

## Uma Rota pelos Instrumentos de Cálculo

---

Paula Cristina Oliveira  
Ana Alexandra Oliveira  
Elza Amaral  
João Paulo Moura

### Resumo

O objetivo deste trabalho é dar a conhecer a evolução das ferramentas de apoio ao cálculo matemático. Começamos esta jornada cronológica pelos mecanismos mais rudimentares que só realizavam operações de adição e subtração, como por exemplo o ábaco e o Khipu. No séc. XVII, matemáticos como o escocês John Napier (1550-1617), o inglês William Oughtred (1574-1660) e o francês Blaise Pascal (1623-1662) desenvolveram mecanismos cada vez mais sofisticados para realizar cálculos matemáticos avançados. Estes instrumentos foram sendo cada vez mais aperfeiçoados em termos de dimensão e versatilidade até à descoberta do primeiro circuito integrado, em 1958, pelo físico americano Jack Kilby (1923-2005) que proporcionou o desenvolvimento desses instrumentos, dotando-os de maior capacidade de cálculo e representação - as máquinas de calcular.

**Palavras-chave:** ciência, cálculo, mecanismos.

### Abstract

The objective of this work is to present the evolution of mathematical calculus support tools. We began this chronological journey by the most rudimentary mechanisms that only carried out addition and subtraction operations, as for example the abacus and the Khipu. In the 17th century, mathematicians such as Scotsman John Napier (1550-1617), Englishman William Oughtred (1574-1660) and Frenchman Blaise Pascal (1623-1662) developed progressively more sophisticated mechanisms to perform advanced mathematical calculations. These instruments were increasingly improved in terms of dimension and versatility until the discovery of the first integrated circuit in 1958 by the American physicist Jack Kilby (1923-2005) who provided the development of these instruments, giving them a greater capacity of calculation and representation - the Calculating Machines.

**Keywords:** science, calculus, mechanisms.

“Na maior parte das ciências, uma geração põe abaixo o que a outra construiu, e o que a outra estabeleceu a outra desfaz. Somente na Matemática é que cada geração constrói um novo andar sobre a antiga estrutura.” Hermann Hankel (1839-1873).

## 1. INTRODUÇÃO

Para a elaboração do artigo devem ser rigorosamente respeitados os padrões estabelecidos nos próximos parágrafos. Os antepassados, depois de usar os dedos para adicionar e subtrair, utilizaram conjuntos de pedras, pois perceberam que com os dedos era difícil contar grandes quantidades. Assim, a adição e subtração eram efetuadas acrescentando ou retirando pedras ao conjunto, respetivamente<sup>1,2</sup>.

---

<sup>1</sup> Carl B. Boyer, *História da Matemática*, trad. Elza F. Gomide, 3ª ed. (São Paulo: Blucher, 1974).

Ao longo da história, o homem foi capaz de desenvolver o seu intelecto de maneira a inovar formas de quantificação dentro do ambiente que o rodeava, desde simples cálculos aritméticos (adição, subtração, multiplicação e divisão) até cálculos mais complexos, como por exemplo o de raízes quadradas e cúbicas.

Neste trabalho faremos uma breve apresentação sobre a evolução das ferramentas de apoio ao cálculo matemático, desde os mecanismos mais rudimentares como por exemplo o ábaco e o *Khipu*, até aos usados no séc. XVII. Estes instrumentos foram sendo cada vez mais aperfeiçoados em termos de dimensão e versatilidade. Por fim fazemos uma breve referência à descoberta, em 1958, do primeiro circuito integrado pelo físico americano Jack Kilby (1923-2005), que proporcionou o desenvolvimento desses instrumentos, dotando-os de maior capacidade de cálculo e representação - as máquinas de calcular.

## 2. EVOLUÇÃO

A necessidade de registar, contar e calcular fizeram com que desde os tempos mais remotos cada civilização desenvolvesse as suas próprias ferramentas ou adaptasse as já existentes em outros povos.

Na Figura 1, apresenta-se de forma pictórica a evolução de algumas dessas ferramentas; no mapa-mundo foram assinaladas as civilizações que os usaram ao longo dos tempos e na régua cronológica o período em que cada uma dessas ferramentas foi usada e por quem.

---

<sup>2</sup> Paula C. Gomes, "Funções e calculadoras gráficas: análise de algumas inferências erróneas" (dissertação de mestrado, Universidade do Minho, 2005).

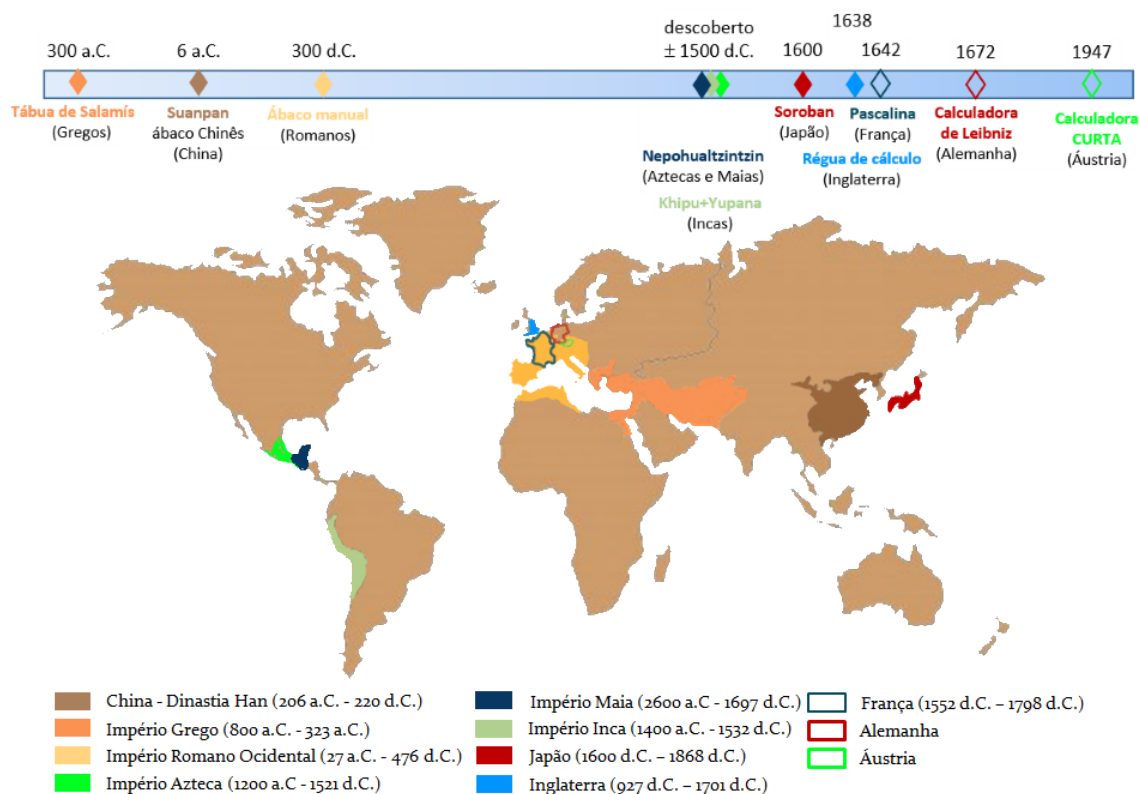


Figura 1: Evolução das Ferramentas de Cálculo no Mundo

Nas secções seguintes são descritas de forma mais pormenorizada cada uma dessas ferramentas.

## 2.1. A TÁBUA DE SALAMIS

A Tábua de *Salamis* data de 300 a.C., mas só foi descoberta em 1846 na ilha de Salamina (em grego: Σαλαμίνα) e é considerada como sendo o ábaco mais antigo.

Esta ferramenta (Figura 2) é em mármore de 149 x 75 x 4,5 cm<sup>3</sup>, encontra-se no Museu Nacional Epigráfico de Atenas<sup>3</sup> e era utilizada nos escrutínios de voto e no cálculo de juros.

<sup>3</sup> Ana E. B. C. Reis, "Auxiliares de cálculos no ensino da matemática" (dissertação de mestrado, Universidade do Lisboa, 2011).

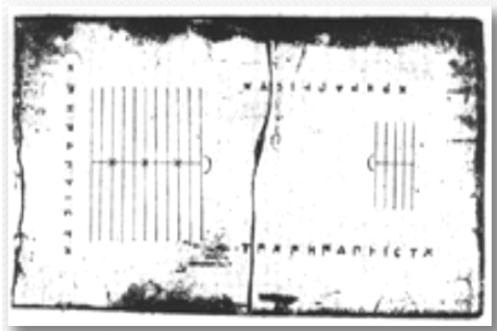


Figura 2. Tábua de Salamis

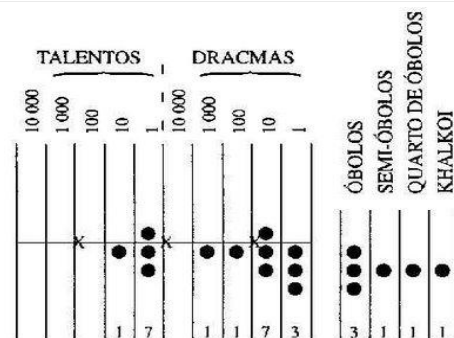


Figura 3. Princípio de Funcionamento

Na Figura 3 está representado o seu princípio de funcionamento, sendo que cada coluna representa uma ordem (de unidades) e as peças nelas depositadas valem uma unidade simples, mudando de valor conforme a posição que ocupa i.e. se as peças estiverem acima do traço horizontal valem 5 vezes a respetiva ordem.

## 2.2. OS ÁBACOS

Os ábacos são considerados como sendo as mais antigas ferramentas de cálculo. Segundo muitos historiadores, estes instrumentos tiveram origem no séc. III a.C. e, ainda hoje, são utilizados em alguns locais do mundo.

As versões mais antigas eram constituídas por uma mesa e contas soltas. A sua evolução levou ao aparecimento de versões mais simples, de tamanhos mais reduzidos facilitando deste modo o seu transporte. Nestas versões as contas eram colocadas em varas e o seu deslocamento permitia representar um número ou efetuar cálculos.

A China<sup>4</sup> e o Japão<sup>5</sup> são exemplos de sociedades que ainda hoje usam estas ferramentas. Algumas sociedades fizeram projetos para incluir os ábacos no ensino, como por exemplo o México com o Projeto Escolar *Nepohualtzintzin*<sup>6</sup> e a Índia com o Programa ALOHA<sup>7,8</sup>. O ábaco continua a ser considerado uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento do raciocínio matemático, na memorização de informação, da destreza e da rapidez de cálculo.

<sup>4</sup> TV Escola - Programa Criando Gênios, "China; a cultura, a inteligência e a matemática", <https://www.youtube.com/watch?v=ufIaaIuTayM>

<sup>5</sup> The League of Japan Abacus Associations, "Soroban in Education and Modern Japanese Society", <http://www.shuzan.jp/english/education/education.html>

<sup>6</sup> Projeto Escolar *Nepohualtzintzin*, "Iniciativa México 2011 con el proyecto *Nepohualtzintzin*", <https://www.youtube.com/watch?v=L2bNNKeBeTU&NR=1>

<sup>7</sup> ALOHA, "ALOHA KIds Demo - 4 years old", <https://www.youtube.com/watch?v=v3wcGegn3SQ&feature=related>

<sup>8</sup> Sharp Brains, "Brain exercise memory concentration abacus fast calculation", <https://www.youtube.com/watch?v=MKVHeOuhoIU>

### 2.2.1. ÁBACO MANUAL ROMANO

O Ábaco Manual Romano, cuja origem é anterior à era cristã, é considerado o primeiro ábaco transportável. Consiste numa pequena placa metálica, com ranhuras onde pequenas esferas (*calculi*) deslizam (Figura 4)<sup>9</sup>, sendo muito utilizado para auxiliar os engenheiros e principalmente os comerciantes.

As sete colunas de ranhuras da esquerda representam as potências de 10 e as restantes duas colunas da direita, serviam para marcar as unidades monetárias e as suas subdivisões, fracionada em 12 partes, como podemos observar na Figura 5<sup>10</sup>. Assim, a ranhura marcada com o símbolo  $\text{S}$  representa os múltiplos da onça e possui no máximo 5 esferas (valendo cada uma 1 onça) e a esfera superior vale 6 onças.

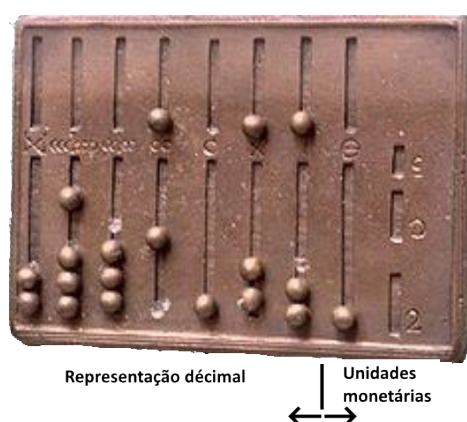


Figura 4. Ábaco Manual Romano

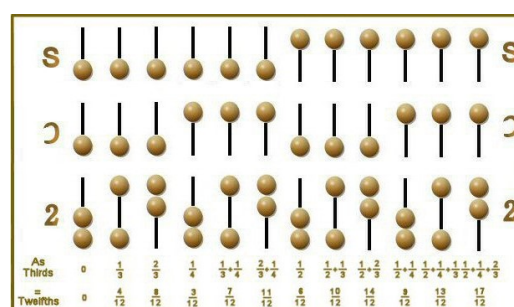


Figura 5. Marcação das subdivisões monetárias

As ranhuras mais pequenas à direita são frações da onça romana sendo respetivamente, de cima para baixo,  $\frac{1}{2}$  onça,  $\frac{1}{4}$  onça e  $\frac{1}{3}$  onça.

### 2.2.2. ÁBACO CHINÊS – SUANPAN

A referência mais antiga de um *Suanpan*, aparece num livro da *Dinastia Han*. No entanto, não foi descoberta nenhuma descrição da sua forma ou do seu funcionamento.

Os primeiros documentos a fazer referência à utilização do Ábaco Chinês surgem apenas no Séc. XIII<sup>8</sup>. Este consiste num retângulo de madeira com dimensões variáveis, dependendo do fabricante,

<sup>9</sup> Lúcia H. B. Ferreira, "Ateliês de história e pedagogia da matemática: contribuições para a formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais" (dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011).

<sup>10</sup> ALTHOX, "Tipos de Ábaco – Ábaco Romano", <https://althox.blogspot.com/2013/06/Tipos-de-Abacos-Abaco-Romano.html>

composto normalmente por treze hastes, cada uma correspondendo a uma ordem, onde se deslocam sete contas de madeira separadas por uma vara transversal como podemos ver na Figura 6<sup>11</sup>.

As duas contas da parte superior são utilizadas para números decimais, representando cada uma o valor cinco e as contas da parte inferior para a números hexadecimais, representando cada uma o valor unitário.

Na Figura 7 podemos observar a representação do número 7230189 na base decimal.

O Suanpan para além de ser utilizado para contagem permite efetuar outras operações como a adição, a subtração, a multiplicação, a divisão, a raiz quadrada e a raiz cúbica.

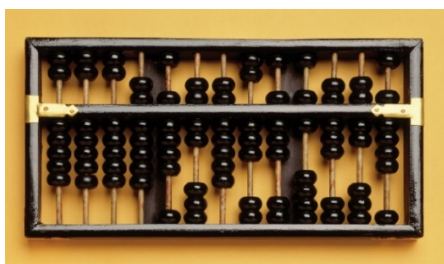


Figura 6. Suanpan

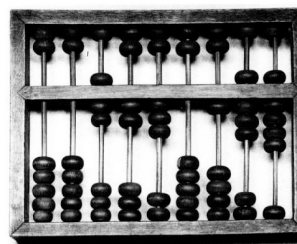


Figura 7. Representação do número 7230189

Até aos meados do séc. XIX estes ábacos, também denominados de Ábacos 2/5, foram muito populares, até surgir o Ábaco 1/5 por este ser mais fácil de manusear e rápido.

### 2.2.3. ÁBACO JAPONÊS – SOROBAN

O Ábaco Chinês 2/5 migrou para o Japão no séc. XVI. No início do séc. XVII os Japoneses adotam o Ábaco 1/5 (Figura 8 a)) e a partir do séc. XIX o Ábaco Japonês, o Soroban, assume a configuração atual de 1/4 (Figura 8 b)) suficiente para representação do sistema decimal.

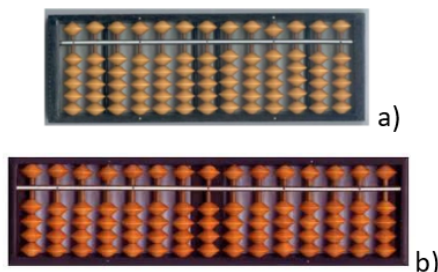


Figura 8. Soroban: a) Ábaco 1/5, b) Ábaco 1/4

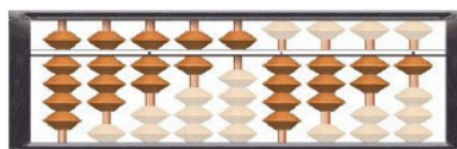


Figura 9. Representação do número 987654321

Na Fig. 9 podemos observar a representação do número 987654321.

<sup>11</sup> Trabalhos Escolares, "ÁBACO", <http://www.trabalhoscolares.net/abaco/>

Tal como já foi referido na secção 2.2, estes ábacos ainda são utilizados por certas civilizações para efetuar diversas operações<sup>12</sup>, tais como: adição, subtração, multiplicação, divisão, potências e a raízes quadradas.

#### 2.2.4. ÁBACOS DOS NATIVOS AMERICANOS

Existem indícios de os ábacos nativos americanos terem surgido entre 2500 a.C. e 1000 d.C. pelas antigas civilizações Inca e Azteca e Maia respetivamente.

O Ábaco *Nepohualtzintzin* surgiu no período de 900 - 1000 d.C. nas culturas Azteca e Maia. Tratava-se de uma armação em madeira onde estavam colocados 13 cordéis cada um com 7 grãos de milho, formando, desta forma, 7 colunas e 13 linhas. Para estas civilizações, o número 7 é sagrado e o número 13 corresponde ao número de articulações (Figura 10) e à contagem do tempo em períodos de 13 dias.

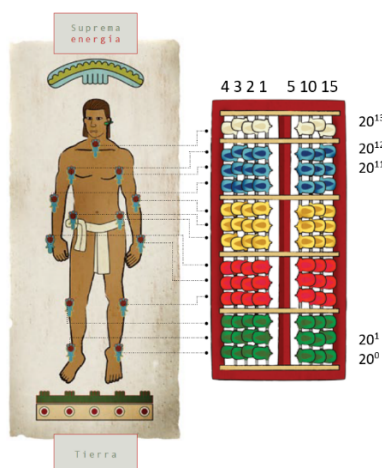


Figura 10. Ábaco *Nepohualtzintzin*

Esta ferramenta utilizava um sistema de base 20 com 5 dígitos<sup>13</sup>. A primeira linha tem do lado esquerdo 4 contas de valores 1, 2, 3 e 4, o lado direito possui 3 contas com valores 5, 10 e 15. Para a representação dos números as contas teriam de estar deslocadas para o centro.

Esta ferramenta permite efetuar cálculos com potências e raízes quadradas, para além das quatro operações básicas (+, -, x, /).

De acordo com Williams<sup>14</sup>, quando, na época dos descobrimentos (início do séc. XVI), os espanhóis chegaram à América do Sul, aperceberam-se da existência de um artefacto rudimentar usado

<sup>12</sup> Fernando Tejón, *Manual para o uso do ábaco japonês: Soroban*, trad. Raimundo Viana. (Ponferrada: Krayono, 2006).

<sup>13</sup> Everardo L. González & Adrián F. Sandoval. *Manual didáctico del nepohualtzintzin para el desarrollo de las competencias matemáticas* (México: Secretaría de Educación Pública, 2009).

<sup>14</sup> Michael R. Williams, *A History of Computing Technology*, 2ª ed. (California: IEEE Computer Society Press, 1997).

pelos Incas e civilizações anteriores. Tratava-se de um conjunto de cordas atadas a uma corda principal, que se revelou, mais tarde, ser um instrumento agora denominado de *kipu*, que significa nó no dialeto Inca.

O *kipu* servia para registrar, guardar e enviar dados numéricos.

Os cerca de 1000 *kipus* que ainda existem encontram-se em museus (Figura 11 e Figura 12) e coleções privadas<sup>15</sup>, sendo o mais antigo datado de 2500 a.C.<sup>16</sup>.



Figura 11. *Khipu Inka* - American Museum of National History, Nova York



Figura 12. *Khipu Inka* - Museo Inka, Cusco, Peru

Como podemos observar nas figuras anteriores, os *kipus* possuem um cordão principal no qual são colocados vários cordões coloridos pendentes com nós. Normalmente, as cores representavam os temas a registrar e os nós as quantidades (valores numéricos).

Os cordões eram geralmente feitos de materiais localmente disponíveis, como o algodão ou a lã de Lama ou o cabelo de Alpaca.

Os *kipus* podem ter cordões adicionais presos a um conjunto de cordões pendentes (Figura 13)<sup>17</sup>. Nesta figura, o conjunto de cordões denominados por A seriam de um tema e cor diferente do conjunto de cordões B. Estes registros eram efetuados seguindo um sistema posicional de base decimal como podemos observar na Figura 14<sup>18</sup>.

Os *kipus* eram usados apenas para registrar quantidades numéricas ou, quando muito, o resultado de algumas adições. Por exemplo, no conjunto de cordões representado pela letra A, na Figura 13, o cordão mais à esquerda representa a soma das quantidades representadas nos cinco cordões seguintes.

<sup>15</sup> Khipu Database Project, "Khipu", <https://kipukamayuq.fas.harvard.edu/>

<sup>16</sup> El Khipu Inka, "Khipu", <http://www.quipu-cusco.com/news/khipu/>

<sup>17</sup> Cuaderno de cultura científica, "Quipu y yupana, instrumentos matemáticos incas (I)", <https://culturacientifica.com/2018/05/16/quipu-y-yupana-instrumentos-matematicos-incas-i/>

<sup>18</sup> Universidad de LA PUNTA, "El Quipu", [http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/xe/sistemadeinfo\\_cont/el\\_quipu.html](http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/xe/sistemadeinfo_cont/el_quipu.html)



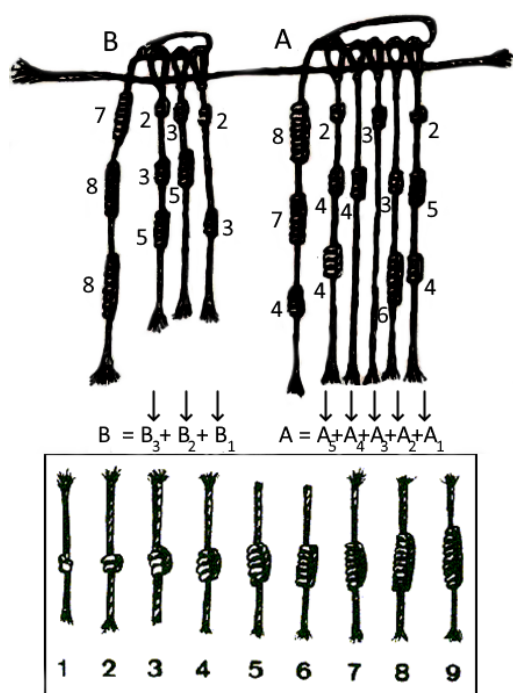


Figura 13. *Khipu* com cordão adicional e tipos de nós



Figura 14. Sistema posicional de base decimal

Uma vantagem do *Khipu* em relação a outras ferramentas de cálculo, da mesma época, reside no facto de os registos permanecerem, enquanto que por exemplo no ábaco para efetuar um cálculo a seguir a outro teria de colocar as “contas” a “zero”. Neste sentido, podemos dizer que o *Khipu* funcionava também como “tabelas de registos”!

Para realizar outras operações aritméticas utilizavam uma espécie de ábaco. Em diversas escavações arqueológicas foram encontrados vários exemplares, com diferentes formatos, denominados de *Yupanas* arqueológicos. Um destes exemplares encontra-se no Museu Nacional de Arqueologia, Antropologia e Historia do Perú (Figura 15)<sup>19</sup>.

A ilustração apresentada na Figura 16 é a única que associa o *Khipu* e o *Yupana*. Devido à falta de informação sobre o funcionamento do *Yupana*, existem várias teorias que tentam a sua explicação com base nesta ilustração<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> Cuaderno de cultura científica, “Quipu y yupana, instrumentos matemáticos incas (II)”, <https://culturacientifica.com/2018/05/16/quipu-y-yupana-instrumentos-matematicos-incas-ii/>

<sup>20</sup> Don Phelipe G. P. de Aiala, *El primer nueva corónica y buen gobierno*. (1615) <http://www.kb.dk/permalink/2006/poma/titlepage/es/text/?open=idm45821230787600>



Figura 15. *Yupana* de pedra (1400 – 1532 d.C.)



Figura 16. *Khipu* e *Yupana*

Na Figura 17, podemos observar a representação do número 53.906, de acordo com a interpretação de Glynn<sup>20</sup>.

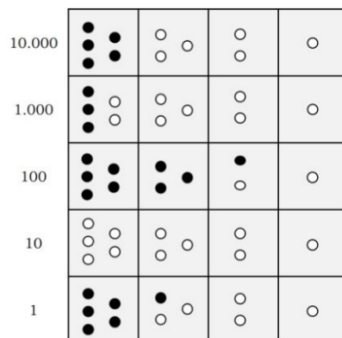


Figura 17. Representação do número 53906

### 2.3. A RÉGUA DE CÁLCULO

Na primeira década do séc. XVII começam a surgir instrumentos de cálculo mais sofisticados. Em 1614, o matemático escocês John Napier (1550-1617) publicou a obra intitulada *Mirifici logarithmorum canonis descriptio*<sup>21</sup> onde apresenta um conjunto de tabelas de logaritmos de funções trigonométricas e regras de utilização. Três anos depois, surge *Rabdologiae*<sup>22</sup> onde Napier descreve um método de multiplicação usando barras elaboradas por ele e que se tornaram conhecidas como *Ossos de Napier*.

<sup>21</sup> Walter W. R. Ball, *A Short Account of the History of Mathematics*. (New York: Dover Publications Inc., Release 2010) <http://mathscinet.ru/files/Ball.pdf>

<sup>22</sup> John Napier, *Rabdologiae*. (Edinburgh: Andrew Hart, 1617) <http://profmarino.it/Nepero/Rabdologiae.pdf>

Em 1622, o matemático inglês William Oughtred (1574-1660) publicou *Circles of Proportion and the Horizontal Instrument*<sup>23</sup> onde descreve os princípios das escalas logarítmicas e o uso da sua régua de cálculo, permitindo a realização de cálculos através de guias graduadas deslizantes (Figura 18)<sup>24</sup>.

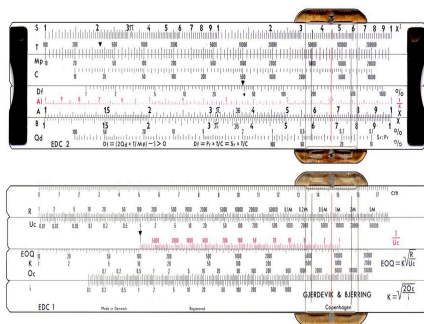


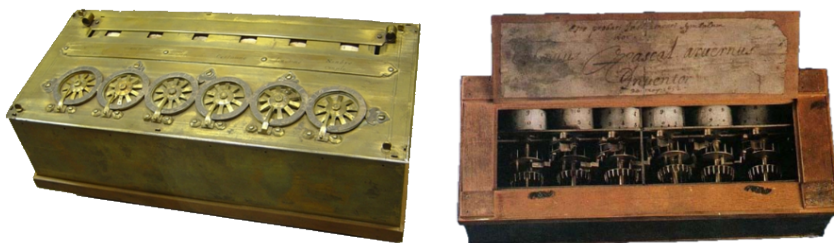
Figura 18. Régua de cálculo de Oughtred

Para além das operações básicas (+,-,x,/) com uma precisão de quatro dígitos, já efetuava cálculos mais complexos, tais como: raízes quadradas e cúbicas.

## 2.4. A CALCULADORA PASCALINA

Em 1642, o matemático francês Blaise Pascal (1623-1662), que era filho de um cobrador de impostos, inventou uma máquina automática de cálculos para agilizar o trabalho do seu pai. A sua funcionalidade tinha por base as operações de adição e subtração na base 10; efetuava multiplicações e divisões pelo método de adições e subtrações sucessivas, respetivamente<sup>25</sup>.

Esta calculadora ficou conhecida por *Pascalina* e era constituída por 6 rodas dentadas (Figura 19), cada uma com 10 "dentes", que correspondiam aos algarismos 0 a 9. Cada roda correspondia a uma ordem, pelo que a *Pascalina* podia representar números até à ordem dos milhares.



<sup>23</sup> Verusca B. Alves, Hosana F. M. Silva & Ana C. C. Pereira, "A Inserção da Régua de Cálculo Circular como Ferramenta para o Ensino de Logaritmo", *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, Vol. 04, nº 10, (2017): 48 – 61.

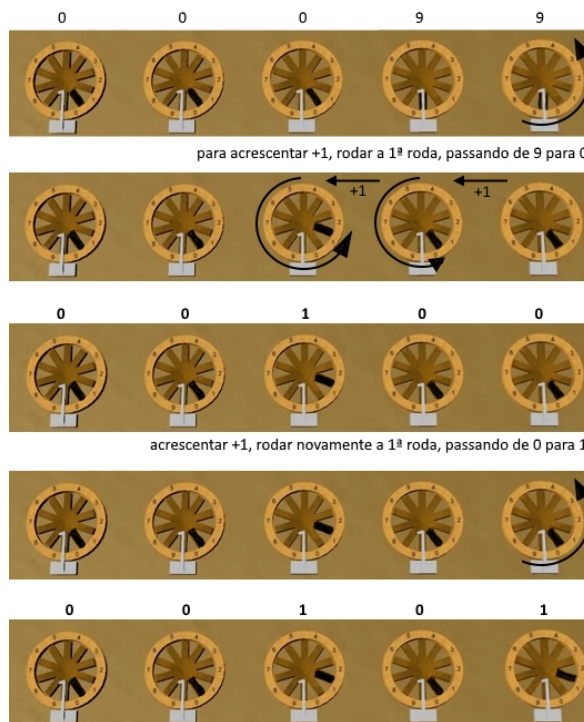
<sup>24</sup> Lorí Viali, *A Evolução do Computador*. (Porto Alegre: Universidade Católica do Rio Grande do Sul) [http://www.pucrs.br/ciencias/viali/mestrado/trdp/aulas/aula\\_2/Comp\\_Evol.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/mestrado/trdp/aulas/aula_2/Comp_Evol.pdf)

<sup>25</sup> Blaise Pascal, *Œuvres Blaise Pascal*, Vol. 4 (Paris: Lefèvre, 1819) <https://archive.org/details/uvresdeblaisepa06pascgoog/page/n48>

Figura 19. Calculadora *Pascalina*

Neste mecanismo se a primeira roda estiver na posição 9, ao rodá-la é transportada uma unidade à roda seguinte e assim sucessivamente.

Como exemplo do seu funcionamento, na Figura 20 está ilustrada a soma de 99 com 2.

Figura 20. *Pascalina*: soma de 99 com 2

## 2.5. A CALCULADORA DE LEIBNIZ

Dando continuidade ao trabalho de Pascal o matemático e filósofo alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) construiu, em 1672, o *Stepped Reckoner*. Tratava-se de uma calculadora mecânica (Figura 21)<sup>26,27</sup> onde era possível efetuar as quatro operações aritméticas (+, -, x, /) e o cálculo de raízes quadradas<sup>28,29</sup>.

<sup>26</sup> Livia L. Lage, *Evolução do Computador*, <https://www.slideshare.net/rosacha/evolucao-do-computador-4842401>

<sup>27</sup> Fernanda Ribeiro, *Evolução dos Computadores*, <https://www.sutori.com/story/evolucao-dos-computadores--5oGgJzAFiWNY1KAZ7W1dbCrt>

<sup>28</sup> Mark Holmes & David E. Smith (ed.), *A Source Book in Mathematics*, trad. Cleonice Narciso e Magda Lourenço (New York: Dover, 1959),

[http://webpages.fc.ul.pt/~ommartins/seminario/a%20mao/leibniz\\_traducao.htm](http://webpages.fc.ul.pt/~ommartins/seminario/a%20mao/leibniz_traducao.htm)

<sup>29</sup> Gottfried W. Leibniz, *Brevis descriptio Machinae Arithmeticae, cum figura*, IN *Miscellanea Berolinensia ad incrementum scientiarum* (1710), <http://www.bibnum.education.fr/calculinformatique/calcul/la-machine-calculer-de-leibniz>



Figura 21. Calculadora de Leibniz

Contrariamente às rodas da *Pascalina*, que eram todas iguais, na Calculadora de Leibniz as rodas dentadas eram formadas por “dentes” com comprimentos diferentes: o algarismo 0 correspondia ao “dente” mais curto e o 9 ao mais longo.

A calculadora mecânica de Leibniz foi evoluindo ao longo dos anos.

## 2.6. A CALCULADORA CURTA

Em 1947, o engenheiro austríaco Curt Herzstark (1902-1988) desenvolveu o projeto da primeira calculadora mecânica, reduzida ao tamanho de um copo. A ideia surgiu-lhe, quando Curt trabalhava na empresa do pai, que produzia calculadoras, e se apercebeu do interesse dos clientes por uma que pudesse ser transportada no bolso.

A Calculadora Curta cabe confortavelmente na mão, devido à sua forma cilíndrica e às suas reduzidas dimensões: 85 milímetros de altura e 53 milímetros de diâmetro (Figura 22)<sup>30</sup>.



Figura 22. Calculadora CURTA

Esta calculadora realiza as 4 operações aritméticas (+,-,x,/), e calcula os cubos e raízes quadradas<sup>31</sup>. A sua comercialização durou até 1973.

## 3. CONCLUSÃO

<sup>30</sup> Bearing Witness - Stories Behind the Artifacts in the Yad Vashem Museum Collection, “Innovative Hand-Held Calculator That Was Invented and Developed by a Prisoner in Buchenwald”, <https://www.yadvashem.org/yv/en/exhibitions/bearing-witness/curta-calculator.asp>

<sup>31</sup> Cliff Stoll, “The curious history of the first Pocket Calculator”, *Scientific American*, (2004): 82-89.

De acordo com diversos investigadores, as ferramentas de cálculo tiveram a sua origem no ábaco em meados do séc. III a.C.. Dada a sua importância, este mantém-se em uso. As versões mais antigas, como por exemplo a *Tábua de Salamis*, foram evoluindo ao longo dos tempos até ao aparecimento de versões de tamanhos mais reduzidos e fáceis de manusear, como por exemplo os ábacos *Suanpan* e *Soroban*.

No fim do séc. XIX e início do séc. XX, as calculadoras eram objetos de uso bastante restrito. Estas ferramentas foram sendo cada vez mais aperfeiçoadas em termos de dimensão e versatilidade até à descoberta do primeiro circuito integrado<sup>32</sup>, em 1958, pelo físico americano Jack Kilby. O circuito integrado dotou essas ferramentas de maior capacidade de cálculo e representação. As máquinas de calcular tornaram-se cada vez mais pequenas e acessíveis.

Hoje em dia qualquer criança em idade pré-escolar é capaz de realizar operações aritméticas numa máquina de calcular mesmo sem ter ainda a noção de número natural. Por outro lado, somos capazes de operar com números de elevada grandeza em questões de segundos.

Um dos elementos centrais das aprendizagens matemáticas no Ensino Básico é o sentido de número. Para desenvolver esta competência os educadores/professores devem proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem diversificadas e contextualizadas. Instrumentos milenares, como por exemplo o ábaco, permitem que o professor desenvolva tarefas para realizar com os seus alunos em contexto de sala de aula. Deste modo, o professor facilita a apropriação de conhecimentos matemáticos, desenvolve diversas capacidades e competências associadas ao desenvolvimento do sentido de número e promove o interesse e envolvimento das crianças no processo ensino aprendizagem.

---

<sup>32</sup> Jack Kilby and the World's First Integrated Circuit; <https://www.allaboutcircuits.com/news/jack-kilby-and-the-world-first-integrated-circuit/>

**SOBRE OS AUTORES:****Paula Cristina Ribeiro Coutinho de Oliveira**

Departamento de Engenharias, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.

[poliveir@utad.pt](mailto:poliveir@utad.pt)

**Ana Alexandra Ribeiro Coutinho de Oliveira**

Departamento de Agronomia, Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

[anaolive@utad.pt](mailto:anaolive@utad.pt)

**Elza Maria Alves de Sousa Amaral**

Departamento de Matemática, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. CMAT-Polo UTAD, Vila Real, Portugal.

[eamaral@utad.pt](mailto:eamaral@utad.pt)

**João Paulo Fonseca da Costa Moura**

Departamento de Engenharias, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.

[jpmoura@utad.pt](mailto:jpmoura@utad.pt)