



O ÁBACO DE NAPIER: O USO DE FONTES HISTÓRICAS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Bruno Lopes Oliveira da Silva¹ - bruno.lopes@pesqueira.ifpe.edu.br
Matheus Vinícius Francelino Queiroz¹ - matheus_francelino@hotmail.com

¹Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Matemática - Campina Grande, PB, Brasil

Resumo: Este trabalho tem o objetivo de apresentar o Ábaco de Napier, um instrumento prático utilizado para facilitar operações básicas da aritmética e que foi apresentado inicialmente na obra *Rabdologiae* (1617) de autoria de Jonh Napier (1550-1617). Buscaremos, através de uma pesquisa bibliográfica, exibir os processos para efetuar as operações aritméticas elementares descritas por Napier, utilizando, inclusive, os exemplos publicados originalmente no *Rabdologiae*. Os trabalhos de Havil (2014), Brandemberg (2019) e Pereira & Martins (2017) foram utilizados como referências para a escrita do nosso texto. Com o desejo de aproximar a História da Matemática da sala de aula, o texto aponta para o uso do Ábaco de Napier como objeto facilitador da construção do conhecimento matemático.

Palavras-chave: Ábaco; Operações Aritméticas; Jonh Napier

1. Introdução

A história e o desenvolvimento da matemática se confunde com o surgimento e evolução da humanidade. Os problemas cotidianos e recorrentes nos quais os primeiros homens e mulheres se deparavam, como localizar-se no tempo e espaço, levaram ao desenvolvimento de técnicas e estratégias de classificação, ordenação, medição e comparação, pilares fundamentais para o aperfeiçoamento da matemática como conhecemos hoje. Nesse contexto de investigação e descobrimento, incorpora-se a busca por técnicas e instrumentos que viessem a simplificar os cálculos aritméticos.

Pesquisadores como (PEREIRA; MARTINS, 2017) reconhecem os instrumentos de natureza matemática como equipamentos de desenho, cálculo, relógio de sol e artefatos utilizados para a astronomia, agrimensura, navegação, entre outros, que alcançaram grande importância nos séculos XVI e XVII, período de transição entre a Antiguidade e a Modernidade. Nesses séculos também surgiram novos métodos e estruturas ligados à matemática, o que levou ao surgimento de tratados que ocuparam-se a apresentar a construção e o uso de instrumentos facilitadores de problemas matemáticos. Obras como a *Ars Magna* (1545), de Girolamo Cardano (1501-1576) e *Rabdologiae seu Numerationis per Virgula* (1617) de Jonh Napier (1550-1617) detêm, até os dias atuais, um grande reconhecimento por suas contribuições à matemática.

A obra *Rabdologiae seu Numerationis per Virgula* (*Rabdologiae: enumeração por colunas, em tradução para o português*) é um texto voltado para aritmética elementar e foi publicada após o falecimento de Jonh Napier. Entre suas páginas, 90 delas se dedicam a explicar a construção, uso e aplicações das populares “barras (ou ossos) de Napier”. No início da obra, Napier sugere que este livro irá eliminar quaisquer dificuldades que os iniciantes têm com operações aritméticas (PEREIRA, 2015). É também nesse texto de Napier que encontramos 41 páginas do *Arithmeticae localis, quae in Scacchiae* (*Aritmética local, que é realizada no ábaco Scacchiae*) onde é apresentado um tabuleiro de verificação e contagem onde operações aritméticas são realizadas. Em nosso texto o tabuleiro será designado por *Ábaco de Napier*.

O Ábaco de Napier é descrito por (HAVIL, 2014) como um jogo que é praticado em um tabuleiro de xadrez em tamanho arbitrário, onde suas peças são contadores idênticos, com regras fáceis (com a prática) e jogado por apenas um jogador. O objetivo do jogo é de simplificar a manipulação numérica, fazendo uso da aritmética dos números binários. Assim, objetivamos em nosso texto, apresentar o Ábaco de Napier e seu manuseio como facilitador de operações aritméticas elementares, uma vez que entendemos que o resgate de métodos históricos de resolução de problemas podem ser utilizados em ações de ensino de conteúdos matemáticos. Dessa forma, como afirma (BRANDEMBERG, 2019), evidenciamos o uso da história da matemática como uma componente metodológica para o ensino de matemática em sala de aula, seja na educação básica ou na formação

de professores.

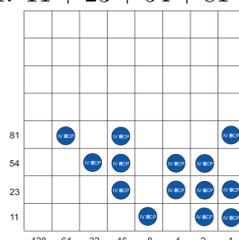
Descreveremos na próxima seção como manusear o Ábaco de Napier como facilitador de operações aritméticas básicas.

2. Metodologia

Rabdologiae traz em suas páginas as barras (ou ossos) de Napier. Através destas barras é possível realizar as operações aritméticas básicas e cálculo de raízes quadradas e cúbicas, tornando-se uma opção para os comerciantes da época, levando a publicação e o instrumento a serem muito populares. Essa popularidade das barras de Napier pode ter encoberto outras invenções que estavam presentes no mesmo texto. Dessa forma, procurando divulgar o Ábaco de Napier, apresentaremos o manuseio deste instrumento fazendo uso dos mesmos exemplos presentes em *Rabdologiae*.

O início é o mesmo para todas as operações. Sempre devemos colocar os números envolvidos na base 2. Vejamos como Napier mostra como realizar a soma $11 + 23 + 54 + 81$. Na figura 1 estão representadas as parcelas da nossa soma já na base 2, com cada um dos números em uma linha do Ábaco (tabuleiro de xadrez).

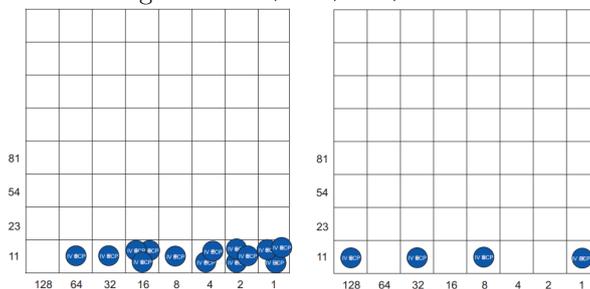
Figura 1: $11 + 23 + 54 + 81$ na base 2



Fonte: Autores

Uma vez que todos os números estão arranjados (como apresentado na figura 1), “baixamos” todas as peças para a linha mais abaixo, como indicado no ábaco 1 da figura 2. Neste momento, da direita para esquerda, substituímos cada dois contadores por um único, na casa logo à esquerda, obtendo, assim, o resultado da adição, na base 2 como é possível observar no ábaco 2 da figura 2.

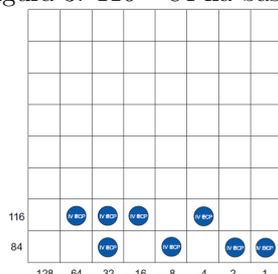
Figura 2: $11 + 23 + 54 + 81 = \dots$



Fonte: Autores

Para a subtração, procedemos de forma similar. Ilustraremos todo o processo da subtração entre 116 e 84. O minuendo 116 ficará disposto em uma linha mais acima do *complemento* do subtraendo 84, novamente representados em notação binária, conforme apresentado na figura 3. Destacamos que o complemento do $84 = 64 + 0 + 16 + 0 + 4 + 0 + 0$ é determinado colocando uma peça nas casas onde as parcelas da sua decomposição é zero.

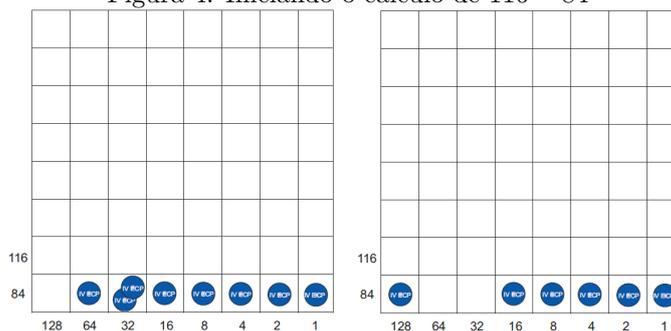
Figura 3: $116 - 84$ na base 2



Fonte: Autores

Da mesma forma que procedemos ao realizar a adição, “baixamos” os contadores para a última linha do tabuleiro (observar o ábaco 1 da figura 4) para, em seguida, também substituindo, da direita para a esquerda, duas peças por uma, na casa imediatamente à esquerda, como representado no ábaco 2 da figura 4.

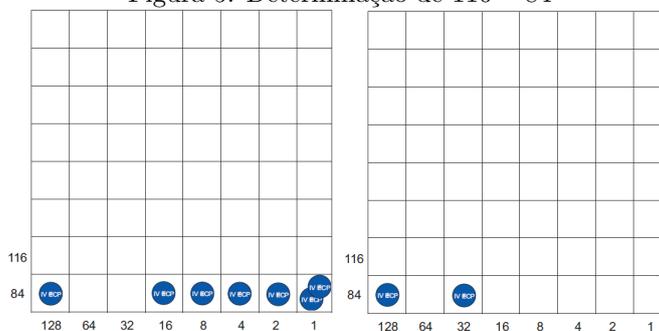
Figura 4: Iniciando o cálculo de $116 - 84$



Fonte: Autores

Ao adicionar uma unidade ao último resultado, temos agora uma nova configuração, como disposta na figura 5. A partir desse momento, repetimos a troca de dois contadores por um, no sentido da direita para a esquerda.

Figura 5: Determinação de $116 - 84$

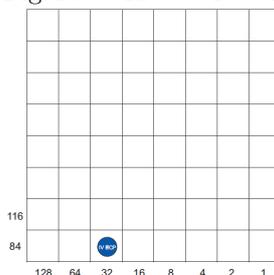


Fonte: Autores

O resultado de $116 - 84$ é obtido eliminando a peça mais a esquerda do nosso Ábaco. Assim, determinamos

a diferença entre 116 e 84. A figura 6 indica o 32 como resposta procurada.

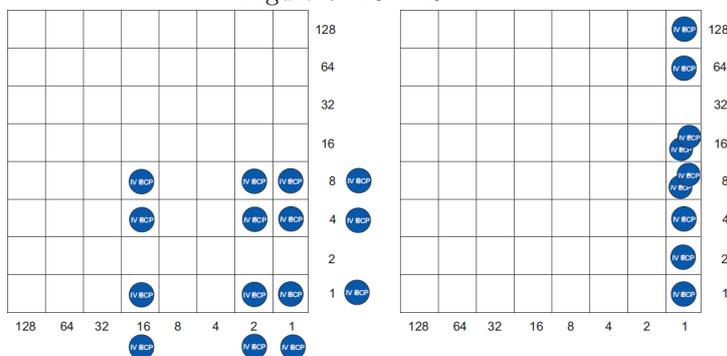
Figura 6: $116 - 84 = 32$



Fonte: Autores

A operação de multiplicação será apresentada por meio do detalhamento do produto entre 13 e 19. A representação na base 2 mais uma vez será empregada. Reproduzimos o $19 = 16 + 2 + 1$ na margem inferior e o $13 = 8 + 4 + 1$ ao longo da margem da coluna à direita, como posto no ábaco 1 da figura 7. Em seguida, em cada quadrado do tabuleiro que é interseção de uma linha e uma coluna que possua uma peça representante da decomposição do 19 e do 13, coloca-se um contador. A seguir, deslocam-se todas as peças diagonalmente até que elas alcancem a coluna da direita, representado pelo ábaco 2 da figura 7. Para finalizar, substituímos dois contadores por um, na casa logo acima.

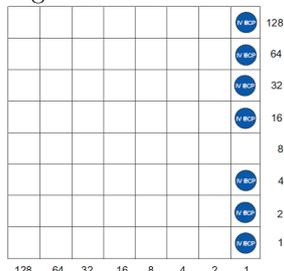
Figura 7: $13 \times 19 = \dots$



Fonte: Autores

O resultado do produto de 13 por 19 é obtido fazendo a leitura das peças restantes da coluna da direita (figura 8).

Figura 8: $13 \times 19 = 247$



Fonte: Autores

Napier também apresentou em *Rabdologiae* como efetuar divisões e calcular raízes quadradas de inteiros positivos. A apresentação destas operações ficará para outra oportunidade, ou ainda, o leitor poderá buscar essas informações na publicação de autoria de (HAVIL, 2014).

3. Resultado e discussão

O Ábaco de Napier é possivelmente o mais antigo instrumento de manipulação que relaciona o conceito de números na base 2 e as operações aritméticas de adição, subtração, multiplicação, divisão e raiz quadrada. Como ferramenta de apoio a matemática, o Ábaco de Napier permite estudar conceitos e experimentações através de uma fonte histórica, o livro *Rabdologiae seu Numerationis per Virgula* e que, por este meio, pode-se levar à estudantes da Educação Básica uma aprendizagem com maior significação. Isso posto, (PEREIRA, 2015) aponta que a história da matemática pode entrar como atividade de sala de aula, no que se refere à investigação de cópias de instrumentos antigos, reconstruídos com a base em fontes históricas. Acreditamos que proporcionar a construção, a utilização e a realização de atividades propostas com o Ábaco de Napier podem proporcionar ao aluno enxergar relações entre conceitos matemáticos, promovendo a aprendizagem dos temas ensinados.

4. Conclusões

Apresentamos durante nosso texto o Ábaco de Napier, um instrumento que inicialmente foi divulgado na obra *Rabdologiae seu Numerationis per Virgula*, de 1617. A partir da divulgação do instrumento e de seu manuseio como facilitador de operações aritméticas, buscamos relacionar a história da matemática e a aprendizagem de conceitos matemáticos. Para próximos trabalhos, pensamos em discutir as operações de divisão e raiz quadrada, além de apresentar uma sequência didática para uso do Professor da Educação Básica.

Referências

- BRANDEMBERG, J. C. *Métodos históricos: sua importância e aplicações ao ensino de matemática*. São Paulo: Livraria da Física, 2019. Citado na página 1.
- HAVIL, J. *Jonh Napier: life, logarithms and legacy*. New Jersey: Princeton University Press, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 1 e 5.
- PEREIRA, A. C. C. *Aspectos históricos da régua do cálculo para a construção de conceitos matemáticos*. São Paulo: Livraria da Física, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 1 e 5.
- PEREIRA, A. C. C.; MARTINS, E. B. *O ensino de aritmética por meio de instrumentos: uma abordagem utilizando do Rabdologiae seu numerations per virgula*. São Paulo: Livraria da Física, 2017. Citado na página 1.