



## UTILIZANDO A TÁBUA DA ÍNDIA PARA EXPLORAR CONCEITOS MATEMÁTICOS ATRAVÉS DA SUA CONSTRUÇÃO

*Francisco Antonio do Nascimento Siqueira Junior  
Ana Carolina Costa Pereira*

### RESUMO

As Tábuas da Índia teve grande importância nos séculos XV e XVI, sua função é determinar a altura de uma estrela em relação à linha do horizonte. Esse instrumento é constituído por uma tábua quadrangular, ou retangular, em cujo centro está fixo um pequeno cabo com diversos nós que correspondem à altura da Estrela Polar. Esse estudo tem a finalidade de, a partir da construção da Tábua da Índia, possibilitar o ensino de conceitos matemáticos por meio desse instrumento. Inicialmente foi realizado um estudo da tábua da Índia observando seus aspectos históricos. Estamos agora analisando a sua graduação em forma geométrica e trigonométrica, juntamente com a construção física e sua aplicação. No intuito de contribuir para o aumento de pesquisas que envolvam métodos diferenciados de ensino, principalmente para a área de formação inicial dos professores de Matemática.

**Palavras-Chave:** Tábuas da Índia. Conceitos Matemáticos. História da Matemática.

### INTRODUÇÃO

Durante os séculos XV e XVI, os europeus, principalmente portugueses e espanhóis, lançaram-se nos oceanos Pacífico, Índico e Atlântico com dois objetivos principais: descobrir uma nova rota marítima para as Índias e encontrar novas terras. Este período ficou conhecido como a Era das Grandes Navegações e Descobrimientos Marítimos. Como forma de orientação os europeus contavam com alguns instrumentos de navegação como, por exemplo: o quadrante, o astrolábio, o kamal e a balestilha. Em relação ao quadrante instrumento usado pelos navegadores portugueses pelo menos desde o século XV, era um instrumento de madeira ou latão empregado para medir alturas de astros e através de cálculos ajudar na localização em alto mar. Sua origem é mais antiga que o astrolábio. Quanto ao astrolábio era um antigo instrumento para medir a altura

dos astros acima do horizonte, utilizado na Idade Média para fins astrológicos e astronômicos. A Balestilha surgiu como um aperfeiçoamento do Kamal, teve grande importância nos séculos XVI a XVIII e sua função era a mesma do instrumento predecessor a ela.

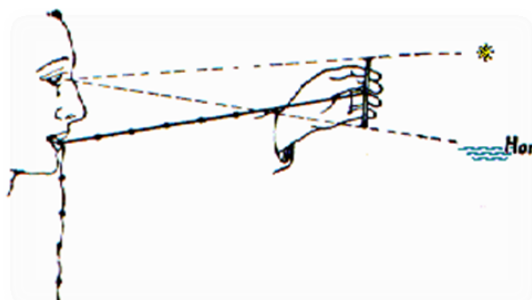
Já em relação às Tavoletas ou Tábuas da Índia, instrumento de origem árabe e indo, surge inicialmente com o nome Kamal, e posteriormente é utilizado por navios portugueses com a designação de Tavoletas da Índia ou Balestilha do Mouro. Foi apresentado ao navegador Vasco da Gama em sua primeira viagem à Índia pelo árabe Ahmad Ibn-Majid. Sua principal função determina a altura das estrelas em relação a linha do horizonte.

Em vista disso, esse trabalho tem o intuito de apresentar, por meio da construção da Tábua da Índia, conceitos geométricos e trigonométricos, colaborando com aulas práticas do professor e o aprendizado do aluno. Portanto, acreditamos que um estudo que envolva a construção de conceitos matemáticos a partir de instrumentos de medição antigos possa permitir ao aluno, visualizar as relações entre conceitos da Matemática e da Astronomia, levando-o a ter compreensão de noções geométricas, possibilitando, assim, a aprendizagem dos conteúdos ensinados nessas ciências.

## KAMAL

O Kamal é constituído por uma tábua quadrangular, ou retangular de madeira com um orifício no centro, pelo qual passa um cordel em que estão dados vários nós, que correspondem à altura da Estrela Polar. Para tomar a altura de uma estrela por este instrumento, segura-se a tabuinha com uma das mãos e o cordel na outra, estendia-se para a frente um braço com a tábua na mão, retesando-se o cordel, seguro pelo extremo na outra mão ou entre os dentes. A tabuinha pode colocar-se com o lado menor, ou o maior, vertical, conforme a grandeza do ângulo a medir, e aproxima-se ou afaste-se do olho do observador até que o horizonte H se veja pelo lado inferior, e a estrela E pelo lado superior, do retângulo de madeira (figura 1):

**Figura 1:** Medir alturas com o Kamal



**Fonte:** Lusitânia, Lisboa, 1924.

Os nós do cordel irão passando na outra mão que conservará o cordel retesado. A grandeza do ângulo observado dependerá do nó que ficar seguro nesta mão. Assim, quanto maior fosse o ângulo, mais se aproximava a placa de madeira, menor seria a porção de cordel entre ela e os dentes do observador, e maior a parte do cordão que sobrava, caída para baixo. Então, o kamal é uma balhestilha em que o virote é substituído pelo cordel, e os traços de graduação do virote pelos nós. A tabuinha serve de soalha e fornece até duas soalhas, conforme o lado que se poser ao alto. O kamal é pois uma espécie de balhestilha, menos rigorosa, mas de mais cómodo transporte.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de instrumentos que foram famosos na história da matemática e que ajudaram no desenvolvimento da ciência pouco são atrelados a sala de aula, porém muitas vezes isso pode acontecer devido ao desconhecimento do próprio professor em relação a essas ferramentas e sua relação com o conteúdo matemático proposto. Nesse sentido, a formação do professor de Matemática, tanto inicial quanto continuada, pode sofrer acréscimos de alguns conhecimentos que ainda não foram adquiridos e que podem contribuir para melhorar as aulas e ajudar o aluno a entender de forma agradável e prática os conteúdos matemáticos, utilizando assim metodologias diferenciadas, como a História da Matemática.

Nosso próximo passo é ofertar um curso de extensão com carga horária total de 30h/a que será realizado por volta dos meses de fevereiro e março do próximo ano. Nós planejamos o curso de modo a abranger a história dos instrumentos de navegação em geral, a história da tábua da Índia, seu processo de construção e uso. Discutiremos também a viabilidade de esse instrumento ser utilizado pelos professores de matemática da Educação Básica.

### REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Luis de. **Instrumentos de Navegação**. Lisboa: Comissão Nacional Para As Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 1988. p. 10-29.

LISBOA, João de. **Livro de Marinharia**. Lisboa: University Of California Libraries, 1560. 404 .

PINTO, Margarida Matias. **Os instrumentos náuticos de navegação e o ensino da geometria**. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2010. 80 p.

SILVA, Luciano Pereira da. **Kamal, Tábuas da Índia e Tavoletas Náuticas**. Lisboa: Biblioteca Nacional de Lisboa, 1924. 492 p. Disponível em: <[http://hemerotecadigital.cm-lisboa.pt/Periodicos/Lusitania/V01/Fasc03/Fasc03\\_item1/P63.html](http://hemerotecadigital.cm-lisboa.pt/Periodicos/Lusitania/V01/Fasc03/Fasc03_item1/P63.html)>. Acesso em: 15 out. 2014.