecimentos ou conceitos de modo literal (MOREIRA, 2011). A aprendizagem *conceitual* (de conceitos), como assevera Moreira (2011, p. 38-39), “ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto

para dar significado a esse símbolo”. Por fim, a aprendizagem *proposicional* (de proposições), conforme apresenta Moreira (2011, p. 39), “[...] implica dar significado a novas ideias expressas na forma de uma proposição”.

Nessa perspectiva, a estrutura cognitiva na teoria da aprendizagem significativa ausubeliana é caracterizada por dois processos que ocorrem simultaneamente em todos os momentos da aprendizagem, a saber: *diferenciação progressiva*, que “é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor (um conceito ou uma proposição, por exemplo) resultante de sucessiva utilização desse subsunçor para dar significado a novos conhecimentos” (MOREIRA, 2011, p. 20). E a *reconciliação integradora*, definida como “um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, [...] que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados [...]” (MOREIRA, 2011, p. 22).

Ademais, existem duas condições consideradas fundamentais para que a aprendizagem ocorra de forma significativa: *o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo*, ou seja, essa condição implica “[...] que o material de aprendizagem (livros, aulas, aplicativos, ...) tenha significado lógico (isto é, seja relacionável de maneira não-arbitrária e não-literal a uma estrutura cognitiva apropriada relevante)” (MOREIRA, 2011, p. 24-25); e *o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender*, isto é, “[...] o aprendiz deve querer relacionar os novos conhecimentos, de forma não-arbitrária e não-literal, a seus conhecimentos prévios” (MOREIRA, 2011, p. 25).

Por outro lado, é válido enfatizar que caso o aprendiz não detenha subsunçores adequados que lhe possibilite a aquisição de novos conhecimentos, Ausubel propõe em seus trabalhos o chamado *organizador prévio*, que “[...] é um recurso instrucional apresentado em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade em relação ao material de aprendizagem [...]” (MOREIRA, 2011, p. 30).

Segundo o autor, esse recurso “pode ser um enunciado, uma pergunta, uma situação-problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação. Pode também ser uma aula que precede um conjunto de outras aulas” (MOREIRA, 2011, p. 30). Ou seja, os organizadores prévios são recursos a serem utilizados na tentativa de suprir lacunas de subsunçores ou para evidenciar as relações, bem como discriminá-las entre os conhecimentos novos e os conhecimentos que o aprendiz já sabe.

Por outro lado, pensando nos jogos como metodologia de ensino é importante destacar estes figuram na cultura do ser humano e, segundo Huizinga (2001, p. 3), ultrapassam “[...] os limites da atividade física e biológica”, isto é, a intensidade e o encanto do jogo não podem ser explicados por análises biológicas. Sob este aspecto, pôde-se perceber que o jogo está culturalmente enraizado desde o surgimento da humanidade, e “[...] é no jogo e pelo jogo que a civilização se desenvolve” (HUIZINGA, 2001, prefácio).

Nesse contexto, diversos autores (KISHIMOTO, 2011; GRANDO, 1995; SELVA; CAMARGO, 2009; ALVES, 2001; ZEFERINO, 2015; JORGE; PIRES; TRAJANO, 2020) defendem a utilização dos jogos como metodologia de ensino alternativa, mais precisamente no ensino de Matemática. Os jogos têm-se constituído uma boa ferramenta auxiliar no processo de ensino e na aprendizagem dos alunos, já que torna as aulas mais dinâmicas e prazerosas, “[...] possibilitando trabalhar o formalismo próprio da matemática de uma forma atrativa e desafiadora, visando mostrar que a matemática está também presente nas relações sociais e culturais” (SELVA; CAMARGO, 2009, p. 3). Kishimoto (2011) partilha dessa concepção quando afirma que

O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudos de novos conceitos (KISHIMOTO, 2011, p. 95).

Sob a ótica da utilização de jogos no contexto educacional, estes possuem diversas finalidades, entre elas: “a fixação de conceitos, a motivação, a construção de conceitos, aprender a trabalhar em grupo, propiciando a solidariedade entre os alunos, estimular a raciocinar, desenvolver o senso crítico, a disposição para aprender e descobrir coisas novas, além do desenvolvimento da cidadania” (GRANDO, 1995, p. 86-87). Outrossim, a autora caracteriza o jogo matemático

[...] como aquele que incorpora a estrutura matemática, fornecendo uma representação concreta e manipulativa para sustentar e demonstrar o que há por trás da Matemática. Assim, os aspectos relacionados à ação pedagógica do jogo propiciam uma discussão que objetiva, sobretudo, o desenvolvimento do aluno e a sua compreensão e relação com a realidade que o cerca (GRANDO, 1995, p. 105).

Nessa perspectiva, Selva e Camargo (2009, p. 5) corroboram afirmando que “os jogos matemáticos são recursos que podem ser empregados pelos professores em sala de aula a fim de dinamizar suas aulas e facilitar a aprendizagem dos alunos”. Assim, de acordo com esses

autores, os jogos matemáticos são capazes de contribuir de forma efetiva, haja vista que podem auxiliar no desenvolvimento do trabalho do professor, na medida em que torna o planejamento das aulas mais dinâmico e atrativo, conforme a necessidade na administração de conteúdo.

Por esse ângulo, segundo Alves (2001), os jogos no ensino funcionam como um importante aliado para o desenvolvimento de habilidades e competências, uma vez que, a sua utilização possui diversas finalidades, dentre elas: desenvolvimento da solidariedade, senso crítico, criatividade, assimilação de conceitos, tornando assim as aulas de Matemática mais dinâmicas. De fato, por ser um material concreto, motiva o aluno para “trabalhar e pensar, descobrindo, reinventando e não só recebendo informações” (ALVES, 2001, p. 25).

Ademais, como assegura Zeferino (2015, p. 37), “[...] o jogo em seu aspecto pedagógico é um facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas de difícil assimilação, desenvolvendo no aluno sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las, com autonomia e cooperação”.

Como metodologia alternativa de ensino de Matemática, os jogos podem também contribuir para a construção de conhecimentos de forma ativa dos alunos (KISHIMOTO, 2011) e aliados à teoria da aprendizagem significativa, conforme destaca Moreira (2011), em que os conhecimentos prévios do aluno é de fundamental importância, os conceitos matemáticos formais são inseridos de forma gradual, permitindo dessa maneira ao aluno a construção de outros conhecimentos mais elaborados, isto é, o conhecimento antes considerado como novo é incorporado na estrutura cognitiva do aluno e a partir dessa incorporação podem ser adquiridos novos conhecimentos.

Nesse sentido, os jogos podem funcionar como um importante aliado da teoria da aprendizagem significativa, uma vez que uma fase complementar a essa teoria consiste de acordo com Ausubel (2000) na retenção e esquecimento de conteúdo, que por sua vez, são processos naturais dessa teoria (JORGE; PIRES; TRAJANO, 2020). Assim sendo, é interessante considerar que “[...] a qualidade de um jogo educacional está relacionada à sua capacidade de promover associações entre a estrutura cognitiva do indivíduo e o objeto de conhecimento relacionado ao jogo, de forma que os significados se destaquem e possam ser retidos pelo estudante” (JORGE; PIRES; TRAJANO, 2020, p. 6).

Sob este ângulo, as atividades lúdicas envolvendo jogos em contextos escolares, apresentados como parte do desenvolvimento de conceitos e propriedades, conforme Grandó

(1995), em conjunto com a aprendizagem significativa ausubeliana, pode ser uma ferramenta de fundamental importância para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, já que pode motivar/estimular e agregar o conhecimento dos estudantes, dado que

O jogo como promotor da aprendizagem e do desenvolvimento, passa a ser considerado nas práticas escolares como importante aliado para o ensino, já que colocar o aluno diante de situações de jogo pode ser uma boa estratégia para aproximá-los dos conteúdos culturais a serem veiculados na escola, além de poder estar promovendo o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas (KISHIMOTO, 2011, p. 89).

Dessa forma, o uso dos jogos matemáticos como metodologia de ensino alternativa pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, tendo em vista que propiciam diversão e aprendizado, além de motivar, desenvolver o raciocínio lógico e permitir a construção de conhecimentos de forma ativa por parte de quem joga.

Todavia, Zeferino (2015) ressalta que apesar dos jogos serem ferramentas valiosas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, se faz necessário que o professor, ao utilizá-los, tenha objetivos claros em relação aos conteúdos previstos, além de alguns cuidados, dentre eles: criação de um jogo (observar o nível de escolaridade a ser aplicado), estar ciente de que o jogo pode ser usado para suprir algumas lacunas de determinado conceito que não foi compreendido (lembrando que não é qualquer conteúdo que podemos desenvolver um jogo) e tempo de execução. Caso contrário, os jogos servirão apenas como distração/entretenimento (ZEFERINO, 2015).

### 3. Aspectos Metodológicos

Esta pesquisa, quanto a sua natureza, foi desenvolvida seguindo uma abordagem qualitativa, pois envolveu “[...] a obtenção de dados descritivos, oriundos do contato direto do pesquisador com a situação estudada [...]” (BOGDAN; BIKLEN, 1982 apud LÜDKE; ANDRÉ, 2014, p. 14). Nessa perspectiva, trata-se de uma pesquisa teórica, pois conforme assegura Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 69), “[...] não utiliza dados e fatos empíricos para validar uma tese ou ponto de vista, mas a construção de uma rede de conceitos e argumentos desenvolvidos com rigor e coerência lógica”.

No tocante aos objetivos, a pesquisa é do tipo exploratória, pois “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses.” (GIL, 2002, p.42). Ademais, quanto aos procedimentos, foi realizada uma

pesquisa bibliográfica, com o intuito de buscar referenciais publicados em artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses relacionando jogos e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, a fim de justificar a relevância do tema.

Utilizamos uma tendência em Educação Matemática, a saber: os jogos, considerada relevante no processo de ensino e aprendizagem. Assim, o aporte teórico dos jogos no ensino de Matemática e a construção do jogo *baralho da trigonometria* foram utilizados no intuito de viabilizar, ao professor, uma maneira de despertar o interesse e a motivação dos alunos pela trigonometria, no estudo dos conceitos das razões trigonométricas.

#### 4. Descrição e Análise dos Dados

O jogo foi idealizado e construído pelo primeiro autor deste trabalho tomando como referência algumas regras do jogo de baralho denominado Pife<sup>6</sup>. Esse jogo foi pensado para ser utilizado na 2ª série do Ensino Médio ou em turmas que o professor julgar pertinente em uma (1) aula com duração de cinquenta (50) minutos e detém como objetivo reforçar de forma lúdica os conceitos de seno, cosseno e tangente por meio de perguntas relacionadas tanto à formalização quanto a aplicações da Matemática, a fim de que os alunos possam vislumbrar aplicações e compreender esses conceitos de forma que adquiram significado para sua aprendizagem.

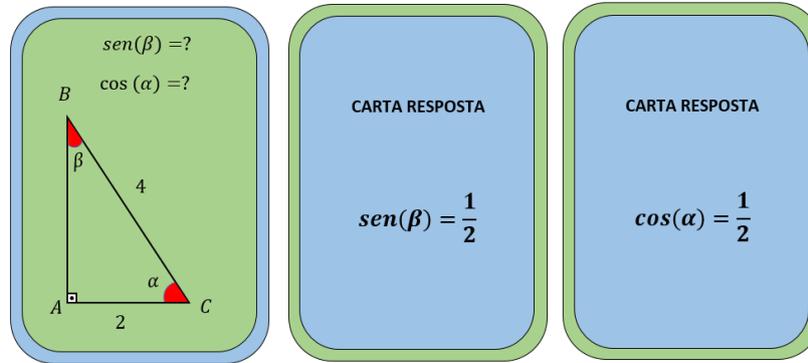
Para a elaboração das cartas do jogo baralho da trigonometria propriamente dito foram necessários recursos didáticos e computacionais: 1) confecção das cartas usando o Editor de texto Microsoft Word 2019; 2) todas as cartas foram impressas em cores em papel A4; 3) as cartas foram recortadas com auxílio de tesouras/estilete; 4) colagem das cartas com cola bastão; 5) plastificação de todas das cartas. As Figuras 1 e 2 a seguir apresentam duas cartas como ilustração de formação dos jogos. As regras para jogar são:

- i. São sessenta (60) cartas, que por sua vez são divididas em: vinte (20) cartas perguntas e quarenta (40) cartas respostas. Esse jogo pode ser jogado por no mínimo dois (2) e no máximo (4) jogadores visando uma melhor distribuição das cartas. Inicialmente deve-se escolher o jogador que irá distribuir as cartas, este deve dividir as cartas em dois

<sup>6</sup> Em diversas localidades da Região Nordeste do país o jogo Pife é bem conhecido.

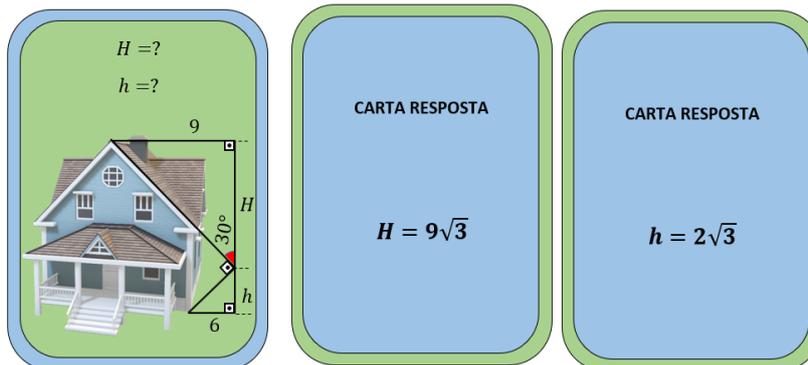
acervos: cartas perguntas e cartas respostas, embaralhá-las e em seguida fazer a distribuição;

Figura 1 - Jogo envolvendo a formalização matemática.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 2 - Jogo com aplicação da matemática no cotidiano.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

- ii. No que concerne à quantidade de alunos em sala de aula, o ideal é que seja no máximo vinte (20) alunos pensando em quatro (4) jogos para aplicação. Caso exceda essa quantidade, o professor pode optar pelo rodízio dos participantes, ou estes jogarem em duplas;
- iii. Cada jogador deve receber três (3) cartas perguntas e seis (6) cartas respostas uma a uma respectivamente, totalizando nove (9) cartas, lembrando que o jogador distribuidor deve ser o último a receber as cartas. É importante ressaltar que cada carta pergunta possui duas (2) cartas respostas e que tanto o jogo quanto a distribuição devem obedecer ao sentido anti-horário, isto é, da esquerda para a direita de cada jogador e cada jogador deve jogar na sua vez;

- iv. A sobra dos acervos do baralho deve ser deixada sobre a mesa com as faces voltadas para baixo. O jogador que iniciar o jogo deve pegar uma carta no acervo que desejar, todavia, deve ser descartada uma carta referente ao mesmo acervo que este pegou a carta para que o jogo inicie. Após o descarte o jogador subsequente tem duas possibilidades: pegar a carta, se esta lhe servir, ou pegar uma carta no acervo que for conveniente para a formação do jogo;
- v. É interessante salientar que com relação à carta descartada na rodada os demais jogadores podem solicitá-la, ficando assim, como uma carta em espera, desde que os jogadores anteriores a ele não a queiram, no entanto, se o jogador antecedente descartar uma carta mais conveniente do que a carta em espera o jogador pode trocar a carta que desejar sem objeção;
- vi. O jogador que conseguir formar três jogos será o vencedor da partida, haja vista que o jogo consistirá de 4 partidas para que haja um vencedor do jogo. Nesse sentido, não necessariamente o vencedor da partida será o vencedor do jogo, isto é, cada jogo formado na partida equivale a um (1) ponto para o jogador, sendo assim o vencedor da partida obterá três (3) pontos e os demais pontuarão conforme a quantidade de jogos formados;
- vii. A formação de cada jogo ocorrerá do seguinte modo: uma carta pergunta + duas cartas respostas correspondentes, formando assim trinca. Quando o jogador estiver com duas trincas formadas e for formar a terceira trinca, este pode “bater” na carta descartada no acervo por qualquer um dos jogadores, porém deve falar a palavra “TRIGONOU”. Caso contrário, só lhe restará uma possibilidade de vencer a partida se encontrar a carta correspondente no acervo das cartas de entrada.

A pontuação dos jogos formados em cada partida foi inserida a fim de que este jogo se torne mais dinâmico e competitivo, além de permitir que cada jogador tenha mais chances para ser o vencedor do jogo. Em caso de empate ao final, o vencedor será aquele que obtiver a maior quantidade de vitórias nas partidas.

É válido ressaltar que é essencial que o aluno possua conhecimentos prévios dos conceitos supracitados e de algumas propriedades, como por exemplo, razões trigonométricas e ângulos em graus, a fim de que se obtenha êxito na assimilação/reforço dos conteúdos abordados nesse jogo.

Analisando o processo de construção do jogo, foi possível inferir que os jogos na perspectiva de aprendizagem significativa podem facilitar o entendimento de conteúdos relativamente aos três tipos de aprendizagem significativa (representacional, de conceitos, proposicional), em virtude de existirem diversas categorias de jogos, com fins metodológicos e/ou pedagógicos, das quais Grandó (1995) destaca: os jogos de estratégias (associação recorrente a jogos matemático de acordo com esse autor); jogos de fixação de conceitos e os jogos pedagógicos, e para os quais o professor poderá fazer as adequações necessárias.

Ademais, foi possível perceber que conceitos e definições da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, como por exemplo, os conhecimentos prévios/subsunçores acerca de soma dos ângulos internos de um triângulo e Teorema de Pitágoras, podem levar a novos conhecimentos, a saber: semelhança de triângulos, razões trigonométricas, simetrias, entre outros, os quais a partir das interações (não-arbitrária e não-literal) que ocorrem com os subsunçores citados.

Ao solucionar os exercícios propostos no jogo, esses novos conhecimentos passam a se tornar mais claros para os alunos, adquirindo maior estabilidade na estrutura cognitiva, passando de conhecimento novo a ser subsunçor (diferenciação progressiva). Desse modo, a estrutura cognitiva vai eliminando quaisquer dúvidas no que tange a esses conhecimentos, chegando-se assim, à reconciliação integradora.

## 5. Considerações Finais

O ponto de partida para esse trabalho consistiu em criar possibilidades para diversificar as aulas de Matemática, mais especificamente a trigonometria. Nesse sentido, buscamos subsídios teóricos da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, bem como construímos o jogo baralho da trigonometria, visando estimular o interesse e a motivação pelas aulas por parte dos alunos e uma forma alternativa de ensino e aplicação de conhecimentos teóricos da trigonometria. Partimos da constatação de que uma aula de Matemática muito teórica, rígida, sem uma conexão com o contexto vivenciado pelos alunos pode se configurar como desmotivadora e reforçar o “estereótipo” de que a Matemática é uma disciplina de difícil compreensão.

Nessa perspectiva, com a realização dessa pesquisa pôde-se perceber que a utilização de jogos como recurso didático no ensino de Matemática (a partir da pesquisa teórica adotada e da experiência do pesquisador em aplicação de jogos em outras oportunidades) é uma

alternativa que pode agregar de forma substancial o processo de ensino e aprendizagem, visto que possibilita o desenvolvimento do raciocínio matemático, de estratégias e socialização entre os indivíduos, além do trabalho em equipe, da disciplina e ainda torna as aulas mais dinâmicas e prazerosas. Todavia, é imprescindível que o professor, ao aplicar um jogo com fins didáticos e pedagógicos, possua objetivos claros do que quer que os alunos aprendam, para que estes jogos não se tornem apenas momentos de diversão.

Por fim, concluímos que os jogos matemáticos como metodologia de ensino aliado à teoria da aprendizagem significativa ausubeliana podem oportunizar uma aprendizagem com significado aos alunos, na medida em que promovem o desenvolvimento cognitivo a partir dos conhecimentos prévios do aprendiz acerca de determinado conteúdo, construir novos conhecimentos, isto é, por meio das aplicações que remetem ao cotidiano, é possível mostrar ao aluno que um conceito antes tido como abstrato, sem significado, através de jogos pode desencadear uma aprendizagem significativa. Devido à pandemia de COVID-19 não foi possível aplicar o jogo proposto, mas espera-se em um futuro próximo ter essa oportunidade.

## Referências

ALVES, E. V. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**. 7. ed. Campinas, SP: Papirus, 2001. 112 p.

CHIUMMO, A.; OLIVEIRA, E. C. **Jogos Matemáticos: Uma ferramenta Educacional no Ensino Fundamental**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: SBEM, 2016. p. 1-14. Disponível em: [http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7231\\_2910\\_ID.pdf](http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7231_2910_ID.pdf). Acesso em: 16 maio 2020.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007, 228 p.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002, 176 p.

GRANDO, R. C. **O Jogo suas Possibilidades Metodológicas no Processo De Ensino-Aprendizagem da Matemática**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, São Paulo, 1995. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253786>. Acesso em: 28 set. 2020.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2001, 243 p.

JORGE, T. A.; TRAJANO, V. S.; PIRES, F. E. S. S. A Teoria da Aprendizagem Significativa e o jogo. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 58, n. 57, 2020, p. 1-21. Disponível em:

<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/21088/13171> . Acesso em: 22 ago. 2021.

KISHIMOTO, T. M. (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011, 207 p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013, 112 p.

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, A. M. **Aprendizagem Significativa na Escola**. 1. ed. Curitiba, PR: CRV, 2017, 88 p.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011, 179 p.

SELVA, K. R.; CARMAGO, M. O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento. In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 2009, Ijuí. **Anais... X Encontro Gaúcho de Educação Matemática**, 2009. Disponível em: [http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd\\_egem/fscommand/CC/CC\\_4.pdf](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_4.pdf). Acesso em: 26 maio 2020.

SILVA, R. M. L. **Jogos pedagógicos na aprendizagem de trigonometria do ensino médio**. 2018. 93 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2018. Disponível em: [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-03122018-175550/publico/PED17019\\_C.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-03122018-175550/publico/PED17019_C.pdf) . Acesso em: 05 abr. 2020.

VIDAL, E. **Ensino à distância vs ensino tradicional**. 2002, 76 p. Monografia – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2002. Disponível em: [file:///C:/Users/rivan/Downloads/ead\\_e\\_trad.pdf](file:///C:/Users/rivan/Downloads/ead_e_trad.pdf) . Acesso em: 06 fev. 2022.

VIGANÓ, V. C. R. **Uma Proposta Pedagógica para a aprendizagem significativa de trigonometria**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias Do Sul, Caxias do Sul, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/1066/Dissertacao%20Vanessa%20Crstina%20Rech%20Vigan%c3%b3.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 01 nov. 2021.

ZEFERINO, L. **Jogos Matemáticos nas Aulas do Ensino Médio: Pife - Trigonométrico**. 2015. 56 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: [https://eadcampus.spo.ifsp.edu.br/pluginfile.php/275765/mod\\_data/content/3912/Leandro%20Zeferino.pdf](https://eadcampus.spo.ifsp.edu.br/pluginfile.php/275765/mod_data/content/3912/Leandro%20Zeferino.pdf) . Acesso em: 13 jun. 2020.