

Matemática em Portugal: marcos da história do ensino e do ensino da história

Catarina Mota, CMAT & Didáxis, Cooperativa de Ensino, catlexmota@gmail.com
Maria Elfrida Ralva, CMAT & DMA, Universidade do Minho.

Resumo

O uso de textos originais no ensino da Matemática ou a referência a episódios/histórias da História da Matemática são oficialmente considerados ferramentas úteis no ensino da Matemática. Em Portugal, referências à área de História da Matemática estão presentes no ensino da Matemática pelo menos desde a criação da Faculdade de Matemática na Universidade de Coimbra, aquando da Reforma Pombalina. Neste texto, abordaremos, utilizando fontes primárias fidedignas e textos de credibilidade reconhecida, diferentes factos da História da Matemática enquanto tema do ensino em Portugal, identificando alguns dos marcos desde 1772 até à actualidade. Como defendia Heródoto, o conhecimento do passado permite-nos perceber o presente e preparar o futuro.

Introdução: vantagens e inconvenientes da História da Matemática

O recurso à História da Matemática é considerado cada vez mais importante no ensino da própria Matemática. Em Portugal, desde o século XVIII, encontramos referências à importância do uso da História da Matemática no ensino: em 1772, nos Estatutos da Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra, aparece, possivelmente, uma das primeiras referências no mundo ao uso da História da Matemática no ensino. Anos mais tarde, mas ainda no mesmo século, Lagrange defendeu também, em Paris, o conhecimento da História da Matemática para um melhor entendimento dos conceitos matemáticos. Desde então, imensas referências se podem encontrar sobre o assunto (Fauvel & Maanen, 2000). As vantagens do uso da História da Matemática no ensino encontram-se enunciadas por diversos autores. Fried (2001, p. 392) considera três maiores, afirmando que a História da Matemática

humaniza a Matemática;

torna a Matemática mais interessante, mais perceptível e mais acessível;

fornece uma visão interna dos conceitos, problemas e resolução dos problemas.

Ao permitir uma apresentação aos alunos e à sociedade de uma perspectiva mais completa do que é a Matemática, a História da Matemática torna também a Matemática mais acessível a todos (Siu, 1997, p. 143).

Com a introdução da História da Matemática no ensino, a Matemática ganha também uma componente cultural e de formação geral.

(...) A História da Matemática não deve ser considerada como uma panaceia em todas as questões pedagógicas da educação Matemática, assim como a Matemática, apesar de importante, não é o único objecto que vale a pena estudar. É a harmonia da Matemática com outros pressupostos intelectuais e culturais que tornam um objecto ainda mais válido para ser estudado. (Siu & Tzanakis, 2004, p. ix)

Apesar das reconhecidas vantagens no uso da História da Matemática no ensino, não é difícil perceber-se que na prática esse uso é ainda reduzido. Reconhecemos, tal como Siu (2006, p. 268 – 277), que objecções podem ser colocadas ao uso da História da Matemática na sala de aula, por exemplo, o cumprimento dos programas. Os professores alegam não ter tempo para a introduzir no ensino. A este propósito, Avital sugere-nos como contornar o obstáculo:

A História pode seguir o currículo tópico a tópico. Algumas abordagens a problemas históricos não só enriquecem a instrução como de facto mostram métodos que são, pedagogicamente, melhores que os modernos. (Avital, 1995, p. 5)

Outro obstáculo prende-se com a “necessidade” da obtenção de bons resultados por parte dos alunos. Contudo, tal como refere Siu (1997, p. 154), a História deve ser usada como mais uma ferramenta na obtenção desses bons resultados; a História pode e deve ser de facto uma experiência viva que estabeleça ligações dentro da própria Matemática de modo a tornar a sua aprendizagem mais fácil e mais profunda.

Na verdade, a inserção da História da Matemática no ensino da própria Matemática exige sempre que os professores se encontrem científica e pedagogicamente preparados. Neste sentido, a formação dos professores de Matemática nesta área desempenha um papel fundamental inclusive na colmatação das desvantagens enunciadas.

A História da Matemática, enquanto disciplina formativa dos próprios professores, surgirá assim como uma parte importante no processo de implementação do ensino e da aprendizagem da própria Matemática, a exemplo do que vemos relatado desde tempos muito antigos em Eudemo e Proclo.

História da Matemática: Alguns Marcos históricos em Portugal

Século XVIII: a Reforma Pombalina da Universidade de Coimbra

Em 1772, a Universidade de Coimbra foi reformulada, por ordem de D. José e sob influência do Marquês do Pombal, tendo sido criada a Faculdade de Matemática, a primeira faculdade do mundo vocacionada para o ensino da Matemática. Para a Faculdade de Matemática, assim como para as restantes recém reformuladas ou criadas faculdades, foram escritos Estatutos pelas quais as Faculdades se deveriam reger. Nos Estatutos para a recém criada Faculdade de Matemática²⁰⁵ refere-se, pela primeira vez, em Portugal, o estudo obrigatório da História da Matemática.

O currículo das quatro disciplinas que compunham o curso de Matemática era:

²⁰⁵ Redigidos por José Monteiro da Rocha (1734 – 1819).

Tabela 1- Desenho Curricular do Curso de Matemática

Ano	Disciplina	Programa
1º Ano	Geometria	Elementos de aritmética, geometria e trigonometria
2º Ano	Álgebra	Cálculo literal, diferencial e integral
3º Ano	Phoronomia	Ciência do movimento aplicada a todos os ramos (física teórica)
4º Ano	Astronomia	Movimento das estrelas, prática do cálculo e das observações

Instituíu-se, claramente justificado, que o início da leccionação, nos diferentes anos, se desse com a leitura dos prolegómenos, onde era efectuada a primeira abordagem aos conteúdos a leccionar, assim como um resumo dos sucessos principais da História da Matemática pelas épocas mais notáveis dela:

Este resumo será proporcionado à capacidade dos estudantes: De sorte, que os disponha, e anime para entrarem no estudo com gosto. (Do Curso Mathematico, 1772, p. 169 - 170)

Os conteúdos a abordar neste resumo histórico estão directamente relacionados com os conteúdos a leccionar nas diferentes disciplinas²⁰⁶, permitindo aos alunos o conhecimento da História em geral e em particular dos momentos mais marcantes que permitiram a evolução dos diferentes ramos da Matemática.

Contudo, a História da Matemática não surge apenas como parte integrante dos conteúdos a leccionar pelo Lente da disciplina, devendo os alunos, no decorrer do curso, dedicar-se ao seu estudo por iniciativa própria.

[O mestre] recomendará porém muito aos seus discípulos, que à medida, que forem caminhando no Curso Matemático, se vão instruindo particularmente nela [História]: Mostrando-lhes, que a primeira coisa, que deve fazer quem se dedica a entender no progresso das Matemáticas, é instruir-se nos descobrimentos antecedentes; para não perder tempo em descobrir segunda vez as mesmas coisas; nem trabalhar em tarefas, e empresas já executadas. (Do Curso Mathematico, 1772, p. 170)

Os Estatutos indicavam ainda qual a metodologia que devia ser implementada, salientando a importância dos conteúdos serem apresentados segundo os métodos pelos quais foram descobertos.

Cuidarão também muito os mesmos Lentes, em que os Discípulos se ponham no caminho dos Inventores: Apresentando-lhes para isso algumas matérias pelos passos, que se deram, ou podiam dar, até se chegar ao

²⁰⁶ Apenas na disciplina de Phoronomia não é feita qualquer referência à História da Matemática.

descobrimto das verdades, que nelas se contém: Mostrando-lhes os indícios por onde se suspeita, e conjectura primeiro o que se poderá achar; e os meios, e tentativas, que se aplicam para o descobrir: E dando-lhes uma ideia circunstanciada da evolução dos descobrimentos matemáticos, e de como por degraus se passou de uns para os outros: Porque este assunto merece particulares reflexões; em razão de servir de exemplo a quem pretende empregar-se utilmente nestas ciências (Do Curso Mathematico, 1772, p. 201-202).

Tabela 2 - Programa de História da Matemática

Disciplina	Programa de História da Matemática
Geometria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Da origem da matemática a Tales e a Pitágoras; ▪ Destes até à escola de Alexandria; ▪ Da escola de Alexandria à era Cristã; ▪ Da era Cristã à destruição do Império Grego; ▪ Desta destruição até Descartes; ▪ De Descartes até à data.
Álgebra	Conhecimento das Regras Fundamentais da Análise pelos Antigos, salientando a incapacidade de tirarem as vantagens possíveis deste conhecimento devido à falta da Álgebra, isto é, da representação simbólica.
Astronomia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Da origem da Astronomia até Hiparco; ▪ De Hiparco a Ptolomeu; ▪ Deste até Albategnio; ▪ De Albategnio até Kepler; ▪ Deste a Newton; ▪ De Newton até à data.

Com estas indicações metodológicas e didáticas precisas a História da Matemática tornava-se parte integrante do ensino da Matemática na Universidade de Coimbra, permitindo aos alunos uma visão humanista da Matemática, conhecendo as figuras e os feitos principais que durante séculos tinham contribuído para o desenvolvimento da disciplina, tornando-lhes a Matemática mais acessível e fornecendo-lhes uma perspectiva interna da evolução dos conceitos e dos problemas.

Século XIX: as publicações sobre História da Matemática

O nosso século XIX é fértil na investigação em História da Matemática e no ensino da Matemática. Destaca-se, em particular, pelas várias obras científicas que permitem um maior acesso e um maior conhecimento da História da Matemática, a saber:

Tabela 3 - Obras de História da Matemática publicadas no século XIX

Ano	Autor	Obra
1812	António Ribeiro dos Sanctos	<i>Memória histórica sobre alguns mathematicos portuguezes, e estrangeiros domiciliários em Portugal</i>
1819	Francisco de Borja Garção Stockler	<i>Ensaio histórico sobre a origem e progresso das mathematicas em Portugal</i>
1872	Francisco de Castro Freire	<i>Memória histórica da Faculdade de Matemática</i>
1891–1902	Teófilo Braga	<i>História da Universidade de Coimbra</i>

A obra de Ribeiro dos Sanctos foi publicada no Tomo VIII das Memórias de Litteratura da Academia Real das Sciencias onde o autor tinha já publicado no tomo VII uma memória histórica sobre o matemático Francisco de Mello e outra sobre Pedro Nunes.

A obra de Stockler, membro eminente da Academia Real das Sciencias, é a primeira exclusivamente dedicada à História da Matemática de um país ocidental²⁰⁷.

“Stockler foi ao mesmo tempo historiador dentro das Matemáticas e cultor hábil da Análise.” (Teixeira, 1934, p. 271).

A obra de Castro Freire, além de uma breve introdução à evolução da História da Matemática em Portugal, regista a evolução do ensino da Matemática, enumerando em particular os seus intervenientes nos primeiros 100 anos da Faculdade de Matemática na Universidade de Coimbra.

Teófilo Braga compôs esta obra monumental, referência incontornável no que respeita à história da própria Universidade e do ensino nela ministrado.

²⁰⁷ Note-se que a publicação de Stockler surge cerca de 60 anos após a da primeira obra de História da Matemática, *Histoire des mathématiques*, por Jean-Étienne Montucla em 1758, Paris.

No início do século XX são publicadas as seguintes obras:

Tabela 4 - Obras de História da Matemática publicadas no início do século XX

Ano	Autor	Obra
1909	Rodolfo Guimarães	<i>Les Mathématiques en Portugal</i>
1929	Pedro José da Cunha	<i>Bosquejo histórico das matemáticas em Portugal</i>
1930	Pedro José da Cunha	<i>Nota ao Bosquejo histórico das matemáticas em Portugal</i>
1934	Francisco Gomes Teixeira	<i>História das Matemáticas em Portugal</i>
1940	Pedro José da Cunha	<i>As Matemáticas em Portugal no século XVII</i>

Com objectivos diferentes são contudo, como refere Queiró, todas elas relevantes para os estudos de História da Matemática no nosso país:

Rodolfo Guimarães, por exemplo, depois de uma nota histórica, tem como objectivo listar todos os textos matemáticos de autores portugueses, ou publicados em Portugal, até ao fim do século XIX. Gomes Teixeira, por seu lado, dedica grande parte da sua História à análise aprofundada de quatro grandes figuras, Pedro Nunes, Anastácio da Cunha, Monteiro da Rocha e Daniel da Silva. Quanto a Stockler, foi um pioneiro, e o seu Ensaio foi obra marcante (Queiró, 1995, p.1).

Pedro José da Cunha²⁰⁸ regista em 1940 os factos histórico-matemáticos do século XVII que é um dos séculos normalmente esquecido na historiografia das nossas ciências²⁰⁹.

Gomes Teixeira²¹⁰, em particular, relaciona a História da Matemática com a História da cultura portuguesa:

²⁰⁸ Publicado na Separata das “Memórias”, Classe de Ciências – Tomo III, da Academia de Ciências de Lisboa.

²⁰⁹ Atente-se no facto de as Stockler, Rodolfo Guimarães e Gomes Teixeira ignorarem praticamente os 200 anos anteriores às reformas pombalinas.

²¹⁰ De notar que no seu Curso de Análise Infinitesimal (1ª edição publicada em 1887) já Gomes Teixeira insere múltiplas referências históricas. O seu famoso “*Traité des courbes Spéciales Remarquables planes et gauches*” é também, de resto, um exemplo admirável de registo matemático-histórico.

O objecto deste livro é a História da cultura das Matemáticas em Portugal desde a fundação do Reino até meados do século XIX e das relações desta cultura com a evolução política do país (Teixeira, 1934, pp. 3)

Século XX: Sebastião e Silva e a formação de professores

Se o início do século XX ficou marcado pelas publicações que acabamos de reportar, é já na segunda metade deste século que a História da Matemática é introduzida em Portugal, como disciplina, para os cursos de Matemática nas nossas universidades.

Esta introdução deve-se a Sebastião e Silva (1914 – 1972), considerado um dos maiores vultos da Matemática e do seu ensino no século XX²¹¹. Professor catedrático da Faculdade de Ciências de Lisboa, aí defendeu a implementação de uma disciplina de História da Matemática que ele próprio leccionou. Surge então a disciplina de História do Pensamento Matemático, a primeira disciplina sobre História da Matemática de um curso superior em Portugal, que abordava essencialmente a História da Matemática na Grécia Antiga, com início em Aristóteles (Guimarães, 1772, p. 25).

Na opinião de Sebastião e Silva deve-se fomentar a:

(...) inserção das matérias no quadro de uma cultura geral, que tempere e humanize o abstractismo inerente à Matemática, procurando explicá-la como processo histórico (...)

A leitura deste número [parágrafo sobre grandezas comensuráveis e grandezas incomensuráveis] tem especial interesse para a cultura geral do aluno. O assunto aqui tratado liga-se directamente ao da NOTA HISTÓRICA, cuja leitura é igualmente recomendável por idênticas razões (Silva & Paulo, 1970, p. 67).

A importância que atribuíu à História da Matemática reflecte-se nas diversas obras que publicou para o ensino da Matemática em Portugal, com salienta Jaime Carvalho e Silva:

Muitos exemplos aparecem nos seus livros: o "Compêndio de Álgebra" está cheio de Notas Históricas, o seu livro de "Geometria Analítica Plana" começa com duas Notas Históricas, a introdução do conjunto dos números complexos no "Compêndio de Matemática" segue a evolução histórica com a discussão da Fórmula de Tartaglia para as equações do 3º grau e a referência à necessidade das "quantidades silvestres" de Bombelli para que a fórmula de Tartaglia forneça todas as raízes reais. Nas notas históricas do "Compêndio de Álgebra" encontramos referências históricas muito diversas e abrangendo uma grande variedade de épocas, desde o matemático português Pedro Nunes às "modernas" calculadoras electrónicas (...). (Silva, 1994, p. 8).

²¹¹ Dirigiu durante mais de duas décadas o Centro de Estudos Matemáticos de Lisboa, onde contribuiu para a formação de professores. Na década de 1960 fez parte da Comissão para a Modernização do Ensino da Matemática nos Liceus Portugueses, e organizou inúmeros cursos de formação de professores de Matemática, publicando inclusive notáveis Compêndios e Guias que ainda hoje são uma referência incontornável no ensino da Matemática em Portugal.

A publicação de tantas e tão diversas obras sobre História da Matemática em Portugal permitiria a todos os interessados em Matemática um profundo conhecimento da evolução desta ciência no mundo, assim como no nosso próprio país.

História da Matemática: a situação actual

Directrizes Programáticas

O ensino obrigatório em Portugal encontra-se dividido por ciclos de ensino: 1º, 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e Ensino Secundário²¹². No Ensino Secundário, o currículo nacional concretiza-se em planos de estudos elaborados com base nas matrizes curriculares, compreendendo cursos científico-humanísticos, cursos tecnológicos, cursos artísticos especializados e cursos profissionais²¹³.

O programa da disciplina de Matemática A em vigor, homologado em 2001, contempla não só um conjunto de temas sequenciais específicos, mas também temas transversais, nos quais se inclui a História da Matemática quer na sua componente científica quer na de formação geral e cultural, por exemplo:

Valores/Atitudes: *Desenvolver interesses culturais* – Apreciar o contributo da Matemática para a compreensão e resolução de problemas do Homem através do tempo.

Conhecimentos: *Conhecer aspectos da História da Matemática* – Conhecer personalidades e aspectos da criação e desenvolvimentos de alguns conceitos dentro da História da Matemática e sua relação com momentos históricos de relevância cultural ou social. (DES, 2001, p. 4-5)

Justifica-se, do seguinte modo, a necessidade de incluir a História da Matemática:

Actividades com uma perspectiva histórica humanizam o estudo da disciplina, mostrando a Matemática como ciência em construção e em constante interacção com outras ciências. Proporcionam também excelentes oportunidades para pesquisa de documentação. A informação sobre a génese e o percurso de um conceito ao longo dos tempos e a sua relação com o progresso da humanidade pode fomentar, ou aumentar, o interesse pelo tema em estudo, ao mesmo tempo que constitui uma fonte de cultura (DES, 2001, p. 12).

Para além desta justificação são dados exemplos de temas onde a História da Matemática pode e deve ser introduzida.

A utilização de exemplos históricos ou a referência à evolução de conceitos matemáticos ajudará os estudantes a apreciar o contributo da

²¹² Neste trabalho abordaremos apenas o Ensino Secundário.

²¹³ Embora a disciplina de Matemática faça parte do desenho curricular dos diferentes cursos, neste trabalho apenas abordaremos a disciplina de Matemática A, pertencente ao desenho curricular dos cursos científico-humanísticos de Ciências e Tecnologias e Ciências Sócio Económicas. Trata-se da disciplina com maior carga horária.

Matemática para a compreensão e resolução de problemas do Homem através do tempo. Algumas situações sugeridas: polinómios em Pedro Nunes, história do Cálculo Diferencial, história dos números complexos (DES, 2001, p. 20).

É, deste modo, evidente que as directrizes programáticas em Portugal apoiam a inclusão da História da Matemática no ensino da própria Matemática e registam diversas vantagens que advêm dessa inclusão. Será que essa inclusão já se faz?

Formação de Professores

Actualmente a formação de novos professores de Matemática em Portugal divide-se em: uma licenciatura (1º ciclo) e um mestrado (2º ciclo) com créditos obrigatórios na área da Matemática e nas chamadas Ciências da Educação.

Assim, em diversas Universidades vemos a inclusão de pelo menos uma disciplina de História da Matemática em algum momento da formação dos professores.

Na Universidade do Minho há a unidade curricular de *História do Pensamento Matemático*, obrigatória para todos os que frequentem o 1º ciclo de Matemática. No mestrado em formação contínua de professores, na Escola de Ciências, existem também vários módulos: História do Cálculo, da Geometria, das Matemáticas Portuguesas, etc.

As Universidades do Porto, Coimbra, Aveiro e Lisboa não apresentam, nos currículos das respectivas licenciaturas em Matemática disciplinas obrigatórias de História da Matemática²¹⁴, mas há uma disciplina de História da Matemática obrigatória nos respectivos mestrados de formação de professores.

Em suma, a formação de professores de Matemática em Portugal parece caminhar na direcção desejada, no que concerne à formação científica e pedagógica dos professores em História da Matemática, e os prepara para cumprir as referidas directrizes programáticas.

Manuais escolares

Os manuais escolares são reconhecidos como uma ferramenta de trabalho essencial para professores e alunos. Se os alunos os utilizam no seu estudo do dia-a-dia, os professores vêm-nos, no mínimo, como guia para o seu trabalho. Dada a importância atribuída nos programas de Matemática à História da Matemática, parece-nos pois expectável que os manuais escolares, dentro de uma autonomia natural individualizada, todos abordem adequadamente esta temática. Foi o que quisemos verificar, analisando, em particular, dois dos manuais disponíveis para a disciplina de Matemática A do 10º ano: Matemática A 10, da Porto Editora e Aleph 10, da Asa²¹⁵.

²¹⁴ Nas Universidades do Porto e de Lisboa uma disciplina de História da Matemática é opção para o 1º semestre do 3º ano.

²¹⁵ Reportamo-nos a estes dois manuais pelas razões que se seguem: o da Porto Editora é, actualmente, como no passado, um dos manuais mais adoptados pelas escolas em Portugal; o da Asa

Escolhemos o tema constante no programa de Matemática A do 10º ano: *Resolução de problemas de Geometria no plano e no espaço*, dado que o programa oficial sugere a inclusão de um problema histórico e sua ligação com a História da Geometria (DES, 2001, p. 25).

Este capítulo é introduzido, no manual Matemática A 10, com uma referência histórica aos sólidos platónicos, sendo esta referência parca em informação histórica, referindo apenas a relação mítica entre os cinco sólidos platónicos e os “elementos” constituintes do universo.

Para além deste resumo, apenas no final do capítulo surge, como “Curiosidade” uma descrição da evolução histórica da perspectiva na pintura. Não é apresentado qualquer problema histórico nem factos relativos à História da Geometria.

Neste caso, o manual não ajuda o professor; se este quiser cumprir as directrizes do programa, terá de procurar outras fontes.

Por sua vez, o manual Aleph10 faz, no desenvolvimento dos conteúdos, referência ao problema da quadratura do círculo. Inclue factos históricos precisos, assim como o enunciado e resolução deste problema pelo método proposto pelos Egípcios no Papiro de Rhind.

A resolução do problema seguindo o método do Papiro de Rhind é proposto como tarefa aos alunos de modo a que estes estabeleçam uma comparação entre o valor real que hoje conhecem para π e o valor que se obteria pelo método egípcio.

Deste modo, é encorajada a envolvimento dos alunos na História da Matemática, não actuando apenas como meros leitores de referências e factos históricos e fornecendo ao professor o material necessário para o cumprimento das directrizes programáticas.

Considerações finais

A História da Matemática cada vez mais é reconhecidamente uma mais-valia no processo de ensino e de aprendizagem da própria Matemática.

Em Portugal, desde o século XVIII existe uma tradição ligada ao uso da História da Matemática no ensino assim como de publicações sobre História da Matemática.

Actualmente temos em Portugal a História da Matemática contemplada nos programas oficiais, temos também uma formação, na área, disponível para os professores de Matemática. Porém, os manuais escolares estão, regra geral, ainda longe de apresentarem a História da Matemática de uma forma rigorosa, apelativa e envolvente, não favorecendo de facto a plena integração da História no Ensino.

é um dos manuais novos (após a legislação sobre avaliação oficial) onde um dos autores é também autor dos programas em vigor, mas que resultou ser um dos manuais menos adoptados pelas escolas.

O conhecimento do passado, da tradição portuguesa na inserção da História da Matemática no ensino, permite-nos perceber a situação em que nos encontramos e ajuda-nos a preparar o futuro de modo a que a História da Matemática seja inserida em pleno no Ensino da Matemática, nomeadamente na inclusão de factos históricos precisos e interessantes nos manuais escolares, igualmente de actividades e problemas envolvendo a História da Matemática, assim como na consciencialização dos professores para a importância e benefícios da inserção da História da Matemática no ensino da própria Matemática.


Ilustração 1 - Introdução ao capítulo Resolução de problemas de Geometria no plano e no espaço no manual Matemática 10A

Um olhar sobre a História

Teoria atômica de Platão

No livro *Timeu*, escrito por volta do ano 350 a. C., Platão apresentava a teoria segundo a qual os quatro "elementos" admitidos como constituintes do Mundo – o fogo, o ar, a água e a terra – eram todos agregados de sólidos minúsculos. Além disso, defendia ele, uma vez que o Mundo só poderia ter sido feito a partir de corpos perfeitos, estes elementos só poderiam ter a forma de sólidos regulares. Sendo o mais leve e o mais violento dos elementos, o fogo deverá ser um tetraedro. Como é o mais estável dos elementos, a terra deve ser constituída por cubos. Como sendo a mais inconstante e fluida, a água tem de ser um icosaedro, o sólido regular capaz de rolar mais facilmente. Quanto ao ar, Platão observou que "...o ar é para a água o que a água é para a terra" e concluiu, de forma algo misteriosa, que o ar deve ser um octaedro. Finalmente, para não deixar de fora um sólido regular, atribuiu ao dodecaedro a representação da forma de todo o Universo.

Por muito excêntrica e fantástica que esta teoria possa parecer aos nossos olhos, nos séculos XVI e XVII foi levada muito a sério, mesmo que não fosse completamente aceite como verdadeira, quando Johannes Kepler iniciou as suas buscas sobre a ordem matemática no mundo à sua volta. Os desenhos a seguir constituem ilustrações do próprio Kepler sobre a teoria atômica de Platão.



Diagramas dos sólidos platônicos associados aos elementos:

- Fogo: Tetraedro
- Água: Icosaedro
- Terra: Cubo
- Ar: Octaedro
- Universo: Dodecaedro

Ilustração 2 - O problema da quadratura do círculo no manual Aleph 10

História(s)

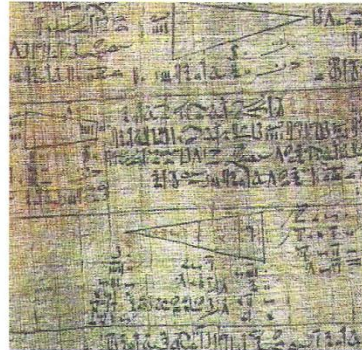
A quadratura do círculo

Há três problemas muito antigos de Geometria, que são os mais famosos de todos os tempos. Um desses problemas designa-se por “**quadratura do círculo**” por se tratar de encontrar um quadrado cuja área seja igual à de um círculo dado. A fama de tal problema vem do facto de os Gregos antigos o terem conseguido resolver, usando vários métodos mas não pelo método mais “nobre”, isto é, aquele em que só se pode construir o quadrado usando uma régua não graduada (que só conseguia traçar segmentos de recta mas não os conseguia medir) e um compasso. Durante centenas de anos, matemáticos e curiosos tentaram resolver o problema por este método até que, em 1880, foi finalmente provado que tal era impossível.

Este problema foi, tanto quanto se sabe, pela primeira vez formulado no texto matemático mais antigo que hoje se conhece, com mais de 3 mil anos, o papiro egípcio conhecido como **Papiro de Rhind**, escrito por volta do ano de 1650 a. C. pelo escriba egípcio Ahmes.

Tal problema é tão famoso que ainda hoje a expressão “quadratura do círculo” é usada quando se quer dizer que um problema é impossível de resolver.

O problema 50 do Papiro de Rhind dá um método para resolver, de forma aproximada, o problema da quadratura do círculo:



Papiro de Rhind

retira-se um nono ao diâmetro e em cima do resto do diâmetro constrói-se um quadrado; a área desse quadrado dá (aproximadamente) a área do círculo. Parece ter sido o grego Anaxágoras (séc. V a. C.) o primeiro a tentar resolver, na Grécia antiga, este problema. Depois dele muitos outros o tentaram fazer, e conseguiram fazê-lo, usando múltiplos métodos mas não o mais “nobre”, usando apenas régua não graduada e compasso. Imensa gente tentava resolver o problema na antiga Grécia tendo os “quadradores do círculo” sido gozados em peças de teatro da época, nomeadamente do dramaturgo Aristófanes.

Ilustração 3 - Problema proposto aos alunos envolvendo a quadratura do círculo proposta pelos Egípcios no manual Aleph 10

D. 2

O problema 50 do Papiro de Rhind referido na(s) História(s) (pág. 51) sobre a quadratura do círculo fornece um método aproximado para fazer tal quadratura. Se o método fornecesse o resultado exacto, então teríamos de aceitar para o valor de π um valor diferente do valor real que hoje conheces.

Qual seria esse valor?

Bibliografia

- “Do Curso Mathematico” (1772). *Estatutos da Universidade de Coimbra, vol. 3*, p. 141-221. Lisboa: Na Regia Officina Typografica
- AVITAL S. (1995). *History of Mathematics Can Help Improve Instruction and Learning*. In Swetz et al (Ed), *Learn from the masters*, p. 3 – 12. Washington D. C.: The Mathematical Association of America
- DES (2001). *Programa de Matemática A 10º ano*. Lisboa: Ministério da Educação
- ESTRADA, M. F. & RALHA, M. E. (2008). *Reflections Upon a “Method for Studying Maths”, by José Monteiro da Rocha (1734 – 1819)*. In E. Barbin, N. Stehlíková & C. Tzanakis (Ed), *History and Epistemology in Mathematics Education, Proceedings of the 5th European Summer* (pp. 731 – 739). Plzeň: Vydavatelský servis
- FAUVEL J. & MAANEN J. V. (2000). *History in Mathematics Education: The ICMI Study*. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers
- FRIED M. (2001). *Can Mathematics Education and History of Mathematics Coexist?* In *Science & Education* 10, 391 – 408. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers
- GUERREIRO L. et al (2010). *Matemática A 10*. Porto: Porto Editora
- GUIMARÃES A. A. (1972). *Vida e Obra do Professor José Sebastião e Silva*. Retirado em 30-01-2011 de <http://www.esec-sebastiao-silva.rcts.pt/JSS/biograf/capa.htm>
- MACHADO V. et al (2010). *Aleph 10*. Lisboa: Edições Asa
- QUEIRÓ J. F. (1995). *Tendências da historiografia da Matemática em Portugal*. Retirado em 30-01-2011 de <http://www.mat.uc.pt/~jfqueiro/trends.html>
- SILVA J. C. (1994?). *O pensamento pedagógico de José Sebastião e Silva - uma primeira abordagem*. Retirado em 30-01-2011 de <http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/pessoal/sebsilva.html>
- SILVA, J.S. & PAULO, J.D.S. (1970). *Compêndio de Álgebra*, 2 ed. Vol. 1. Braga: Livraria Cruz.
- SIU, M. K. (1997). *The ABCD f using history of mathematics in the (undergraduate) classroom*. In *Bulletin of the Hong Kong Mathematical Society* 1, p. 143 – 154, reprinted in V. Katz (ed.) *Using History To Teach Mathematics: An International Perspective*, Washington D.C.: Mathematical Association of America
- SIU, M. K. (2006). *No, I don't use history of mathematics in my class. Why?* In F. Furinghetti et al (Ed), *Proceedings of HPM2004 & ESU4*, p. 268-277, Uppsala: Uppsala Universitet.
- SIU, M.K., TZANAKIS, C. (2004). *History of mathematics in classroom teaching – Appetizer? main course? or dessert?*, *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 3(1-2), p. v-x. Special double issue on the role of the history of mathematics in mathematics education (proceedings from TSG 17 at ICME 10).
- TEIXEIRA, G. (1934/2010). *História das Matemáticas em Portugal*. Lisboa: Arquimedes Livros