



## A BALESTILHA COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE ALGUNS CONCEITOS GEOMÉTRICOS E TRIGONOMÉTRICOS

Antonia Naiara de Sousa Batista<sup>5</sup>  
Ana Carolina Costa Pereira<sup>6</sup>

### RESUMO

A Balestilha teve grande importância nos séculos XVI a XVIII, sua função era medir a distância angular, ou seja, a altura de uma estrela em relação à linha do horizonte, ou também medir a distância entre dois astros. Esse estudo tem o intuito de, a partir da construção da Balestilha, possibilitar o ensino de conceitos matemáticos por meio desse instrumento. Inicialmente foi realizado um estudo da Balestilha observando seus aspectos históricos, cálculos matemáticos e a sua construção. Posteriormente, planejamos e aplicamos um curso que enfoca sua graduação em forma geométrica e trigonométrica, juntamente com a construção física e sua aplicação. No curso, percebemos que, muitos dos alunos, não conheciam a Balestilha e sua relação com a Matemática, assim como os conceitos iniciais de astronomia. Nesse sentido, vislumbramos com esse trabalho contribuir para pesquisas relacionadas à história das Ciências, em particular a História da Matemática na busca de alternativas metodológicas para seu ensino.

**Palavras-Chave:** Balestilha. Conceitos Matemáticos. História da Matemática. Astronomia.

### INTRODUÇÃO

Durante o decorrer da História da Matemática, muitos instrumentos foram fabricados e utilizados para facilitar o cálculo de medidas. Nas grandes Navegações Portuguesas e Europeias, os marinheiros faziam uso de diversos instrumentos náuticos com a finalidade de se obter a sua localização em alto-mar. Um desses instrumentos utilizados foi a Balestilha, em que desconhece-

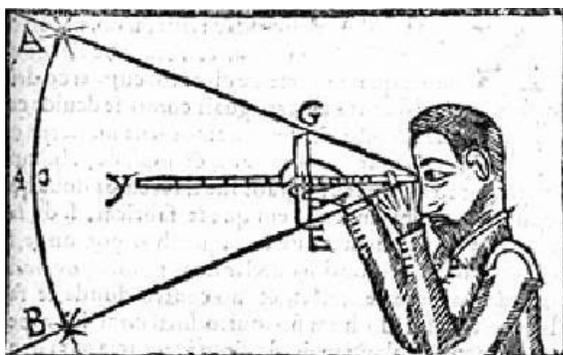
<sup>5</sup> Aluna do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará e componente do Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM).

<sup>6</sup> Professora Adjunta do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará e líder do Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM).

se a sua origem e a data na qual começou a ser utilizada. Porém, sua primeira menção foi encontrada provavelmente no Livro de Marinharia de João de Lisboa, que consta algumas referências relacionadas à sua utilização durante as viagens marítimas. No entanto, não havia data neste livro, mas que poderíamos possivelmente situá-lo no primeiro quartel do século XVI, não muito posterior ao ano de 1514 (ALBUQUERQUE, 1988).

Bastante utilizada pelos marinheiros entre os séculos XVI e XVIII, tinha a finalidade de medir a distância angular ou altura de um astro com relação à linha do horizonte, ou medir a distância entre dois astros. No entanto, para medir a altura sol a Balestilha era usada de forma contrária ao seu uso normal, a esse método chamamos de revés.

**Figura 01:** Balestilha



**Fonte:** Morey e Mendes (2005, p. 23)

Sua simples construção era composta de apenas uma vara de madeira de secção quadrada chamada de virote, possui tamanho arbitrário, porém um virote com mais de 4 palmos de comprimento sofreria uma certa desvantagem em relação à outro com pouco menos ou exatamente 4 palmos, pois durante as navegações ocorreriam muitas ventanias que impossibilitavam mira-la na linha do horizonte (ALBUQUERQUE, 1988). Outro componente do instrumento seria as soalhas, pedaços de madeira menores que o virote e com um orifício no seu centro, onde seria introduzido o virote. Segundo Pimentel (1819), as soalhas deveriam ter tamanhos na seguinte ordem: a primeira seria  $\frac{1}{2}$  do virote, a segunda  $\frac{1}{4}$  do virote, a terceira  $\frac{1}{8}$  do virote e finalmente a quarta chamada também de martinete, teria como medida  $\frac{1}{16}$  do mesmo. Em seguida, vem o processo de graduação do virote que segundo Pimentel (1762) poderia ser executado de duas maneiras:

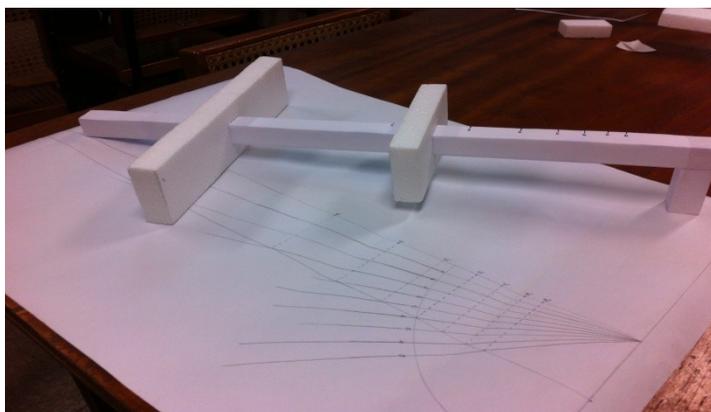
A Balestilha fe póde graduar ou geometricamente, ou por via de numeros. A graduação Geometrica tem muita difficuldade na execução, e neceffita de huma diligencia, e circumfpeção extraordinaria, pela qual razão he melhor, e mais facil ufar de padrão Arithmetico por meio da taboada feguinte, de cujo ufo, e fabrica logo trataremos (PIMENTEL, 1762, p. 142).

Deste modo, esse trabalho visa apresentar, a partir da construção da Balestilha, conceitos matemáticos de Geometria e Trigonometria, principalmente no triângulo retângulo de forma mais agradável e aplicável, não deixando de lado o desenvolvimento histórico, social, político e econômico da época em que foi construído esse instrumento.

## **METODOLOGIA**

Visando a Balestilha como um recurso mediador no ensino-aprendizagem do professor-aluno e que possibilite a exploração de conteúdos matemáticos, como por exemplo, a Geometria e a Trigonometria, nós planejamos um curso de extensão pela UECE, composto não só pelo processo de construção da Balestilha, mas, que abordasse assuntos necessários para devida aplicação do instrumento em sala de aula. Durante o curso foram ministradas aulas sobre diferentes metodologias para o Ensino de Matemática incluindo a História da Matemática como tendência pedagógica; a Matemática nos séculos XV e XVI; a contribuição da Matemática para a época das grandes navegações, abrangendo os tipos de instrumentos náuticos utilizados nesse período, como por exemplo, o quadrante, o astrolábio e outros; alguns conceitos de astronomia necessários para a compreensão da situação em que esses eram usados; a história da Balestilha; os conceitos matemáticos envolvidos na graduação do virote e na sua construção física.

No que se refere à construção da Balestilha, em particular, na graduação do virote, decidimos realizá-lo de duas maneiras: a primeira foi a graduação geométrica e a segunda a graduação trigonométrica. Na construção geométrica abordamos alguns conceitos, como retas paralelas e perpendiculares, bissetriz de ângulos e como o próprio nome já diz, exploramos um pouco da disciplina de desenho geométrico. Para executar essa primeira parte do trabalho, disponibilizamos aos alunos cartolinas, lápis, réguas, compassos, esquadros e transferidores. Na construção trigonométrica trabalhamos com a trigonometria no triângulo retângulo, desenvolvendo assim uma expressão que nos desse a distância, em relação ao início da graduação, onde deveríamos marcar o ângulo desejado. Os materiais fornecidos para os discentes realizar a segunda etapa do trabalho foram folhas de cartolina branca, cola, estilete e isopor de espessura 2,5 cm.

**Figura 02:** Balestilha confeccionada

**Fonte:** Acervo da autora

O curso de extensão teve como público alvo, os alunos do curso de Licenciatura em Matemática com carga horária total de 36h/a. Para cada aula foi disponibilizado aos discentes atividades práticas para aplicação do conteúdo estudado em sala de aula, tais como a medição da altura de um poste padrão e a distância entre duas estrelas da constelação do Cruzeiro do Sul: a Beta Crucis e a Omega Crucis. No final do curso houve uma discussão sobre as vantagens e desvantagens da utilização da Balestilha em sala de aula, como um recurso metodológico diferenciado.

## **RESULTADOS**

A utilização de instrumentos náuticos como suporte metodológico e didático para as aulas dos nossos futuros professores foram bastante apoiadas e aprovadas pelos nossos discentes. Porém, alguns alunos fizeram pequenas observações com relação a certos empecilhos no caminho do professor. Um deles está relacionado com o tempo disponível do docente para planejar e executar esse tipo de aula.

Outro fato que percebemos foi que a grande maioria dos alunos não conhecia a Balestilha e sua relação com a Matemática, assim como os conceitos iniciais de astronomia. Na aplicação houve dificuldade em calcular a distância entre dois astros, pois alguns alunos não conseguiam mirar simultaneamente as duas estrelas devido ao tempo nublado e a distância de um astro em relação à linha do horizonte, a partir de certo horário, porque durante a noite fica difícil visualizar a linha do horizonte. Assim, consideramos que é possível fazer uma aula diferenciada que envolva os alunos em atividades de grupo e que ao mesmo tempo desenvolva conceitos matemáticos favoráveis ao ensino e a aprendizagem desses alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de instrumentos que foram famosos na história da matemática e que ajudaram no desenvolvimento da ciência pouco é atrelado 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 intuito é acrescentar outros instrumentos de medição que foram utilizados entre os séculos XV e XVIII ligados a navegação, como o quadrante, a corda da índia e o astrolábio, estudando os conceitos matemáticos inseridos na construção, assim como, propor atividades didáticas utilizando sua aplicação.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Luis de. **Instrumentos de Navegação**. Lisboa: Comissão Nacional Para As Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 1988. p. 10-29.
- COSTA, Abel Fontoura da. **A ciência náutica dos portugueses na época dos descobrimentos**. Lisboa: Comissão Executiva das Comemorações do Quinto Centenário da Morte do Infante D. Henrique, 1958.
- FAUVEL, J.; MAANEN, J. V. (Eds.). **History in mathematics education: the ICMI Study**. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, vol. 6, 2000.
- MOREY, Bernadete; MENDES, Iran Abreu. **Conhecimentos matemáticos na época das navegações**. Rio Grande do Norte: Sbhmat, 2005. 54 p.
- PIMENTEL, Manuel. **Arte de navegar**. Lisboa: na Officina de Miguel Manescal da Costa, Impressor do Santo Officio, 1762.
- PINTO, Margarida Matias. **Os instrumentos náuticos de navegação e o ensino da geometria**. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2010. 80 p.