

## A RÉGUA DE CÁLCULO CIRCULAR COMO INSTRUMENTO MEDIADOR NO ENSINO DE LOGARITMOS: DESCRIÇÃO E CONSTRUÇÃO<sup>1</sup>

*Verusca Batista Alves*  
*Universidade Estadual do Ceará- UECE*  
*verusca.alves@aluno.uece.br*

*Hosana de Fátima Melo da Silva*  
*Universidade Estadual do Ceará- UECE*  
*hosana.melo@aluno.uece.br*

*Eugeniano Brito Martins*  
*Instituto Federal do Ceará - IFCE - Jaguaribe*  
*eugenianobm@gmail.com*

### **Resumo:**

No decorrer da história, muitos instrumentos foram fabricados e utilizados para facilitar o cálculo de medidas, dentre eles a Régua de Cálculo Circular de William Oughtred. Pretende-se apresentar o estudo do logaritmo através do instrumento Régua de Cálculo Circular, proporcionando uma reflexão sobre o uso da História da Matemática na educação como estratégia didática nas aulas. Esse minicurso é um segmento do Curso de Extensão Universitária aplicado na Universidade Estadual do Ceará- UECE. Para a realização deste minicurso, confeccionamos o material a partir da pesquisa que está sendo realizada sobre a Régua de Cálculo Circular visando o conteúdo matemático logaritmo presente na régua e sua trajetória histórica. Espera-se mostrar que a régua é um recurso didático válido a ser adotado nas aulas de logaritmos. Contribuiremos para a formação de professores de matemática da educação básica apresentando uma opção de recurso para auxiliar em novas formas de mediação.

**Palavras-chave:** Régua de Cálculo Circular, Formação de professor, História da Matemática.

### **1. Introdução**

A Régua de Cálculo, criada em 1622 por William Oughtred (1574 – 1660) é um artefato simples, que no século XVII, foi de grande utilidade para matemáticos e astrônomos nos extensos cálculos realizados na época, e que hoje pode ser utilizada no estudo das propriedades dos logaritmos. Para ser utilizada na educação básica como recurso didático, é necessário que os professores tenham conhecimento sobre a régua e sua aplicabilidade na sala de aula.

---

<sup>1</sup> Pesquisa de Iniciação Científica orientada pela Profª. Dra. Ana Carolina Costa Pereira, docente da Universidade Estadual do Ceará – UECE.

Para conhecer o instrumento, o professor precisa atentar-se ao uso da história como um recurso na sala de aula. Saito e Dias (2011) afirmam que os instrumentos matemáticos possuem em sua essência informações relevantes para o saber e o fazer matemático, trazendo dados dos conhecimentos da época em que foram criados. Os instrumentos matemáticos são facilitadores do ensino assim como a régua de cálculo circular que foi criada com o intuito de facilitar cálculos matemáticos da época. “A Régua de Cálculo pode ser um elemento mediador tanto no ensino quanto na aprendizagem da Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Ela possibilita a aplicação de conteúdos matemáticos que envolvam a Aritmética e o estudo do Logaritmo” (PEREIRA, 2015, p. 57). Visto que os artefatos históricos carregam conhecimentos matemáticos, a análise desses artefatos é de grande auxílio no ensino da matemática devido o aproveitamento dessas informações.

Apresentaremos neste minicurso a Régua de Cálculo Circular relatando os aspectos matemáticos envolvidos no instrumento, traçando as relações humanas ocorridas durante o trajeto histórico da sua criação e salientando a importância do conhecimento da mesma na formação dos professores de matemática e como podemos utilizar este instrumento em sala de aula.

## 2. A Régua de Cálculo Circular – Aspecto Histórico

Em busca de facilitar os cálculos indispensáveis na navegação, no século XVII Edmund Gunter (1581- 1626) cria a Escala de Gunter. Que consiste em uma escala logarítmica, em que Edmund Gunter baseado nos estudos de John Napier (1550- 1617) elaborou sua “Régua”.

A *Escala de Gunter* foi muito confundida com a Régua Linear de Oughtred, mas, a régua de William Oughtred se distingue por conter uma peça deslizante. É provável que William Oughtred tenha se baseado na criação de Napier para construir suas Réguas, pois, Napier elaborou um sistema que chamou de *Rabdologiae* que realizava cálculos de multiplicações e divisões utilizando varetas. Essa criação ficou conhecida como Barras de Napier ou Ossos de Napier. William Oughtred desenvolveu anteriormente a Régua de Cálculo Linear, a Régua de Cálculo Circular, descrita e publicada em *Circles of Proportion and the Horizontal Instrument* (1632). A invenção da régua foi uma década antes, mas, por conta do tempo percorrido entre essas, Richard Delamain (1600-1644) foi nomeado por um tempo criador da Régua de Cálculo Circular, que desenvolveu sua própria régua de cálculo de forma

independente, publicada em 1630. Neste trabalho trataremos da Régua de Cálculo Circular de William Oughtred.

A Régua de Cálculo Circular (figura 1) é um instrumento matemático que compila círculo a escala, utilizando as escalas logarítmicas para efetuar cálculos de números extensos. É possível através desse instrumento, utilizando as propriedades logarítmicas, efetuar cálculos que envolvam multiplicações, baseando-se na propriedade que conhecemos hoje como logaritmo do produto,  $\log_a(uv) = \log_a u + \log_a v$ , mas também outros cálculos simples de operações aritmética, como a divisão, bem como mais complexos, como resolver equações. Salientamos que é possível desenvolver uma Régua de Cálculo Circular para quaisquer fins, como uma Régua de Cálculo para calcular as vantagens do uso do álcool e da gasolina.



Figura 1- Régua de Cálculo Circular, 1660-1680.

Fonte: Disponível em: <<http://www.sciencemuseum.org.uk/images/I067/10328277.aspx>>. Acesso em: 26 Mar. 2016.

Antes das calculadoras e computadores, as réguas eram muito utilizadas por cientistas e engenheiros em seus projetos, porém, com a criação das calculadoras, a régua entrou em desuso, mas a base dos seus procedimentos é utilizada atualmente na computação.

### 3. Objetivos do curso

- Estudar a história do conceito de logaritmo.
- Conhecer os conceitos, origem e a função da Régua de Cálculo Circular;
- Apresentar a graduação da Régua de Cálculo Circular;
- Construir e aplicar o instrumento Régua de Cálculo;
- Discutir a utilização nas aulas de matemática
- Propor uma atividade utilizando a Régua

### 4. Construção da Régua de Cálculo Circular

A construção da Régua de Cálculo Circular com escalas logarítmicas é simples, pois os materiais necessários são de baixo custo e de fácil acesso. Esse minicurso é um segmento do curso de extensão universitária aplicado na Universidade Estadual do Ceará-UECE para alunos de licenciaturas interessados em conhecer e ampliar os conhecimentos sobre a história de um instrumento matemático.

Para a construção da régua é necessário saber de alguns conhecimentos matemáticos, como logaritmos e setor circular para a graduação que se pretende fazer. Os materiais para a confecção do instrumento podem ser os de baixo custo, facilitando ao professor a utilização desse recurso. Para o minicurso os materiais usados serão: compasso, transferidor, lápis e/ou caneta, papel couchê, folha transparente para retroprojeter ou folha acetato transparente, tacha e fita adesiva (opcional).

A construção é simples, mas é preciso bastante atenção nas marcações da graduação, pois, por ser uma régua, qualquer marcação errada afetarà no manuseio do instrumento futuramente. O estudo da construção é baseado no livro *Circles of Proportion and the Horizontal Instrument the Former Shewing the Maner How to Work Proportions Both Simple and Compound: and the Ready and Easy Resolving of Quaestions Both in Arithmetic, Geometrie (1633)* obra original de William Oughtred, publicado por William Forster, onde descreve o propósito de cada círculo e o uso, porém não existe a descrição da construção do instrumento.

Queremos propor que a partir da régua construída pelo participante, o mesmo possa efetuar os cálculos e resolver as três atividades retiradas da obra de William Forster, do manual de Richard Davis e do Exame Nacional do Ensino Médio, respectivamente.

### Atividade 01

**Introdução:** A questão seguinte faz parte de um manual de instruções de régua de cálculo linear da Emblem Series, porém, é possível extrair semelhanças entre a linear e a circular. Nesse caso apresentamos um exercício (figura 2) proposto no manual a respeito de combinação de várias operações.

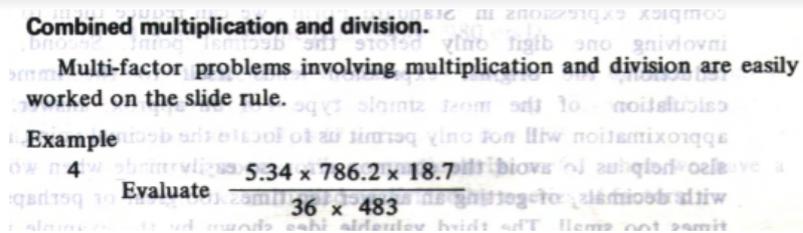


Figura 2- Imagem do exemplo 4 da fonte.
   
 Fonte: Capítulo 1- Livro Instruction Manual for Slide Rules, p. 07.

Resolva  $\frac{5.34 \times 786.2 \times 18.7}{36 \times 483}$ .

Observação: Aproxime os valores para facilitar a operação na Régua de Cálculo Circular.

## Atividade 02

### Introdução:

A atividade a seguir faz parte da obra de William Forster do século 17. Nesse livro o autor apresenta várias propostas de uso do instrumento Régua de Cálculo Circular. Esse exercício trata de proporção. Como mostra a figura 3 abaixo, o cálculo é baseado na régua apresentada no livro, como não dispomos dessa régua, a questão apresentada foi modificada para se adequar a régua criada no curso.

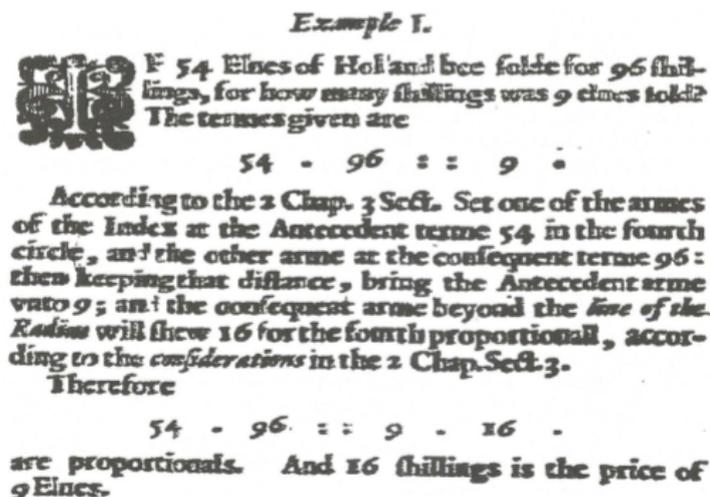


Figura 3– Imagem do exemplo 1 da fonte original.

Fonte: Capítulo 2- Livro Circles of Proportion and the Horizontal Instrument the Former Shewing the Maner How to Work Proportions Both Simple and Compound: and the Ready and Easy Resolving of Quaestions Both in Arithmetic, Geometrie (1633).

Se 54 Elnes de Holand equivalem a 96 shillings, quantos shillings são 9 Elnes? Os termos são dados:

$$54.96: 9$$

### Atividade 03

#### Introdução:

A questão a seguir faz parte do Exame Nacional do Ensino Médio de 2015 da prova de Matemática e suas tecnologias na qual de acordo com figura 4 abaixo pretendesse determinar em numeração decimal o número maia apresentado.

Os maias desenvolveram um sistema de numeração vigesimal que podia representar qualquer número inteiro, não negativo, com apenas três símbolos. Uma concha representava o zero, um ponto representava o número 1 e uma barrinha horizontal, o número 5. Até o número 19, os maias representavam os números como mostra a Figura 1:

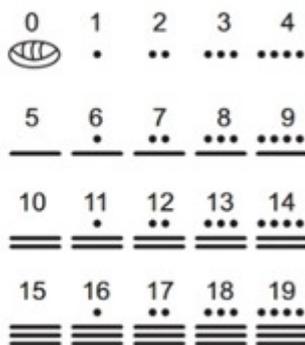


Figura 1



Figura 2

Números superiores a 19 são escritos na vertical, seguindo potências de 20 em notação posicional, como mostra a Figura 2.

Ou seja, o número que se encontra na primeira posição é multiplicado por  $20^0 = 1$ , o número que se encontra na segunda posição é multiplicado por  $20^1 = 20$  e assim por diante. Os resultados obtidos em cada posição são somados para obter o número no sistema decimal.

Um arqueólogo achou o hieróglifo da Figura 3 em um sítio arqueológico:

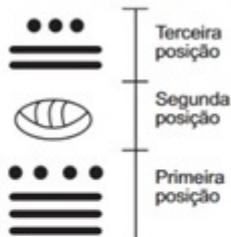


Figura 3

Disponível em: <http://mdmat.mat.ufmg.br>. Acesso em: 13 ago. 2012 (adaptado).

O número, no sistema decimal, que o hieróglifo da Figura 3 representa é igual a

- A 279.
- B 539.
- C 2 619.
- D 5 219.
- E 7 613.

Figura 4- Imagem da questão 149 da fonte.

Fonte: Disponível em:

<[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2015/CAD\\_ENEM\\_2015\\_2aAPLICACAO\\_DIA\\_02\\_05\\_AMARELO.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2015/CAD_ENEM_2015_2aAPLICACAO_DIA_02_05_AMARELO.pdf)>. Acesso em: 26 Mar. 2016.

Com essas atividades pretendesse ilustrar que é possível solucionar problemas sugeridos em diferentes épocas. Na qual com o uso da Régua de Cálculo Circular construída pelo participante é possível e válido solucionar problemas que se fundamentam nas operações básicas, visto que a régua construída nesse minicurso tem esse propósito.

## 5. Considerações Finais

O estudo dos logaritmos através de um elemento mediador como a Régua de Cálculo Circular, torna o processo de aprendizagem do conteúdo mais fácil e prazeroso, devido a manipulação do instrumento. Conhecer a forma de calcular do passado possibilita extinguir a negligência no uso da calculadora sem habilidade de cálculo e domínio da fundamentação teórica, visto que ao construir o instrumento é preciso deter de conhecimentos matemáticos. Com o advento das calculadoras a régua de cálculo entrou em desuso e rapidamente em esquecimento, sendo desconhecida por muitos estudantes do ensino básico como por docentes e discentes de matemática.

Com esse trabalho pretendemos valorizar o desenvolvimento histórico do instrumento matemático régua de cálculo e apresentar aos professores de matemática um recurso didático que possam usar em sala de aula. Com a escolha de manipular a régua de cálculo o professor proporciona aos alunos aplicar as propriedades de logaritmos e exprimir o desenvolvimento histórico dos logaritmos, o contexto cultural e socioeconômico a qual os logaritmos foram criados, respondendo os *porquês* tão frequentes na sala de aula. Por muitas vezes a matemática pode ser abstrata e complexa, desse modo, quando é possível atrelar o ensino do conteúdo a uma aplicação prática, o professor estará auxiliando seus alunos no entendimento do assunto. Esperamos com este minicurso apresentar recursos a serem utilizados pelos professores em sala de aula, unindo a História da Matemática e os Instrumentos históricos da matemática, no caso a Régua de Cálculo Circular, para que os alunos superem suas dificuldades de multiplicação e divisão.

## 6. Referências

PEREIRA, Ana Carolina Costa. **Aspectos históricos da régua de cálculo para a construção de conceitos matemáticos**. São Paulo: Livraria da Física, 2015. (História da Matemática para o Ensino).

**SAITO, F.; DIAS, M. S. Articulações de entes matemáticos na construção e utilização de instrumento de medida do século XVI.** Natal: Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2011.