

## UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS

Italo Luan Lopes Nunes <sup>1</sup>  
Bruno Fernandes de Oliveira <sup>2</sup>  
Islaine Conceição Perreira Bezerra <sup>3</sup>  
Pedro Henrique Amorim de Oliveira <sup>4</sup>  
Kátia Maria de Medeiros <sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência que busca modelar a realidade em formulas, estruturas e padrões, graças a ela conseguimos transcrever a realidade numérica e geométrica. A trigonometria, como ramo da mesma, tem uma relação diretamente atrelada a astronomia e em diversas situações do nosso dia a dia, tornando-se assim essencial seu conhecimento para solucionarmos algumas situações. Tal conteúdo é visto inicialmente nos anos finais do Ensino Fundamental II. Entretanto, o mesmo é apoiado pela memorização de formulas e relações, e ainda pelas aplicações. Tornando o conhecimento mecânico sem significado e construção por parte do aluno.

Com isso, a utilização de recursos tecnológicos, nas aulas de Matemática, assim como o uso de jogos, história da Matemática, Tic's entre outros, confirma, um bom instrumento de aquisição, formalização e representação de conceitos e procedimentos de forma concreta, pois permite compreender os significados a partir das articulações de mobilização entre o real e o abstrato.

Pensando em melhorar a compreensão dos alunos, foi elaborada uma metodologia com a utilização de recursos tecnológicos, mais especifico o GeoGebra, com o intuito de possibilitar aos alunos a construção do conceito de seno, cosseno e tangente, através de semelhança de triângulos e relação de medidas dos ângulos notáveis, a qual os alunos puderam fazer análises, comparar e verificar a relação que tinham tais ângulos com o triângulo.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre as razões trigonométricas no Ensino Médio, destacando os ângulos notáveis a definição das funções seno, cosseno e tangente; contextualizando com a história da Matemática, além da utilização do GeoGebra como um recurso para uma melhor visualização.

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, italoluan125@gmail.com;

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, bruno1504oliveira@gmail.com;

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, islaineconceicao123@gmail.com;

<sup>4</sup> Graduando do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, pedroamorim@gmail.com;

<sup>5</sup> Professora Dra do Departamento de Matemática, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, katiamedeirosuepb@gmail.com.

## REZÕES TRIGONOMÉTRICAS E AS METODOLOGIAS

Ao analisar as mais diversas metodologias de ensino e caminhos que favorecem a aprendizagem dos alunos, nos deparamos com inquietudes oriundas dos próprios alunos como: “Como esse conteúdo surgiu? Como irei aplicá-lo”.

Partindo desse pressuposto torna-se válido o estudo da História da Matemática, como um facilitador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, como destaca Struik (1985) ao ressaltar características importantes que nos levam a validar o porquê de se estudar a história da Matemática.

1) ela satisfaz o desejo de muitos de nós de sabermos como as coisas em Matemática se originaram e se desenvolveram; 2) o estudo de autores clássicos pode oferecer uma grande satisfação em si mesmo, mas também pode ser um auxiliar no ensino e na pesquisa; 3) ela ajuda a entender nossa herança cultural, não somente através das aplicações que a Matemática teve e ainda tem na astronomia, na física e em outras ciências, mas também devido às relações que ela teve e ainda tem com campos variados como a arte, a religião, a filosofia e as técnicas artesanais; 4) ela pode proporcionar um campo onde o especialista em Matemática e os outros campos da ciência podem encontrar interesse comum; 5) ela oferece um pano de fundo para a compreensão das tendências em educação Matemática no passado e no presente; 6) podemos ilustrar ou tornar mais interessante o seu ensino e conversação com historietas. (STRUIK, 1985, p. 213)

Tornando-se válido e necessário a utilização do ensino da História da Matemática, para uma melhor compreensão sobre os componentes curriculares, como afirma Santos, Homa (2018) é necessário também contextualizar o mesmo, sempre tentando trazer o aluno para mais perto da sua realidade através de aplicações e resoluções de problemas.

Ao trabalhar com o tema Trigonometria cabe ao professor contextualizar o conteúdo, apresentando ao aluno sua origem e suas aplicações em questões do cotidiano, como exemplos: utilização para medição (distâncias e alturas), utilização nas ondas sonoras, oceanografia (fenômenos periódicos como: frequência, comprimento de onda e amplitude). (SANTOS; HOMA, 2018, p.116)

Como aliado em todo o processo de ensino e aprendizagem podemos observar a importância de se trabalhar os recursos tecnológicos, como os aplicativos de geometria dinâmica, como também a utilização de calculadoras. Ambas as ferramentas usadas de forma coerente, iram enriquecer ainda mais a aprendizagem dos envolvidos. Como afirma a BNCC:

No Ensino Fundamental – [...] O estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de softwares de geometria dinâmica (BNCC, 2018, p. 272).

## DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Essa investigação foi desenvolvida pelos futuros professores de Matemática participantes do programa Residência Pedagógica, da CAPES, no subprojeto da área de Matemática da UEPB, campus de Campina Grande, tal atividade foi ministrada na E.E.E.F.M Francisco Ernesto do Rêgo em Queimadas - PB, na qual os participantes foram alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental.

A construção desenvolvida por Ptolomeu do que seria o início da tabela trigonométrica originou-se exatamente de um estudo acerca de polígonos, como é apontado por Boyer (1974), sendo assim é natural se trabalhar com as razões trigonométricas notáveis através da investigação em triângulos retângulos particulares.

Os conceitos de razões trigonométricas vem sendo trabalhado de uma forma que leva o aluno a simplesmente decorar as razões notáveis, isso se evidencia pelo fato da existência de diversas paródias que foram criadas do intuito de decorar a tabela trigonométrica, partindo do pressuposto que a Matemática precisa ser compreendida e não decorada, surgiu a necessidade de trabalhar os conceitos de razões trigonométricas através da metodologia de ensino por investigação onde os alunos seriam levados a investigar a partir de casos particulares a dedução de conceitos, culminando assim na demonstração do resultado como um todo.

Devido as grandes dificuldades encontradas ao se desejar construir um triângulo retângulo com os ângulos de 30, 60 e 90 graus, Devido fato que um dos lados desse respectivo triângulo necessitaria ter um comprimento que envolvia um número irracional, daí surge a necessidade de se trabalhar com o aplicativo de geometria dinâmica calculadora gráfica GeoGebra, pois embora o mesmo trabalho no discreto aproximação do contínuo é bem mais notável do que se fosse desenvolvida através de técnicas de desenho geométrico, tal investigação se deu de forma sequencial onde inicialmente, foi explorado os conceitos de seno cosseno e tangente no triângulo retângulo.

Em seguida solicitamos que os alunos baixassem o aplicativo de geometria dinâmica GeoGebra e através de passos coordenados onde as dimensões do triângulo retângulo estariam condicionados ao controle deslizante foi investigado os ângulos notáveis em três triângulos distintas para que os alunos registrassem os respectivos valores de seno cosseno e tangente desses ângulos em uma tabela.

Como interesse em formalizar a notação clássica dos ângulos notáveis seria algo posterior foi solicitado que os alunos se utilizassem de uma calculadora científica para aproximar os respectivos valores encontrados, tal prática suscitou certo receio nos alunos, visto que os mesmos não estavam acostumados a utilizar calculadora na sala de aula de Matemática e isso possibilitou certa dinâmica mais fluida na atividade desenvolvida.

É importante destacar que, durante a atividade, os alunos inicialmente tiveram algumas dificuldades ao se trabalhar com o GeoGebra, devido ao fato de que os mesmos não estavam habituados a tal metodologia, e ainda, logo quando foi passado para a investigação no segundo triângulo retângulo os alunos começaram a indagar que os resultados se repetiam no seno de 30° assim como a do Cosseno de 30°.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da utilização de tal metodologia tornou-se evidente a importância de se trabalhar com recursos tecnológicos em alguns conceitos matemáticos, visto que tais conceitos caso sejam trabalhados de forma apenas algébrica pode desenvolver diversas

barreiras no processo de ensino-aprendizagem, como foi claramente evidenciado nos resultados obtidos, através dessa atividade logo após o término das investigações foi trabalhado com um triângulo retângulo genérico que possuísse os ângulos de  $30^\circ$  e  $60^\circ$  para assim desenvolver uma dedução formal dos resultados vistos anteriormente, constatamos que tal sequência didática desenvolveu nos alunos uma percepção mais rica acerca dos conceitos estudados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizar metodologias diferentes das já existentes no ensino de Matemática é um desafio para muitos professores, pois, os tiram do comodismo, e a eficiência deste método utilizado depende do preparo do docente e da forma correta da aplicação da atividade. Pensando nisso, buscamos trabalhar o uso de recursos tecnológicos, em especial o Geogebra, pois permite aos alunos uma visualização mais aprimorada dos conceitos e aplicações de trigonometria, no nosso caso, em especial, as razões trigonométricas. E mais, a manipulação neste aplicativo facilita ainda mais o entendimento por parte do aluno.

Com a utilização deste recurso tecnológico, Geogebra, nos permitiu que a aula fosse mais atrativa para os alunos, quanto para os futuros professores, onde vimos que eles desmonstraram motivação, interesse e a vontade na busca do conhecimento, fazendo com que os resultados fossem extremamente positivos. O que nos leva a pensar que quando usamos uma metodologia rica e poderosa como é o recurso tecnológico de forma correta e eficaz faz com que o ensino-aprendizagem dos alunos sejam mais significativos, fazendo com que eles construam seus próprios conceitos em relação ao conteúdo com o intermédio do professor.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; GeoGebra, Calculadoras Científicas, Recursos Tecnológicos, Razões Trigonométricas.

**Agradecimentos:** Agradecemos à CAPES, no âmbito do Programa Residência Pedagógica, EDITAL PROGRAD/UEPB/002/2018, no subprojeto *A Reflexão sobre a Teoria e a Prática como Estratégia de Aprendizagem para Ensinar Matemática no Estágio Supervisionado*, da UEPB, campus de Campina Grande-PB, orientado pelos professores doutores Kátia Maria de Medeiros e Aníbal de Menezes Maciel.

## REFERÊNCIAS

BOYER, Carl Benjamin: **História da Matemática**; tradução: Elza F. Gomide. São Paulo, Edgard Blucher, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1974.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, 2018.

Santana, José Edivam Braz; Medeiros, Kátia Maria de. **O uso da calculadora científica nas aulas de Matemática do Ensino Médio: explorando a resolução de problemas.** Revemop, v. 1, p. 345, 2019.

STRUIK, Dirk J. Por que estudar história da Matemática? In: GAMA, Ruy. **História da Técnica e da Tecnologia.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1985. p. 191-215.

SANTOS, Jonata Souza dos; HOMA, Agostinho Laqchan Ryokiti. **Trigonometria para o ensino fundamental e médio com a utilização das tecnologias digitais.** Rematec, ano 13 – n 28, maio/agosto, 2018, p.116.