

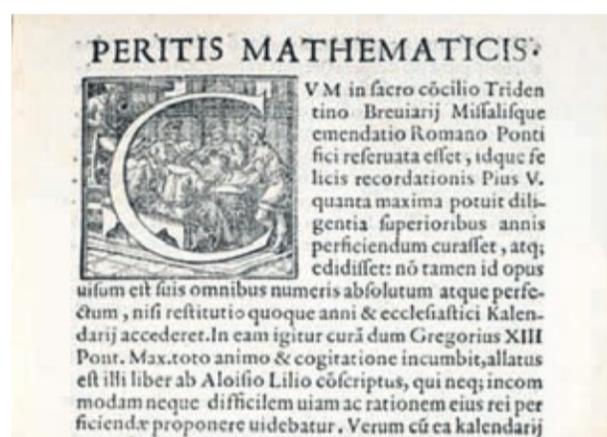


Universidade do Minho
Escola de Ciências

Ciência

RELIGIÃO E MATEMÁTICA: SOBRE OS ANOS MÚLTIPLOS DE 4 QUE NÃO SÃO BISSEXTOS!

CIÊNCIA | ÂNGELA LOPES & M^a ELFRIDA RALHA*



...o muito sábio pontífice julgou necessário consultar a esse respeito os homens mais competentes na matéria...

In “Compendium Nova Rationis restituendi calendarium...” (1577)

2016 é bissexto! 2016 é múltiplo de 4, mas nem todos os anos múltiplos de 4 são anos bissextos e tal decisão coube à Igreja Católica.

Retomamos uma narrativa histórico-matemática que aqui iniciámos com “Religião e Matemática: uma história sobre uma relação difícil!” com a constatação óbvia de que o presente ano teve um mês de fevereiro com 29 dias.

Medindo a sucessão dos dias no calendário Juliano, a duração média do ano (365,25 dias) fazia-se demasiado longa e o equinócio a partir do qual se definiu a Páscoa¹ antecipava-se. Com o passar dos séculos, urgia resolver este desvio.

Decidido a corrigir o problema, o Papa Gregório XIII fez publicar, no dia 24 de fevereiro de 1582, a famosa bula “**Inter Gravissimas**”² onde, todo poderoso, impôs a supressão dos dias necessários para que a efeméride do Equinócio de Primavera voltasse a ocorrer a 21 de março.

Dos dias perdidos: 10 dias que nunca existiram

Na noite de 5.^a feira, dia 4 de outubro de 1582, milhões de pessoas em Portugal/Espanha, Itália e Polónia deitaram-se, para na manhã seguinte, acordarem no dia 15 de outubro, 6.^a feira. Tal facto fica, em particular, gravado no relato da morte de Santa Teresa de Ávila³:

Aos sessenta e sete anos de idade, teve termo a sua vida em Alba de Tormes naquela noite de 4 para 15 de outubro de 1582...

Reformar, desta forma, o calendário teve um enorme impacto e a transição proposta por Gregório XIII foi polémica: contestada cientificamente, não eram de somenos importância os constrangimentos sociais e económicos que, a supressão dos 10 dias, acarretou: desde a elimina-

ção de dias santos, a contabilização de impostos, de juros, de penas de prisão, a celebração de aniversários ou os pagamentos de salários e o planeamento de viagens marítimas. E, naturalmente, esta bula pontifícia também teve repercussões políticas, nomeadamente nos países protestantes⁴.

Dos dias ganhos: em cada 400 anos, 97 são bissextos

Importava ainda que, no futuro, o problema de acumulação dos desvios ficasse igualmente resolvido e, confiante na proposta de Luigi Lilio, Gregório XIII também optou por uma correção, relativamente à regra do calendário Juliano, para a contagem dos anos bissextos.

A solução encontrada consistiu na inclusão de uma exceção na tradicional intercalação do ano bissexto a cada quatro anos: omite-se o dia 29 de fevereiro, quando os anos forem seculares mas não forem múltiplos de 400.

Ou seja, em cada quatro séculos só há 97 anos bissextos, em vez dos 100 que havia no calendário Juliano. Com esta regra, a duração média do ano deixa de ser 365,25 dias e passa a ser

$$(97 \times 366 + 303 \times 365) : 400 = 365,2425 \text{ dias}$$

No nosso tempo de vida recordamos o ano secular 2000, que sendo múltiplo de 100 não deixou de ser bissexto (por ser também múltiplo de 400); todavia, os anos de 1700, 1800 e 1900 (bem como os de 2100, 2200 e 2300) sendo múltiplos de 4 foram (e serão) anos comuns de 365 dias!

Na bula pontifícia atesta-se total confiança no modelo escolhido, reproduzindo a crença de que se encontrara uma solução definitiva:

através de um novo ciclo de epactas e de Número Áureo resolvemos qualquer defeito do calendário e com esses cálculos atingimos um calendário perpétuo...

Não sendo rigorosamente perpétuo como aqui se enunciou⁵, muitos dos especialistas matemáticos que, na altura, foram instados a pronunciar-se sobre o modelo matemático proposto, não lhe concederam o seu aval e, em Portugal, Manuel Mendes Vizinho e Tomás da Orta qualificaram-no como um método complexo, laborioso, incerto, baseado num movimento fictício designado médio



La tavola della Biccherna, n. 72. Arquivo de Siena, autor desconhecido: Representa Gregório XIII presidindo à comissão científica por ele nomeada para a reforma do calendário

e em ciclos desajustados (as epactas). Aos nossos cosmógrafos recorreu o reinante Cardeal D. Henrique, frustrados que terão saído os esforços de saber mais sobre a opinião do reputadíssimo Pedro Nunes, recentemente falecido, para além do que testemunhara Frei Luís de Souto Maior:

...que por ele [Pedro Nunes] não era de parecer que se fizesse nenhuma mudança no Calendário [...] porque de nenhuma maneira se podem evitar os inconvenientes, nem as regras que o Autor do sobredito tratado dá são muito certas, antes são incertas e falsas ou falíveis, como ele determinara mostrar se não morrera tão depressa.

* Departamento de Matemática e Aplicações da Escola de Ciências da Universidade do Minho

¹ Recordemos que a definição da data da Páscoa acarreta, por sua vez, a marcação do período da Quaresma mas também a celebração de outras festividades religiosas como a Ascensão do Senhor, o Pentecostes e o Corpo de Deus.

² Onde podemos ler: De entre as nossas maiores preocupações [...] está a restauração do calendário, por forma a manter intactos os antigos rituais da Igreja.

³ Teresa Sánchez de Cepeda e Ahumada.

⁴ Durante dois séculos viveu a Europa a dois tempos com um calendário antigo e o novo. A Inglaterra, por exemplo, adotou o calendário Gregoriano em 1752. Na China, a adoção só ocorreu em 1949 e os países Islâmicos ainda hoje se regem por um calendário lunar, de aproximadamente 354 dias, razão pela qual o Ramadão se antecipa, no nosso calendário, todos os anos.

⁵ Junte-se ao erro (muito menor assim corrigido), a constatação de que a duração do ano trópico não é, realmente, constante: o movimento de precessão da Terra (precessão dos equinócios) encurta o ano trópico relativamente ao ano sideral, na medida em que faz retrogradar o ponto vernal em 50,24 segundos de arco por ano. Por conseguinte, a duração atual do ano trópico, de aproximadamente 365,2422 dias, difere já daquela que se computara no século XVI.

⁶ Os detalhes e documentos conhecidos da participação portuguesa neste processo foram divulgados por estudos de Joaquim de Carvalho e de Léon Bourdon em 1952/53.

Quer fazer perguntas a um cientista?

Esta rubrica sobre a Escola de Ciências da Universidade do Minho tem também como objectivo criar uma relação entre leitores e investigadores. Alguma vez pensou em fazer uma pergunta a um cientista? Caso queira participar pode enviar todas as suas questões para sec@ecum.uminho.pt e verá as suas dúvidas esclarecidas.