

DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DA TRIGONOMETRIA

Bruno de Paula Costa - IFPB¹

Pedro Igor Evangelista Pequeno - IFPB²

Msc. Cícero da Silva Pereira - IFPB³

RESUMO

Esse trabalho busca analisar algumas dificuldades que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem da trigonometria em nossos dias, destacando os obstáculos do professor e a falta de empatia dos alunos; e como a história da construção da trigonometria revela uma significativa contribuição desse conhecimento para o avanço da humanidade. Embora o estudo da trigonometria ultrapasse séculos, ainda é um campo bastante produtivo para a pesquisa científica, visto as diversas perguntas que ainda inquietam pesquisadores e acadêmicos em Matemática. A partir dos princípios teóricos e das abordagens de Pereira (2012), Fonseca (2010), Mendes (2009), entre outros, o presente artigo aborda sobre os desafios do docente e discente no caminho de ensino e aprendizagem e as suas implicações para a educação; traz um breve contexto da história matemática e sua relevância na construção do conhecimento e os caminhos possíveis para a construção de um estudo criativo e significativo da trigonometria.

Palavras-chave: Trigonometria, Dificuldades, Ensino, Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina considerada por muitos como difícil, cuja compreensão estaria restrita para poucos – os sábios, os privilegiados – e sua rejeição é quase uma unanimidade dentro das escolas. Acredita-se que essa concepção se dá pela forma como as aulas de matemática são passadas e pelo juízo de valor, culturalmente, marcado na sociedade: já que a matemática é de um rigor acentuado, se crer que também deve ser ensinada de forma rigorosa e que os professores dessa disciplina – das áreas de exatas em geral – causam temor nos alunos. Ora, “se for verdadeiro que “ninguém ama o que não conhece”, então fica explicado porque tantos alunos não gostam da matemática, pois, se a eles não foi dado conhecer a matemática, como podem vir a admirá-la?” (LORENZATO, 2012).

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba – IFPB, campus Campina Grande, bryanebrunodepaulacosta@hotmail.com

² Graduando em Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba – IFPB, campus Campina Grande, pedroigorev@hotmail.com;

³ Orientador e professor de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba – IFPB, campus Campina Grande.

* O trabalho de editoração é de Adriana Rodrigues Pereira de Souza, Mestre em Linguística e professora de Língua Portuguesa do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba – IFPB, campus Campina Grande. Esse artigo é resultado do trabalho desenvolvido na disciplina Língua Portuguesa II, ministrada por essa professora.

Aliada a essa realidade que permeia há décadas o ensino e aprendizagem da matemática, está, geralmente, a precariedade das escolas públicas de nível básico no Brasil, onde a própria estrutura, muitas vezes, não parece atender as acomodações que uma escola necessita - m exemplo trivial está na divisão do mesmo local destinado às aulas de educação física também ser utilizado como refeitório. Há escolas que gozam de um ambiente ideal que pode auxiliar de forma significativa na construção do conhecimento, a exemplo do LEM (Laboratório de Ensino de Matemática) ou da sala de computação. No entanto, essa prática vai de encontro à abordagem de alguns professores que ainda preferem o ambiente monótono de aulas repletas de conteúdos e de repetição de exercícios infundáveis, tendo como material didático, unicamente, quadro branco e os livros.

Levando em consideração o que foi exposto, esse artigo pretende analisar algumas dificuldades que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem da trigonometria em nossos dias, destacando os obstáculos do professor, a falta de empatia dos alunos e como a história da construção da trigonometria revela uma significativa contribuição desse conhecimento para o avanço da humanidade.

METODOLOGIA

Esse trabalho se caracteriza como pesquisa bibliográfica, visto que parte de abordagens de autores que contribuíram para o estudo sobre as dificuldades do ensino e aprendizagem da trigonometria, a partir de uma perspectiva pedagógica construtivista. Quanto à pesquisa bibliográfica, Gil (2002, 44) afirma que:

é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas.

Para esse artigo, uma das bases teóricas foi o trabalho “Aprendizagem em Trigonometria no Ensino Médio: Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa”, de Pereira (2012), que apresenta os resultados de sua pesquisa aplicada em uma turma noturna, em uma escola de rede pública estadual da Paraíba, do segundo ano do ensino médio regular composta por 18 alunos. O pesquisador aplicou atividades sobre razões trigonométricas no

triângulo retângulo; ciclo trigonométrico e funções trigonométricas, a fim de analisar a construção de uma aprendizagem expressiva, bem como observar quais as competências de séries anteriores que, pelo menos em teoria, os alunos já deveriam saber.

Propor uma pesquisa matemática desse caráter, discutindo esse tema, sem a contribuição bibliográfica de Mendes (2009), pode ser considerada em parte uma pesquisa incompleta. Mendes é um professor com vários livros publicados, voltados à área de ensino matemático: com propostas pedagógicas e história matemática. Outro estudo bastante significativo para a produção do presente artigo é o de Fonseca (2010), exposto em seu livro “Aprendizagem em Trigonometria: Obstáculos, Sentido e Mobilizações”, que discorre acerca de sua pesquisa realizada em uma turma do ensino médio. A análise foi um ponto chave para o entendimento das dificuldades que assombram os alunos desde seu contato com a matemática e destacou questões muito frequentes que perpassam o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Portanto, sendo substancial dessa discussão sobre as dificuldades de aprendizagem da trigonometria.

1. Dificuldades de Aprendizagem da Trigonometria

1.1. Contextualizando sobre as Dificuldades de Aprendizagem da Trigonometria

As dificuldades de aprendizagem em Matemática não são novidades e essa realidade se faz presente em todas as suas áreas – Álgebra, Geometria, Trigonometria e etc. Todas gozam dessa pecha de ser difícil, complicada e sem diálogo com as necessidades dos alunos. Um estudante, que não compreende as propriedades básicas da matemática e que por uma razão ou outra não externa sua dificuldade e não recebe assistência adequada do seu professor, acaba criando uma barreira antes mesmo de ver ou avançar na matéria, impedindo assim a aprendizagem de todo o conteúdo não só da matemática, mas de todas as matérias que envolvem exatas. De acordo com Fonseca (2010, 76), "a disciplina matemática, em especial, tem sido marcada pelos altos índices de evasão e repetência, e isso compõe o cenário dos maiores entraves da educação matemática". Os alunos acabam se auto privando da experimentação do novo por conta do medo de não conseguir.

Há muitas reclamações a partir da forma como a matéria é mostrada nos livros didáticos, por ter uma linguagem muito rebuscada e com vários termos técnicos, o que prejudica mais ainda o entendimento dos alunos e os afasta cada vez mais, pois isto não gera empatia com a matéria que é apresentada. Sendo assim, “surge a importância de que os

autores de livros didáticos também descubram formas atraentes de tratar assuntos relativos ao cotidiano dos alunos” (PONTUSCHKA, 2007, 343). O recomendado é que aconteça uma conversa com os alunos para que possa ter uma compreensão dos dois lados da história, tudo que os alunos gostam como o que odeiam na matéria.

O professor de matemática, por sua vez, não pode se limitar apenas ao livro, é necessário ter uma noção de como trazer os antigos conhecimentos para os dias atuais, utilizando uma linguagem menos técnica, uma didática mais dinâmica que prendam o aluno e mostre as possíveis aplicações dos princípios matemáticos no cotidiano. É imperativo considerar o que afirma Fonseca (2010, 67): "não dá para falar do ensino-aprendizagem da trigonometria sem fazer considerações históricas, fechando as portas para experimentos, sem incentivar a criatividade a partir de jogos [...]". Por outro lado, "o processo de aprendizagem não pode ser configurado apenas focalizando a metodologia, pois se trata de uma intercomunicação entre professor e aluno [...]" (FONSECA, 2010, 68).

Com o passar dos anos, o grau de intimidade tem aumentado na relação entre professor e aluno. Com uma maior liberdade, acaba-se criando um vínculo entre eles e torna-se uma experiência social acolhedora, o que proporciona uma boa reação até mesmo com a matéria ensinada. Uma vez que o aluno recebe a atenção necessária, ele se sente mais seguro no local em que se encontra, com pessoas que ele sabe que pode o acolher e ajudar com qualquer dificuldade que venha a enfrentar.

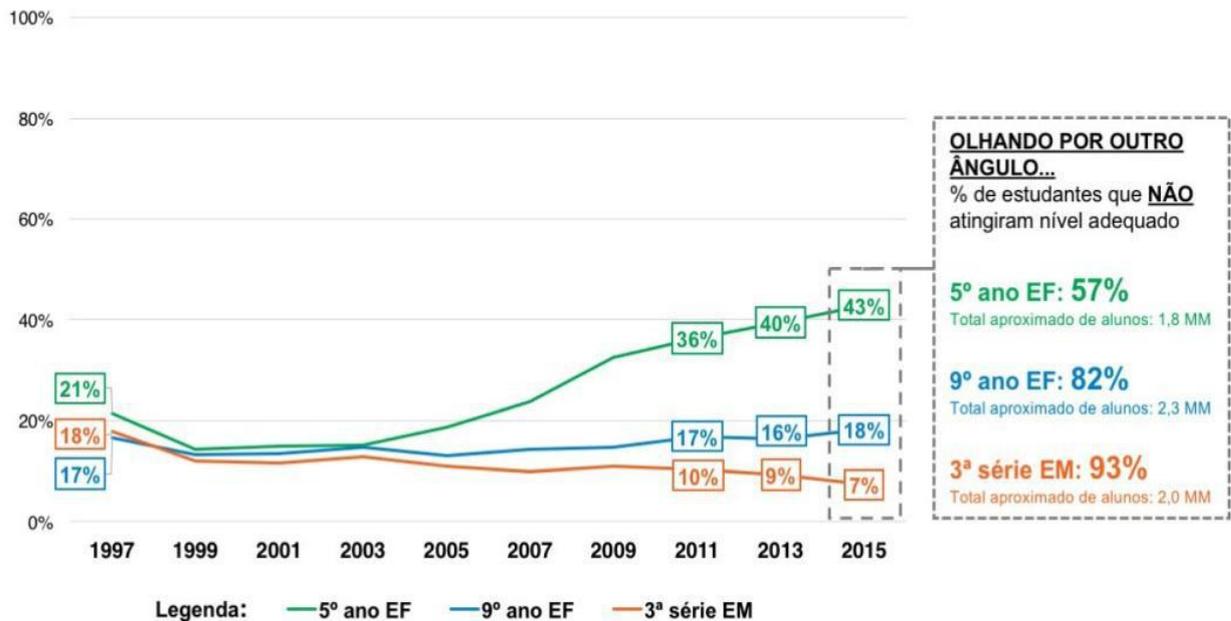
1.2. Desafios do Professor no Ensino da Trigonometria

Por muito tempo o processo de educação foi marcado fortemente pela tendência pedagógica tradicional, que consiste, basicamente, na figura do professor como único detentor do conhecimento e no aluno como sendo apenas um receptor passivo. Essa tendência foi superada pela pedagogia construtivista, em que professor e aluno constroem conhecimentos. Todavia, por diversos fatores, a construção de conhecimentos entre educador e educando não acontece, visto que há docentes que retrocedem às velhas águas tradicionais de ensino, persistindo na falácia de que aprendizagem pode ser transferível. Pais (2011, 89) critica essa concepção, enfatizando que “a aprendizagem é um fenômeno não redutível a uma única dimensão” — no caso a dimensão do professor.

Entretanto, tanto os tradicionais como aqueles que buscam a construção de conhecimentos com os alunos sofrem dificuldades, não importando a ciência estudada. Dados do movimento Educação para Todos, em pesquisa entre o ano de 1997 até 2015, constata

que, ao final do 3^a ano do ensino médio, apenas 7% dos alunos obtiveram um aprendizado adequado em matemática (cf. BRASIL, 2018, 24.). Observa-se que no Brasil “a ampliação de um analfabetismo não mais justificado: o analfabetismo matemático.” (MENDES, 2009, 11).

Figura 1: Percentual de alunos com aprendizagem adequada em matemática – 1997 a 2015



Fonte: Inep/MEC. Cálculo: Todos Pela Educação, 2018, 24.

Nas diversas teorias da aprendizagem, é enfatizada a necessidade de uma ponte entre o que o aluno já sabe e o novo conhecimento a ser aprendido e, para essa estruturação, tanto docente como discente estão encarregados do trabalho. Os conhecimentos prévios servem de fundamentos para saberes futuros — se há fissuras na base, toda estrutura estará corrompida.

Pereira (2012, 20) focaliza que, na Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel, “o conhecimento prévio, chamado de subsunçor, é fundamental, pois é a partir dele que o novo conhecimento se sustenta e se desenvolve”. Portanto, é primordial que o professor encontre esses subsunçores antes de cada assunto a ser abordado. Temas da geometria como ângulos, circunferência e seus elementos são subsunçores, para o ensino e aprendizagem da trigonometria — mas a geometria também é um dos grandes problemas do ensino e aprendizagem em aulas de Matemática. Ao observar isso, Machado (2003, 126) afirma: “a geometria é um ramo importante da matemática, tanto como objeto de estudo, quanto como instrumento para outras áreas. Várias pesquisas apontam a geometria como um dos problemas de ensino e aprendizagem”.

O contexto da educação brasileira sofre os impactos causados por essas más condições no ensino, que se estendem a todos os atores do processo. Fonseca (1997, 219), a esse respeito, destaca que “os professores estão infelizes”, ‘são marginalizados’, ‘sacrificados’, ‘não têm convicção’, ‘não tem vocação’, são ‘mal formados’ (sic) e ‘ganham um salário muito ruim’”. Além disso, a precariedade financeira das nossas escolas é um dos fatores que mais impossibilita ao professor usar outras ferramentas que, no século XXI, tem-se livre acesso, a exemplo do GeoGebra⁴. Trazer a informática para a sala de aula é uma das formas de ligar a ponte que leva o concreto ao abstrato. Embora seja evidente a evolução dos alunos quando professores usam Softwares para a solidificação da construção do conhecimento, a maioria das escolas públicas não possuem uma estrutura que possibilite o educador a usar esses meios. Há, entretanto, aquelas escolas que têm material e possuem laboratório de informática, mas que são mal ou dificilmente utilizado e muito menos considerado no plano pedagógico da escola. Fator esse que constitui uma dificuldade para o professor, estritamente, na aprendizagem da trigonometria e da sua subsunçora, a geometria. Ao apontar o uso do GeoGebra e a performance dos alunos, Lopes (2013, 634) salienta que:

[...] o aluno usa o computador para resolver problemas, ou seja, realizar tarefas como desenhar, escrever, construir, calcular, analisar, após efetuar alguns comandos, levantar hipóteses, formular e testar conjeturas, entre outras possibilidades. A construção do conhecimento advém do fato de o aluno ter de buscar novos conteúdos e estratégias para acrescer ao conhecimento de que já dispõe sobre o assunto, que está sendo estudado via computador.

Embora as dificuldades no ensino e aprendizado da trigonometria sejam notórias, há mecanismos que possibilitam uma compreensão de forma mais natural desse ramo matemático. A forma como o conteúdo é disposto em sala de aula faz com que o aluno tenha a impressão de que haja uma distância exorbitante entre o que está sendo aprendido na teoria e a utilização daquele conhecimento na prática. O fato de o educador não apresentar as aplicações matemáticas no cotidiano é um problema didático e se cria a sensação de que é inútil o entendimento daquele assunto.

1.3. História da Matemática: elemento fundamental para a construção do conhecimento

⁴ Criado por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um software gratuito de matemática dinâmica, desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino, do básico ao universitário (NASCIMENTO, 2012, 128).

O entendimento da evolução histórica da matemática em sala de aula pode servir como elemento propulsor que estimula o aluno a compreender o desenvolvimento da ciência Matemática e as suas contribuições para a sociedade e a reconhecer suas raízes, enquanto sujeito social, naquilo em que o professor busca transmitir. Miguel (*apud* CHAQUIAM, 2017, 148) procura mostrar que:

[...] o conhecimento histórico dos processos matemáticos poderia despertar o interesse do aluno pelo conteúdo que está sendo ensinado. Os mais ingênuos acabam atribuindo à história um poder quase mágico de modificar a atitude do aluno em relação à matemática.

Consciente da importância que se tem em conhecer a trajetória matemática, é necessário saber que não apenas um homem em um momento da história foi o criador definitivo dos conhecimentos matemáticos, mas pessoas, em tempos distintos, foram criando e aprofundando-se, conforme a necessidade da época.

Alguns estudiosos marcaram esse processo do estudo da Matemática, dentre eles se destaca Eratóstenes (276 - 194 a.C.), natural de Cirene (atual Shahhat, na Líbia), conhecido pelas suas contribuições tanto no campo da matemática como na astronomia, “o medidor da Terra”, já que ele foi o primeiro a fazer medições da circunferência de nosso planeta” (CHAQUIAM, 2017, 165). Eratóstenes realizou seu experimento em Alexandria, utilizando um poço muito profundo que havia em Siena que, no primeiro dia do verão (21 de junho), ficava totalmente iluminado pelo Sol. No século III a.C., Eratóstenes conseguiu calcular a circunferência (C) da terra próximo do valor atualmente conhecido, 40.075 km.

$$C = 50 \text{ distância Siena-Alexandria} = 50800 \text{ km} = 40.000 \text{ km}$$

Logo, o raio da Terra, segundo o modelo de Eratóstenes é:

$$C=2r \quad R = \frac{C}{2} = 40.00023,146.370 \text{ km}$$

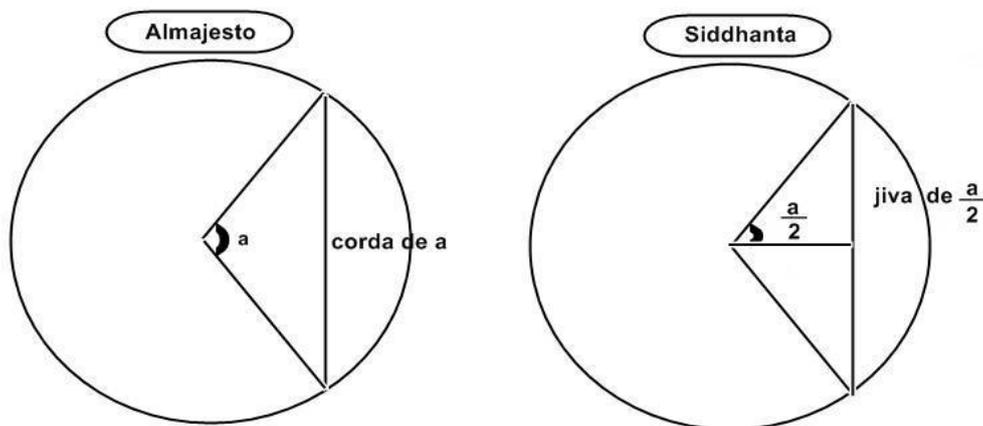
Hiparco de Niceia (190 - 120 a.C) foi um matemático da escola de Alexandria, considerado como o “pai da trigonometria”, visto que foi o pioneiro na construção de tabelas trigonométricas, apropriando-se da astronomia. Também foi a primeira figura a dividir — empregando os conhecimentos babilônicos — a circunferência em 360°, atribuindo arco de um grau (1°) para cada parte da circunferência dividida.

Ptolomeu (100 - 178 d.C) tornou-se um ilustre discípulo da escola de Alexandria. Escreveu a obra mais influente para o estudo da trigonometria da antiguidade, uma coleção de

treze livros nomeada de Síntese Matemática - O Almagesto de Ptolomeu. “A coleção contém uma descrição matemática do modelo grego do Universo analisando o movimento do Sol, da Lua e dos planetas” (PEREIRA, 2012, 29).

Os matemáticos da Índia - Os Hindus (Séc. IV) - optaram por trilhar um caminho diferente para trigonometria, apropriando-se de um conjunto de textos matemáticos, intitulado de Siddantha, cujo significado é Sistemas de Astronomia. O Siddantha baseava-se na relação entre metade da corda e metade do ângulo central da circunferência. O seno, indispensável no estudo da trigonometria, foi o nome dado pelos Hindus à metade da corda - *Jiva*. Logo após foi traduzido para Árabe, *Jiba*; chegando ao latim como *sinus*, e chegando a língua portuguesa como seno.

Figura 2: Determinação da meia corda hindu



1.4. Aplicabilidade da Trigonometria no Triângulo Retângulo

A Trigonometria é o ramo da Matemática que estuda a escala, imutável, entre os comprimentos dos lados de um triângulo retângulo, para os diversos valores de um dos seus ângulos agudos. As proporções entre os 3 lados dos triângulos retângulos são denominadas de seno, cosseno e tangente.

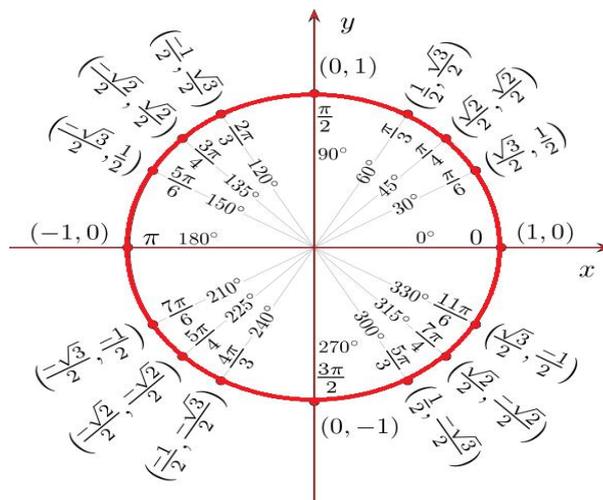
a) Seno - Dado um triângulo retângulo, o seno de um dos seus 2 ângulos é a divisão entre o tamanho do cateto oposto ao ângulo e o tamanho da hipotenusa, calculada, como toda divisão, pela divisão de um valor pelo outro.

b) Cosseno - Com um triângulo retângulo, o cosseno de um dos seus 2 ângulos é a divisão entre o cateto adjacente ao ângulo e o comprimento da hipotenusa, calculada, como toda divisão, um valor pelo outro.

c) Tangente - Em um triângulo retângulo, a tangente de um dos seus 2 ângulos é a divisão entre o cateto oposto a este ângulo e o comprimento do cateto adjacente a ele, calculada, da mesma forma dos demais.

Para facilitar a visualização dessa proporção, foi criado o Círculo Trigonométrico. Ele consiste em uma circunferência direcionada por um raio unitário, centrado na origem dos 2 eixos de um plano cartesiano simples, ou seja, um plano definido por duas retas que se cruzam e formam um ângulo de 90° , ambas com o valor 0 no ponto onde elas se cruzam. Existem dois sentidos de marcação dos arcos no círculo: o sentido positivo, conhecido como anti-horário, que se dá a partir da origem dos arcos até o lado final a do ângulo correspondente ao arco; e o sentido negativo, ou horário, que se dá no sentido contrário ao anterior.

Figura 3: O Círculo Trigonométrico



Vale lembrar que, mesmo a trigonometria sendo um ramo da matemática, há diversas áreas do conhecimento em que ela também se aplica, a exemplo da medicina, em que é evidenciada no estudo e análise da frequência cardíaca, ou seja, os números de batidas por minuto, denominado como bpm.

Outra extensão da trigonometria é a música, em que as notas musicais podem ser transformadas em senóide (conhecido como onda de seno). Uma senóide pode ser ouvida por um humano — essas ondas se assemelham às ondas do mar e da vibração de um vidro de cristal ao se passar um dedo molhado.

A maior aplicabilidade já feita do conhecimento da trigonometria foi na navegação. Na antiguidade, a comunicação era extremamente complicada de ser realizada ao desembarcar

de uma cidade. A partir da necessidade de se navegar em alto mar e devido às longas distâncias, torna-se imperativo saber a localidade do barco em alto mar, e com isso passou a calcular ângulos a partir das estrelas. Para os navegantes no hemisfério norte, a latitude de um lugar é o ângulo formado pela Estrela Polar e o horizonte naquele ponto. A latitude de uma pessoa no Pólo Norte é de 90° , pois, nesse ponto, a Estrela Polar está diretamente sobre a sua cabeça. Com essa convenção, registrou-se um significativo avanço nos estudos da trigonometria para a navegação até chegar aos dias atuais.

1.5. Caminhos possíveis para o estudo da trigonometria: o céu é o limite

Levando em consideração o que foi exposto anteriormente, evidencia-se a necessidade de caminhos possíveis para uma aprendizagem significativa da trigonometria. Para tanto, é importante mostrar que se deve estudar matemática como os antigos filósofos matemáticos, que analisam os princípios da teoria a partir de uma inquietação do cotidiano, buscando respostas para os porquês e lembrando sempre que a matemática não dava respostas para tudo — o que ainda ocorre. Esse caráter filosófico é essencial no ensino da matemática, visto que, embora não seja uma ciência acabada, ela está em constante progresso. Na evolução dos conhecimentos matemáticos, a filosofia aparece como "irmã" siamesa, afinal de contas, olhando os maiores contribuidores dessa ciência, grande parte também eram filósofos que ajudaram no progresso humano, através dessas ciências: Pitágoras, Arquimedes, Tales de Mileto, Platão, Isaac Newton, Galileu Galilei e Ptolomeu.

Lecionar uma aula de matemática, sem o incentivo de fazer os docentes pensarem acerca daquele ensino, é uma perda potencial do desenvolvimento da capacidade do aluno. É trivial o fato de a trigonometria ser de compreensão dificultosa, todavia, com o professor incentivando o aluno a se questionar e, assim, a se apropriar dos porquês, é um caminho que possivelmente pode trazer bons frutos.

Impossível dialogar sobre caminhos para o ensino matemático e não abrir um espaço para os jogos no meio educativo, como bem salienta Paim (2014, 114):

A matemática também pode ser explorada por meio de jogos e materiais manipuláveis; porém, não é comum existirem nas escolas materiais concretos para o ensino da matemática. Muitos citam que a justificativa para a não utilização está na filosofia de alguns professores e até na política escolar.

Para um bom aproveitamento de uma aula, é preciso que exista algo para prender a atenção dos alunos. Nada melhor que jogos ou experimentos científicos para isso, seja ele sobre uma lei ou os efeitos do composto. Esse novo modo de interação, introduzido na escola nova, permite que os alunos tenham uma maior liberdade para interagir e se expressar com total segurança e apoio dos demais companheiros.

Um jogo que pode ser tomado como exemplo é o Roleta Trigonométrica, feito por estudantes da Universidade Federal de Alagoas⁵. O jogo consiste em uma roleta em que um dos participantes será sorteado para girar e pegar cartas para realizar as perguntas aos competidores, essas são as regras do jogo:

- 1- O ângulo sorteado será aquele em que o ponteiro mais se aproximar;
 - 2- Para cada acerto o jogador avança 2 (duas) casas na trilha;
 - 3- Para cada erro o jogador retrocede 1 (uma) casa na trilha;
 - 4- Ao fim de cada rodada todos os competidores deverão ter realizado uma jogada;
 - 5- Uma rodada é finalizada quando todos os competidores realizam uma jogada;
 - 6- Após o término de uma rodada, outra deverá ser iniciada começando sempre com o jogador que iniciou a partida;
 - 7- Ganha o jogador que primeiro conseguir avançar 10 (dez) casas, ou seja, concluir a trilha;
 - 8- Um mediador será responsável por conferir as respostas dadas pelos jogadores.
- (autor, ano, página)

Com isso, os participantes vão usar todo seu conhecimento sobre trigonometria para responder perguntas já elaboradas em cartas. E a cada acerto ir avançando de casa em casa na trilha para que o participante com maior número de acertos vença. Esse é apenas um dos diferentes modos de se aprender, não somente a trigonometria, mas também qualquer assunto de matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática é uma ciência rejeitada por muitos, antes mesmo de se ter uma experiência cotidiana com seu estudo. Isso se deve, acredita-se, aos inúmeros testemunhos repassados por outros alunos, de modo que é muito comum reverberar frases como “não posso!”, “não consigo!”, “essa disciplina é chata!”, “não sou para exatas!”. E a lista de justificativas são inúmeras. Se perguntar a todos que dizem não gostar de matemática o porquê da sua repulsa, a maioria apontará essa ciência como de extrema importância para humanidade, mas que não se veem, de alguma forma, nesse meio. Isso representa uma contradição, pois, como algo que é tão importante pode ser tão rejeitado? Nesse contexto, a

⁵ SILVA, Ricardo Santos et al. Jogo Roleta Trigonométrica. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Natal. **Anais**. Natal, RN: Editora Realize, 2016. v. 1.

trigonometria constitui-se como um problema de ensino e aprendizagem: o educador evidencia esse fato pela falta de assistência escolar, material, financeira e familiar; o educando percebe essa realidade pela forma complexa e abstrata de seus objetos, principalmente, nas relações trigonométricas.

Aliada a essa barreira está a falta de conhecimentos prévios que auxiliam no estudo da trigonometria. Maior parte dos alunos não conta com uma boa educação básica, que em nosso país apresenta diversas falhas e rupturas, que são corrigíveis, mas que acarretam dificuldades e a rejeição de futuro estudo da matemática. Geralmente, a trigonometria é apresentada na 2ª série do ensino médio, subentende-se, então, que todo conhecimento das séries anteriores deveria, pelo menos em teoria, já ter sido aprendidos, porém não é o que acontece. Como dito anteriormente, as fissuras presentes no alicerce do conhecimento corrompem toda a estrutura.

REFERÊNCIAS

- PEREIRA, Cícero da Silva. **Aprendizagem em trigonometria no ensino médio: contribuições da teoria da aprendizagem significativa**. Jundiaí: Paco Editorial, 2012.
- CHAQUIAM, Miguel. **Ensaio temático: história e matemática em sala de aula**. Belém: Sbem, 2017. 241 p.
- MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigações em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Editora livraria da física, 2009.
- MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. 8. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2003.
- PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática; uma análise da influência francesa**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- FONSECA, Selva Guimarães. **Ser professor no Brasil: história oral de vida**. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- LOPES, M. M. **Sequência Didática para o Ensino de Trigonometria Usando o Software GeoGebra**, *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 27, n. 46, p. 631-644, ago. 2013.
- PAIM, M. A. S. **Jogos e materiais manipuláveis produzidos por alunos do IFBA, Campus de Eunápolis, Formiga**, v. 2, n. 1, p. 113-123, jan. -jun. 2014.
- FONSECA, Laerte Silva da. **Aprendizado em Trigonometria: Obstáculos, sentidos e mobilização**. São Cristóvão: Editora UFS; Aracaju: Fundação Oviêdo Teixeira, 2010.
- NASCIMENTO, Eimard Gomes Antunes. **Avaliação do uso do software geogebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola**. In: **ACTOS DE LA CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA**. Uruguay, 2012.
- GIL. Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.