

# O ENSINO DE TRIGONOMETRIA NUMA ABORDAGEM HISTÓRICO-MATEMÁTICO

Anderson de Sousa Batista, Cleire Maria do Amaral

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – campus Angical (libra.ifpi.edu.br)*

## 1. INTRODUÇÃO

Trigonometria é a área do conhecimento matemático que estuda a *proporção* fixa entre os comprimentos dos lados de um triângulo retângulo, para os diversos valores de um dos seus ângulos agudos. As proporções entre os três lados dos triângulos retângulos são denominados de seno, cosseno, tangente e cotangente, dependendo dos lados considerados na proporção. O presente artigo buscará apresentar metodologias de ensino para o conteúdo de trigonometria, considerado pelos alunos como um dos mais difíceis de se entender, tendo como base os aspectos históricos que favoreceram a evolução de grandes civilizações através de suas aplicações no cotidiano e na descoberta de novas tecnologias, para favorecer o aprendizado dos alunos de forma que se veja a aplicabilidade deste conteúdo em sua vida.

Os conhecimentos trigonométricos são de grande importância para a matemática e para o campo das ciências exatas, por isso é de exímia importância que o professor procure desenvolver o interesse do aluno à cerca do conteúdo de trigonometria. Porém, isso é um trabalho que requer uma certa experiência, já que é considerado um trabalho difícil, pois atualmente a grande maioria dos professores de matemática utilizam uma abordagem tradicional, que não questiona a maneira de se pensar dos alunos e não propõe problemas para incentivar a curiosidade destes, ou seja, por não possuir muitas metodologias de ensino que favoreçam o aprendizado dos discentes aliada uma abordagem tradicional de ensino o que torna bastante difícil a compreensão dos alunos.

Diante disso foi apontado como uma abordagem histórica da trigonometria que poderia favorecer o desenvolvimento de novas metodologias de ensino que pudessem facilitar a capacidade de assimilação do aluno que cumulária em uma aprendizagem significativa e como ele usaria essa área matemática em atividades realizadas em seu cotidiano, acabando com essa banalização da trigonometria.

## 2. Materiais e Métodos

Para realizar este trabalho foi necessário, inicialmente, fazer um levantamento bibliográfico, que consistiu na leitura de livros e artigos científicos, para averiguarmos o assunto e pesquisar um pouco sobre sua história, observando os tópicos relevantes que deveriam ser aplicados ao âmbito da sala de aula. Com base no pensamento dos autores Boyer e Costa, foi feito todo nosso estudo em relação a gênese da trigonometria, e como as civilizações históricas a utilizavam em seu cotidiano e como elas aplicavam em novas tecnologias, que proporcionaram incríveis descobertas, tendo isso como base tentaremos estabelecer relações entre a história da trigonometria e seu uso com a sala de aula, e como ela poderia ser usada pelos professores como uma nova estratégia de ensino.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sabemos através de fontes históricas que vários povos da antiguidade se destacaram no campo de estudo dessa ciência matemática, é o caso dos egípcios com as pirâmides de gizé

e dos gregos com seus sábios, entre eles Thales de Mileto e seu discípulo Pitágoras, entre outros povos que abordaremos adiante.

De acordo com fontes históricas a gênese da trigonometria surgiu em várias civilizações ao mesmo tempo, com diversos propósitos, mas o mais utilizado era para auxiliar nos estudos astronômicos desenvolvidos pelos egípcios e os babilônios. O ápice do desenvolvimento dessa área matemática, foi proporcionada pelos gregos, em especial Hiparco de Nicéia (190 a.C-125 a.C) que foi o responsável por empregar pela primeira vez relações entre os lados e os ângulos de um triângulo retângulo, por volta de 140 a.C, além disso, também foi ele o responsável por atribuir valores a cada parte da circunferência, chamando assim estes de arcos cada um correspondente a  $1^\circ$ , que por sua vez são divididos em 60 partes, que correspondem ao arco de 1 minuto. Outra grande contribuição de Hiparco foi a construção da primeira tabela trigonométrica com os valores correspondentes as cordas de  $0^\circ$  a  $180^\circ$  por meio de uma montagem linear. Ele observou que a razão de um arco para uma corda diminui de  $180^\circ$  para  $0^\circ$ . “Resolveu então associar a cada corda o ângulo central correspondente, o que representou um grande avanço na Astronomia” (COSTA, 1998). Esses feitos realizados por Hiparco os concedeu o título de “Pai da Trigonometria”, vários desses conceitos elaborados por ele são utilizados até os dias atuais, além disso, Hiparco deixou diversas contribuições para o campo astronômico.

As principais contribuições à astronomia atribuídas a Hiparco foram a organização de dados empíricos derivados dos babilônios, a elaboração de um catálogo estelar, melhoramentos em constantes astronômicas importantes (tais como a duração do mês e do ano, o tamanho da Lua, e o ângulo de inclinação da eclética) e finalmente, a descoberta da precessão de equinócios. (BOYER, 1998, p. 108).

Importantes trabalhos hindus foram traduzidos para o árabe, no século VIII, mostrando que o povo do oriente estava bastante familiarizado com esse ramo matemático, e isso influenciou bastante os matemáticos europeus. Devido o deslocamento de alguns árabes para Europa, ouve um grande interesse do matemático europeu em estudar a trigonometria. O matemático mais habilidoso que surgiu nesse momento da história, mais precisamente no século XIII, foi Fibonacci (1170-1250), nasceu em Pisa cidade da Itália, mas como seu pai era comerciante passava muito tempo viajando para o norte da África, onde estudou com um professor mulçumano e depois viajou pela Síria, Egito e Grécia e teve contato com os procedimentos matemáticos e algébricos orientais, graças a esse intercâmbio Fibonacci deixou uma grande contribuição na geometria mensurativa com a prova de que as medianas de um triângulo se dividem na razão de dois para um, além de ter feito um análogo tridimensional do teorema de Pitágoras.

Portanto a partir dessa breve síntese sobre a trigonometria, conclui-se que o seu desenvolvimento sempre esteve relacionado a cálculo de distâncias e a astronomia, ou seja, sua evolução esteve aplicada as atividades do cotidiano das pessoas que viviam naquela época, logo se percebe sua importância e como ela está presente no dia a dia, tornando-se de extrema importância para todos.

Segundo Dorier e Rogers (2000), as relações entre a História da Matemática e o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática são variadas. O conhecimento da História da Matemática pode ajudar os alunos na aprendizagem dos conceitos ou, até mesmo, antecipar algumas incompreensões dos alunos. A História da Matemática pode também ser um guia para elaboração de atividades de ensino, sendo essas apenas algumas das suas potencialidades.

Como relatado anteriormente, a trigonometria está presente em diversas áreas do conhecimento, desde um simples passo em uma escada a uma análise de um exame cardíaco. Com o conhecimento desenvolvido pelos povos antigos foi possível usar técnicas envolvendo as relações trigonométricas, na qual facilitou muito algumas atividades realizadas pelas

pessoas, além de ter possibilitado a descoberta de novas tecnologias. A proposta do uso da história da matemática no exercício escolar é muito significativa, pois colabora para que os alunos tenham uma aprendizagem íntegra no que diz respeito a matemática.

O uso de situações problemas envolvendo essa área matemática é bastante importante para seu aprendizado, pois ao longo da história da humanidade a trigonometria surgiu a partir de problemas tanto relacionados a questões cotidianas quanto a problemas vinculados a outras ciências, isso gerou novos conhecimentos. Nos dias atuais o uso de situações problema nas aulas de matemática é muito superficial, os professores acreditam que uma situação problema é o mesmo que um problema comum, que geralmente serve apenas como um mero exercício de fixação. A resolução de situações problemas é um método que auxilia na construção de conceitos, e esse aspecto é o que facilitaria o aprendizado de trigonometria, ao propor um problema ao aluno, o professor está abrindo caminhos para que o aluno construa novos conhecimentos.

Através da história da matemática, é possível que o professor possa propor situações problemas que chamem a atenção dos alunos além de fazer um papel interdisciplinar junto com a história.

A história da matemática é um instrumento capaz de aumentar o valor da matemática na sala de aula e esclarecer aos estudantes a amplitude da matemática. Quando professores da Educação Básica têm a oportunidade de ver como a matemática pode ser conectada ao seu currículo de estudos sociais (geografia, história, etc) e até mesmo a sua literatura curricular, a aritmética (por exemplo) pode começar a assumir um papel mais significativo na sala de aula. Embora haja pouca ou nenhuma pesquisa para verificar esta posição, há uma variedade de relatos dados por professores da Educação Básica que encontraram sucesso na prática de conectar os tempos da história, geografia e cultura da matemática para o estudo da aritmética básica (MICHALOWICZ, 2000, p.172-173).

Ao propor esse tipo de situação ao aluno, o docente estará favorecendo a capacidade do discente de construir seus próprios conhecimentos por meio de experiências por eles vividas. Com isso o aluno verá a aplicação da trigonometria em sua vida, fazendo assim que esta passe de algo sem sentido para um utensílio utilizado por ele constantemente.

#### **4. CONCLUSÃO**

Para que o ensino de trigonometria seja feito de maneira histórica e contextualizada é necessário que os professores tenham um maior conhecimento sobre essa área do campo matemático, de modo que possam propor situações problemas para os alunos, para que estes possam construir o seu aprendizado através de suas próprias experiências. Isso é uma tarefa bastante complicada, já que grande parte dos professores usam uma abordagem tradicional no ensino da matemática, que dificulta bastante o aprendizado do aluno, além de tornar uma coisa bastante chata.

Diante disso, o uso de uma abordagem histórica torna a aprendizagem do discente mais significativa, pois este estará passando pelas mesmas situações problemas que os povos antigos se questionavam e que possibilitaram grandes descobertas. Contudo é necessário que o professor como parte fundamental do âmbito da aprendizagem, procure a melhor adaptação aos tipos de alunos que compõem o ambiente de sua turma, ou seja, a abordagem histórica além de ser de eximia importância por todos os motivos que o presente artigo relatou, é fundamental que seja bem trabalhado pelo professor de modo que não permita a existência de lacunas e dúvidas do aluno.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AABOE, A. **Episódios da História Antiga da Matemática**. trad. de J.B. Pitombeira de Carvalho - Sociedade Brasileira de Matemática, Rio de Janeiro, 1984.

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. 2ª edição – tradução: Elza F. Gomide. São Paulo: editora: Edgard Blucher LTDA, 1996.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática (Ensino médio), volume único**. São Paulo: Ed. Ática, 2005.

MICHALOWICZ, L. B. **História da Trigonometria- Dissertação de Mestrado, PUCSP, 2000**.

LIMA, Elon Lages. [et al]. **Temas e Problemas. Coleção do Professor de Matemática**. 3ª ed. Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Matemática, 2003.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Centauro, 2001.