

3. A régua de cálculo

Edmund Gunter (1581-1628), professor de Astronomia e Matemática no Gresham College em Londres, onde Briggs também leccionava. Gunter dedicava-se especialmente a problemas de trigonometria e de navegação, para os quais as tabelas de logaritmos de Briggs constituíam apenas uma ajuda marginal. Chegou rapidamente à conclusão de que podia automatizar a soma dos logaritmos de dois números, gravando uma escala de logaritmos num bocado de madeira e usando um compasso de bicos para juntar os dois valores. Este processo, não só eliminava o processo mental de adição, como evitava o trabalho e a demora ocasionada pela procura dos logaritmos nas tabelas. A madeira de Gunter ficou conhecida como “Linha de Números de Gunter” e o seu uso espalhou-se rapidamente por Inglaterra. Foi popularizada no continente europeu por Edmund Wingate.

As transformações que a Linha de Números de Gunter veio a sofrer são da responsabilidade de um clérigo inglês, William Oughtred (1574-1660) que, curiosamente, manifestava desprezo pela vertente computacional da matemática. O facto de Oughtred ser aquilo a que se pode chamar um matemático puro, não o impediu de se familiarizar

com os instrumentos matemáticos então disponíveis. Ao tomar contacto com a Linha de Números de Gunter, rapidamente se deu conta da vantagem da utilização de duas escalas gravadas sobre duas madeiras distintas correndo uma sobre a outra, em vez da utilização do compasso de bicos. Também observou que, em vez das régua de madeira gravadas, se podia optar por dois discos concêntricos, um deles ligeiramente menor, sendo as escalas gravadas nas suas bordas. Estes processos permitiam melhorar a utilização prática da Linha de Números de Gunter e poderiam ter sido objecto de exploração por parte de Oughtred. Este achou, no entanto, que o assunto não merecia o seu empenho, limitando-se a transmitir a suas ideias a Richard Delamain, um dos seus alunos. Delemain publicou em 1630 a descrição de uma régua de cálculo circular. Não se sabe ao certo se se tratou de uma invenção independente, ou apenas do aproveitamento das observações de Oughtred relativas à vantagem de utilização de dois discos concêntricos gravados nas bordas.

A primeira régua de cálculo com uma lingueta corredeira parece ter sido utilizada por R. Bissake em 1654 e em 1779, J. Watt aumentou o rigor nas graduações das escalas para as utilizar nos cálculos envolvidos nos projectos de máquinas a vapor.

A dificuldade de fabrico destes instrumentos, nomeadamente a forma deficiente como as escalas eram gravadas e a conseqüente existência de erros nos cálculos, tornaram a utilização da régua de cálculo muito limitada até meados do século XIX.

Em 1850 um jovem oficial francês chamado Amedee Mannheim, contornou as maiores dificuldades de utilização da régua de cálculo, introduzindo um cursor móvel ligando as escalas e que passou a fazer parte integrante da régua de cálculo. Este oficial foi mais tarde professor de Matemática em Paris, o que contribuiu para a divulgação da régua de cálculo. Este instrumento passou a ser usado para cálculos rápidos na Europa, mas só foi adoptado na América do Norte em 1888. Apesar de já serem fabricadas localmente (desde 1895), estes instrumentos só se vulgarizaram na América do Norte no princípio do século XX, com a sua introdução nas escolas de engenharia nos Estados Unidos.

É de referir a invenção, ainda no século XIX, pelo astrónomo português almirante Campos Rodrigues, de um tipo especial de régua de cálculo adequada a cálculos astronómicos.

Uma vez implantadas no mercado, as régua de cálculo foram rapidamente aperfeiçoadas, com a introdução de 18 a 20 escalas diferentes, e foram concebidas versões para químicos e engenheiros de todas as especialidades. São geralmente de

marfim ou de material duro e são brancas para permitir uma melhor visibilidade das escalas. Existem régua de cálculo em formato de bolso e com formatos maiores, o que permite uma maior precisão. Embora menos comuns, também foram comercializadas modelos actualizados de régua circulares, algumas de formato bastante reduzido.

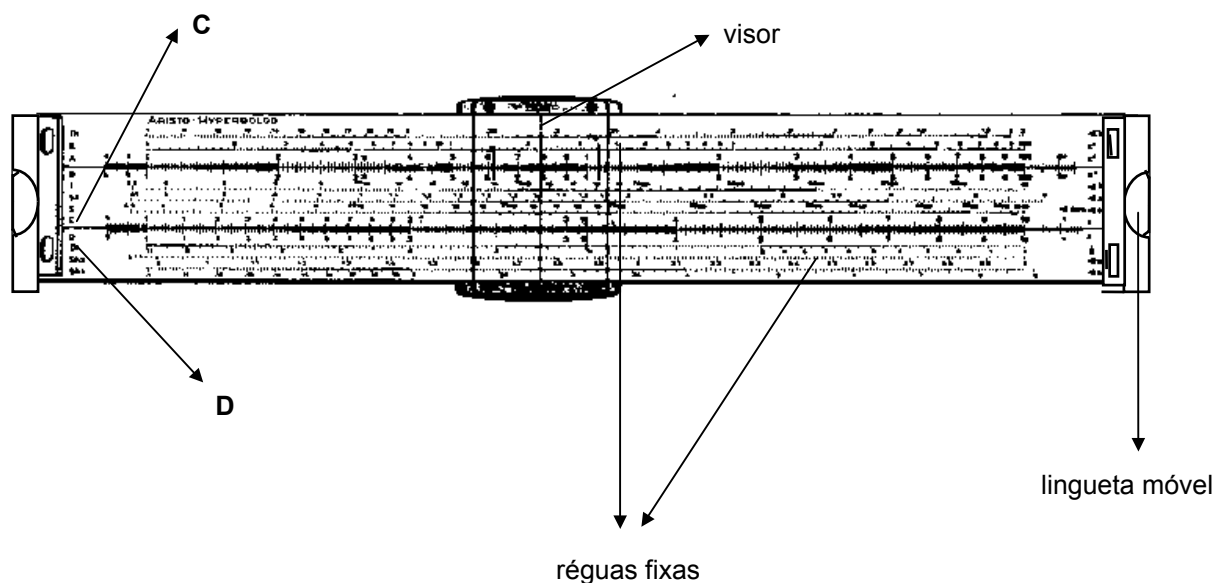
A régua de cálculo tornou-se um símbolo do avanço tecnológico no século XX.

Até à década de 70 a régua de cálculo de bolso fazia parte da indumentária diária dos engenheiros, qualquer que fosse a sua especialidade. A sua utilização foi bruscamente interrompida pela inundação dos mercados com calculadoras electrónicas de bolso, que ofereciam uma maior precisão associada à facilidade de utilização.

Como funcionam basicamente as régua de cálculo modernas e qual a fiabilidade dos cálculos obtidos?

As régua de cálculo são constituídas por uma régua dupla em que as duas partes são separadas por uma fenda longitudinal em que corre uma terceira régua, funcionando como lingueta móvel. Estas régua são graduadas nos bordos e, por vezes, no meio e sobre elas desloca-se um cursor com traços verticais destinados a alinhar as leituras. Na lingueta (C) e numa das régua fixas (D) estão gravadas escalas logarítmicas e os comprimentos a partir da origem não são correspondentes aos números inscritos mas aos seus logaritmos (na base 10). O funcionamento da régua de cálculo para efectuar produtos e cocientes baseia-se na soma e diferença comprimentos de segmentos, através da deslocação da lingueta. Por exemplo, para efectuar o produto 2×3 alinha-se o traço inicial da lingueta C com o 2 da régua fixa D e procura-se o traço da régua fixa alinhado com o 3 da lingueta; lê-se na escala da régua fixa (D) o número 6. Se se pretender dividir 8 por 4, alinha-se o 8 da escala D com o 4 da escala C e procura-se o traço de D alinhado com o número 1 na escala C.; lê-se na escala D o número 2.

Para cálculos envolvendo nos resultados mais de dois algarismos as régua de cálculo só permitem a obtenção de valores aproximados, sendo o terceiro algarismo calculado por estimativa. Apesar desta limitação, a utilidade da régua de cálculo foi indiscutível pela sua facilidade de manejo e pela rapidez das operações. Observe-se que nas operações com régua de cálculo não são tomadas em conta as vírgulas, que são colocadas mentalmente.



Uma simulação em Java da régua de cálculo pode ser encontrada em <http://www.syssrc.com/museum/mechcalc/javaslide/index.html>.

Se for possível dispor de uma impressora com resolução de 600 dpi pode construir-se uma régua de cálculo circular seguindo as instruções que se encontram em <http://icarus.physics.montana.edu/math/csr.html>.

Actividade / Projecto

Projectar e construir uma régua de cálculo de dimensões médias (acima de 20 cm).

Comentários : Pode partir-se de um estudo matemático dos logaritmos, elaborando depois o projecto para ser construído em madeira, por exemplo. Note-se que o objectivo é apenas atingir a funcionalidade no cálculo, pelo que não é obrigatório reproduzir os modelos de régua já existentes.