

RÉGUA DE CÁLCULO: UMA INVENÇÃO QUE ATÉ HOJE NOS SURPREENDE

Área: Ciências Exatas

Modalidade: Grupos PET

RESUMO

Apresentaremos neste trabalho a curiosa régua de cálculo criada por William Oughtred (1575 - 1660). Na época de sua criação ainda não haviam calculadoras eletrônicas e, dessa forma, a régua de cálculo era uma das poucas ferramentas disponíveis (e portáteis) que facilitavam os cálculos, tão necessários em várias atividades da humanidade. A régua usa escalas logarítmicas e, assim, realiza as suas operações nesta base. Ao longo do tempo, a criação e o desenvolvimento de réguas de cálculo tiveram contribuições de muitos outros estudiosos, até mesmo em épocas recentes, como Amédée Mannheim (1831 - 1906), e há uma vasta variedade e formato desse tipo de régua. Nosso trabalho versa sobre a criação e como essas réguas de cálculo eram usadas até metade da década de 1970, quando as calculadoras eletrônicas foram inventadas e tornaram-se o meio mais prático para a realização dos cálculos. Com esta nova invenção, as réguas de cálculo foram deixadas como peças de museu, mas isso não faz com que percam sua importância tanto como material histórico quanto didático.

Palavras-chave: Régua de cálculo; William Oughtred; Logaritmos.

1.INTRODUÇÃO

A realização de cálculos mentais requer considerável prática de quem os realize. Nem todas as pessoas têm essa capacidade e, mesmo as que a possuem, podem incorrer em erros quando os cálculos envolvem números muito grandes ou muito pequenos. Além desse fato, no decorrer dos anos o desenvolvimento de várias atividades humanas requeria cada vez mais cálculos laboriosos e complicados de serem feitos. Por exemplo, sem dispor de uma calculadora eletrônica, como calcular $\sin^{-1}(\frac{3}{4})$ ou $\sin(\frac{3}{4})$?

Desta forma, foi preciso inventar formas mais práticas para fazer cálculos de maneira mais simples e gastando menos tempo. Uma dessas invenções foi o logaritmo. Por meio de suas propriedades foi possível desenvolver uma maneira mecânica de realizar cálculos consideravelmente precisos e em menos tempo (PEREIRA & OLIVEIRA, 2013).

O objetivo de nosso trabalho é apresentar as propriedades dos logaritmos que facilitaram os cálculos e possibilitaram o surgimento da régua de cálculo. Vamos também entender o funcionamento dos principais tipos da régua de cálculo, bem como o modo de utilizá-la.

Ressaltamos o fato da régua de cálculo ter uma significativa importância ao longo dos séculos e ter contribuído com o desenvolvimento da ciência em um dos seus períodos mais intensos, além de ser uma admirável invenção para facilitar o trabalho que antes se pensava ser possível de ser feito apenas pela mente humana. Não há exagero em classificarmos a régua de cálculo como “o primeiro computador” produzido pelo homem.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Europa do século XVII passava por um momento de transformações, sobretudo na área científica. Nesse período surgiram várias invenções científicas como o barômetro, a bomba de ar, o relógio de pêndulo, a padronização dos símbolos matemáticos por meio da adoção dos caracteres indo-arábicos, o desenvolvimento da geometria analítica, a utilização das séries infinitas, a descoberta do cálculo infinitesimal (TANONAKA, 2008) etc., e, principalmente, a invenção dos logaritmos. Os logaritmos foram criados e se tornaram importantes por possuírem a característica de simplificar as operações com números e transformar produtos em somas, quocientes em diferenças e potências em produtos.

O escocês John Napier (1550 – 1617) inventou os logaritmos e publicou a primeira tabela logarítmica em 1614, no seu livro clássico *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio*. Entretanto, os primeiros logaritmos não eram muito parecidos com os atuais, até que o inglês Henry Briggs (1561 – 1631), aconselhado diretamente por Napier, utilizou os logaritmos na base 10. Este fato foi fundamental para a disseminação do uso dos logaritmos e da facilidade de fazer cálculos. Briggs publicou seus resultados científicos e revolucionários em 1624 no

livro *Arithmetica Logarithmica*.

Entretanto, juntamente com o avanço do conhecimento humano e com a crescente necessidade de realizar vários cálculos, cientistas, professores, engenheiros, navegantes, banqueiros, cobradores de impostos, etc, faziam a mesma pergunta: *será possível desenvolver um dispositivo mecânico para realizar cálculos e simplificar nossa vida?*

Foi então que começaram a surgir várias invenções nesse sentido. Por exemplo, o inglês Edmund Gunter (1581 – 1626) projetou o primeiro protótipo de uma régua de cálculo. Sua invenção consistia de um instrumento composto de duas réguas alinhadas: uma com a escala dos números naturais e a outra com os logaritmos a eles associados.

A despeito de todos que contribuíram com o desenvolvimento da régua de cálculo, a literatura aponta para um inventor específico: William Oughtred (1575 - 1660), um inglês que, em 1622 utilizou duas réguas de Gunter para montar uma régua de cálculo mais prática, de deslizamento (TANONAKA, 2008). Além disso, propôs outra régua de cálculo, esta do tipo circular (Anexo 2).

Em 1632, em Londres, um dos seus alunos, William Foster, com o consentimento de Oughtred, publicou *The Circles of Proportion and the Horizontal Instrument*, apresentando ao público interessado um dispositivo prático e viável para, por meio das propriedades dos logaritmos, efetuarem cálculos muito laboriosos, ou mesmo simples, mas com considerável precisão e maior rapidez.

Desde então até a década de 1970, quando foi substituída pela calculadora eletrônica, os avanços da ciência tiveram grande parcela de sucesso devido a este instrumento. Ilustres pessoas e cientistas contaram com a régua de cálculo para obter sucesso em seu trabalho, entre eles pessoas célebres, como Isaac Newton (1643 - 1727), Wernher von Braun (1912 - 1977), projetista do foguete que levou o homem à lua em 1969, o astronauta Neil Armstrong (1930 - 2012), o presidente dos Estados Unidos, Jimmy Carter (+1924), e o cientista Albert Einstein (1879 - 1955) (MOTTA & MORAIS, 2013).

3. METODOLOGIA

A realização de nossa pesquisa bibliográfica ocorreu em dois momentos principais: o primeiro caracterizou-se como o período de coleta de dados bibliográficos sobre a história dos logaritmos, a história do desenvolvimento da régua de cálculo, o funcionamento da régua e a demonstração do método científico usado na régua de cálculo. Utilizamos, com critério e prioritariamente, pesquisas *on-line* de textos de história e de matemática.

O segundo momento foi destinado à digitação deste documento, onde selecionamos as informações mais relevantes das nossas referências para cumprir com o objetivo estabelecido na introdução deste texto.

Para alcançarmos estes objetivos, utilizamos principalmente, como *corpus* desta pesquisa, a dissertação Régua de Cálculo: Uma Contribuição de William Oughtred para a Matemática, de E. M. Tanonaka, de 2008. Também utilizamos um site de um colecionador de réguas de cálculo, onde ele disponibiliza, sob fontes confiáveis, manuais de utilização, históricos, principais modelos de réguas de cálculo, entre outros, chamado *Eric's Slide Rule Site*. Além destes, outras referências, principalmente da Sociedade Brasileira de História da Matemática e da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, onde foram encontrados vários artigos contemplando esta temática, uma vez que a régua é largamente incentivada como recurso didático.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A régua de cálculo de William Oughtred (1575 - 1660) foi criada em 1622 e é baseada em sobreposição de escalas logarítmicas, isto é, compõe-se de números organizados de acordo com o logaritmo destes na base dez. Os logaritmos foram criados por John Napier (1550 - 1617) por volta de 1614 na tentativa de encontrar uma operação que transformasse produtos e divisões em simples contas de adição e subtração, respectivamente. Essas são as propriedades fundamentais para o funcionamento da régua de cálculo, além de transformar operações exponenciais em produtos.

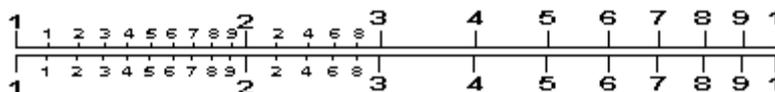
Certamente, o uso da régua de cálculo pode ser utilizada para realizar operações bem elaboradas, mas para caracterizar seu funcionamento partiremos de um cálculo simples, calcular o produto entre 2 e 3.

Utilizando a propriedade de soma de logaritmos, teríamos:

ou seja, transformamos um produto em uma soma. Caso quiséssemos o resultado em base decimal, basta utilizar uma tabela de logaritmos na base 10.

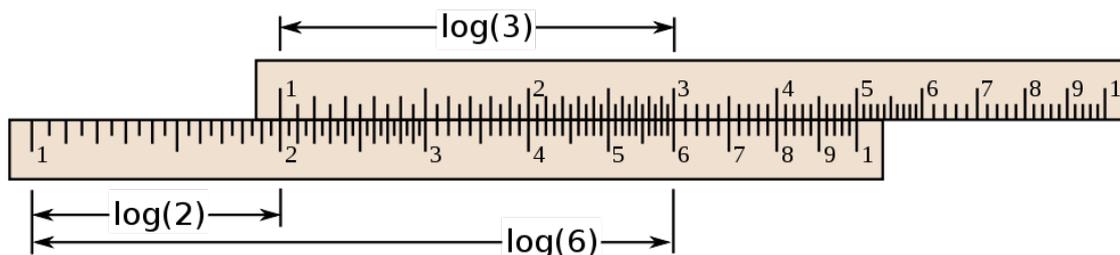
Anos seguintes, Edmundo Gunter (1581 - 1626), inventou linhas com marcações logarítmicas e para realizar os cálculos era necessário o auxílio de um instrumento parecido com o compasso. A partir daí, William Oughtred criou o protótipo da régua de cálculo deslizante, ou seja, colocou duas linhas com marcações logarítmicas, vide figura 1, em que uma se movia para realização do cálculo.

Figura 1 - Régua de cálculo de William Oughtred



Desse modo, para calcularmos o produto entre 2 e 3 na régua, utilizamos o seguinte processo: deslocamos a origem da régua superior até a marcação 2 da régua inferior. Logo após, observamos a marcação da régua inferior correspondente ao da marcação 3 da régua superior, no caso, 6 (Figura 2).

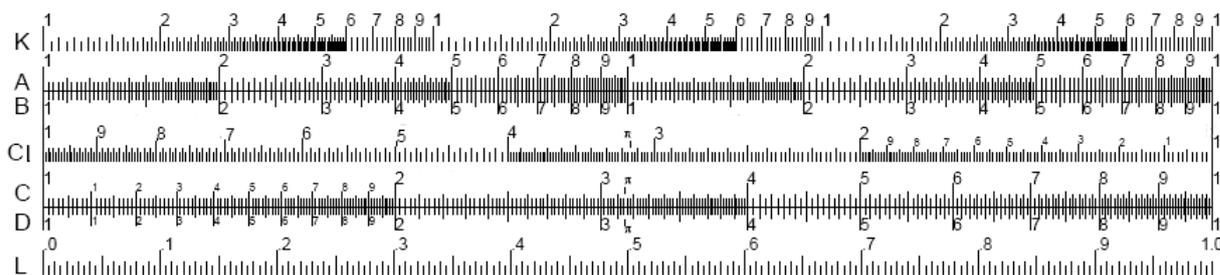
Figura 2 - Operação de soma na régua de cálculo



Apesar de se considerar Oughtred o inventor da régua de cálculo, as réguas mais elaboradas e fornecendo melhores precisões foram inventadas por volta do século 19.

Dentre as diversas réguas, a mais conhecida é a de Amédée Mannheim (1831 - 1906). Ele criou uma régua por volta de 1850 com diversas escalas logarítmicas. Além disso, compunha-se de três partes denominadas corpo, lingueta (régua deslizante) e cursor. Esta régua destaca-se por suas escalas padronizadas (Figura 3), denominadas com letras maiúsculas do alfabeto, que permitem diversas operações, dentre elas a escala A permitia o produto, a divisão, raiz quadrada e calcular potências, com escala B é possível calcular a raiz cúbica, o cubo e também multiplicação e divisão, por fim, fazer outras operações, dependendo da escala.

Figura 3: Escalas logarítmicas de Amédée Mannheim



Caso quiséssemos efetuar o cálculo de $\frac{10}{3,37}$, teríamos por propriedades de logaritmos:

Utilizando a régua do anexo 1 para efetuar o cálculo acima, teríamos que posicionar o cursor no número 5 da escala A e a lingueta à direita, pois se trata de uma adição, no número 2, resultando em 10. Depois posicionar o cursor no número 33,7 da escala A e à esquerda no número 10, pois se trata de uma subtração, resultando assim em 3,37. Por fim, para calcular a raiz cúbica de 3,37, verificamos o valor que corresponde a 3,37 da escala A na escala D, que é justamente 1,83.

Além do formato retangular, vide anexo 1, existem outras variações de formatos da régua de cálculo, como é o caso circular (anexo 2).

Por fim, apesar de ter caído em desuso devido ao surgimento das calculadoras eletrônicas, a régua de cálculo teve grandes contribuições para a Ciência, dentre elas, temos o foguete Saturn V, que possibilitou a ida do homem até a lua em julho de 1969, desenvolvido por Wernher von Braun (1912 - 1977), no qual ele afirma não ter utilizado nenhum outro dispositivo de calcular, além de uma simples régua de cálculo (TANONAKA, 2008).

5. CONCLUSÃO

Apesar dos computadores e calculadoras eletrônicas terem substituído a régua de cálculo de William Oughtred, analisada em seu contexto histórico, podemos considerá-la uma importante invenção para época, pois além de não precisar de bateria ou energia elétrica para funcionar, possibilita o cálculo de diversas operações. Também vale ressaltar que a régua apresenta imprecisões devido a sua construção e necessita, de quem manuseia, o conhecimento das operações logarítmicas para poder realizar os cálculos, porém, isto não impediu, por exemplo, a construção de um foguete.

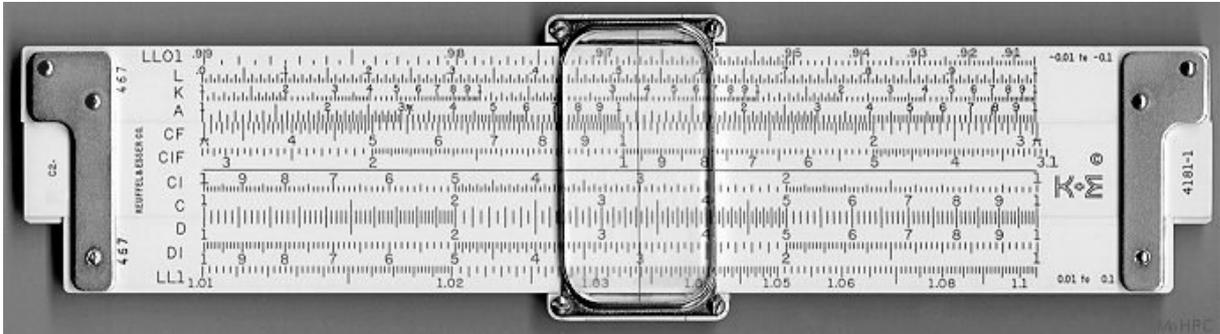
AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Grupo PET, ao qual somos integrantes e principalmente ao nosso tutor pela orientação. Além disso, agradecemos ao Grupo PET Administração – UFCG pela realização do evento e a oportunidade dada a nós e aos outros grupos PET de divulgarmos nossos trabalhos.

REFERÊNCIAS

- **Eric's Slide Rule Site.** Disponível em <http://www.sliderule.ca> - Acessado em 21/08/2014
- **MAIA, F. S. A Régua de Cálculo: Uma Aplicação das Propriedades dos Logaritmos.** XI ENEM: Curitiba, 2013;
- **MOTTA, M. C; MORAIS FILHO, D. C. Régua de Cálculo: Uma Peça de Museu Didaticamente Atual.** VII Semana da Matemática, UFCG. Campina Grande, 2013
- **OLIVEIRA, J. D. S. Explorando a Régua de Cálculo por meio de Atividades Históricas.** Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática. SBHM, Sergipe, 2011;
- **SAMPAIO, J. C. V. John Napier, Henry Briggs e a Invenção dos Logaritmos.** UFSC. Disponível em <http://www.dm.ufscar.br/~sampaio/logshistoria.PDF> - Acessado em 21/08/2014
- **TONONAKA, E. M. Régua de Cálculo: Uma Contribuição de William Oughtred para a Matemática.** PUC, São Paulo, 2008;

Anexo 1: Régua de cálculo com as escalas de Amédée Mannheim



Anexo 2: Modelo circular da régua de cálculo

