

Universidade do Minho  
Escola de Ciências

## Ciência

# RELIGIÃO E MATEMÁTICA: UMA HISTÓRIA SOBRE UMA RELAÇÃO DIFÍCIL!

CIÊNCIA | ÂNGELA LOPES\* M.<sup>a</sup> ELFRIDA RALHA\*

[...]TEMPO... Se ninguém mo perguntar,  
eu sei o que é;  
se o quiser explicar, já não sei.

St. Agostinho, in “As Confissões”, XI, 14

Para o astrónomo inglês Sir James Jean “Deus é Matemático” e segundo Galileu “a(s) Matemática(s) são o alfabeto que nos permite ler e compreender o Universo”.

Hoje, a nossa reflexão centrar-se-á em

### A tarefa de medir o Tempo

Medir o tempo – contar os dias, as semanas, os meses e/ou os anos – é uma atividade matemática registada desde a pré-história. A simples constatação de que luz e escuridão se sucedem ciclicamente conduziu-nos ao estabelecimento do DIA como unidade de medida intrínseca mas por muito naturais que nos pareçam os ciclos da vida, por mais exatidão que percebamos nos nossos calendários a verdade é que modelá-los matematicamente – com as suas restrições sociais, religiosas e/ou outras – é um exercício erróneo cujo ideal tem provado ser uma tarefa impossível de cumprir.

### A conceção dos calendários

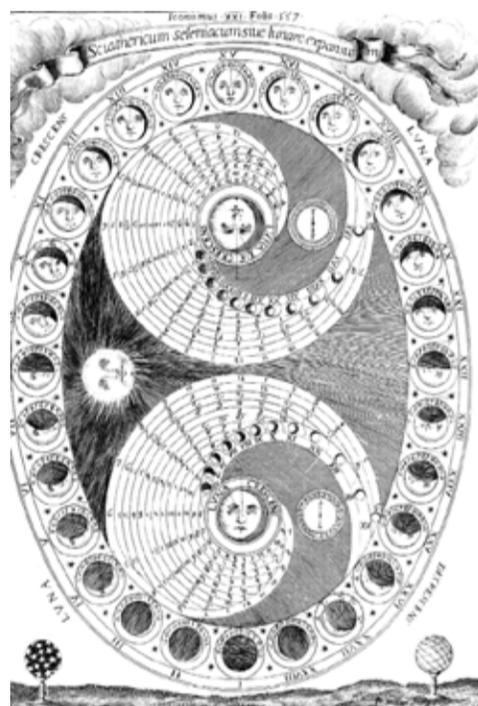
Os calendários associam-se, por norma, a dois ciclos naturais: o da órbita da Lua em torno da Terra (mês sinódico, com uma duração aproximada de 29,5305 dias) e o da Terra em torno do Sol (ano trópico, com quase 365,2422 dias)<sup>1</sup>.

O Calendário que herdámos já foi Juliano<sup>2</sup> e é, desde Outubro de 1582, Gregoriano. Ora se o número inteiro de dias do ano civil restringia os mecanismos de ajuste, os diversos calendários procuravam que a duração média do ano fosse uma aproximação “aceitável” do ano trópico.

O calendário Juliano já intercalava um dia suplementar<sup>4</sup> a cada 4 anos, configurando uma duração média de 365,25 dias (365 dias e 6h) em cada ano mas o ano (trópico) é menor: mede aproximadamente 365,2422 dias.

O desfasamento anual é, por conseguinte,  $365,25 - 365,2422 \dots = 0,0078 \dots$

Sendo que ao acrescentar 1 dia, no ano bissexto, pretende-se corrigir uma medição (de 365 dias), feita por defeito, por outra medição que passa a ser feita por excesso já que  $4 \times 0,2422 \dots = 0,9688 \dots < 1$



GRAVURA DE ANASTASIUS KIRCHER MATEMÁTICO/ASTRÓNOMO ALEMÃO, JESUÍTA E PROFESSOR NO COLÉGIO ROMANO.

Magnes sive de arte magnetica opus tripartitum (1643)

Quanto se errava pois, de acordo com este algoritmo de intercalação?

Ao acrescentar, a cada 4 anos, um dia inteiro em vez de 0,9688... (do dia), estava-se a acrescentar mais de 11 minutos e 13 segundos a cada ano porque

$$1 - 0,9688 \dots = 0,0312(x 24 \times 60) = 44'55''$$

Assinale-se que no concílio de Niceia<sup>5</sup>, em 325, estabeleceu-se que, no Hemisfério Norte, o Equinócio da Primavera e, no Hemisfério Sul, o Equinócio de Outono, marcar-se-iam no dia **21 de Março** mas, com a passagem dos anos, esses “pequenos” 11 minutos foram-se acumulando e

em 1506 **Duarte Pacheco Pereira**<sup>7</sup>, num tratado memorável sobre os Lugares da Terra – *Esmeraldo de Situ Orbis* – registava que *Em todo o outro tempo do anno sobe o Sol noventa graaos entrando na dita linha, salvo nos dias 11 de Março e 14 de Setembro em que faz os dous equinócios...*<sup>8</sup>

Neste sentido, em 1577, o Papa Gregório XIII tratou de corrigir o desfasamento enviando a sua proposta de reforma do calendário<sup>9</sup>, aos Reinos Católicos<sup>10</sup>.

A revisão que conduziu ao calendário Gregoriano faz com que o nosso ano médio

tenha agora 365,2425 dias. Muito embora a solução decretada tenha sido contestada e tenha tardado em convencer toda a gente, o certo é que o curso da história e a evolução das mentalidades não tendo resolvido o problema matemático fizeram, todavia, relativizar esta solução papal.

<sup>1</sup>No *Almagesto*, Ptolomeu (séc. II) construiu um sistema planetário, que haveria de ser usado durante quase dois milénios. Tratava-se de um modelo epicíclico onde o Sol orbitaria circularmente em torno da Terra sendo que esta, apesar de tudo, não se situaria exatamente no centro dessa órbita mas no século XIII o rei de Castela e Leão, Afonso X, requisitou aos seus astrónomos de Toledo a construção de umas novas tabelas planetárias. Consciente da dificuldade em acertar os dois ciclos quotidianos terá retornado que *se Deus me tivesse consultado ter-lhe-ia dado muito bons conselhos*

<sup>2</sup>“Juliano” porquanto relativo a Júlio César, que introduziu, em 45 a. C., uma reforma do calendário romano.

<sup>3</sup>Foi o Papa Gregório XIII (1502-1585) quem decretou, na bula **Inter Gravísimas (1581)**, «*Então suprimimos e abolimos absolutamente o antigo calendário e queremos que todos os patriarcas, primazes, arcebispos, bispos, abades e outros dirigentes das Igrejas ponham em vigor o novo calendário (...) e não usem outro...*».

<sup>4</sup>O dia suplementar (punctum temporis) instituído por Júlio César designava-se *bis* ante diem *sextum kalendas martius*, de onde prevaleceu a designação atual de ano bissexto quando a sua duração for de 366 dias.

<sup>5</sup>No 1.º concílio de Niceia o imperador Constantino reuniu os bispos cristãos para debaterem questões prementes, como foi o caso da marcação da data da Páscoa. Importa relatar que as hostilidades entre ciência e religião, em particular, entre Matemática e os Católicos foram, muitas vezes, registos amplificados de uma parceria que, na verdade, nos trouxe excelentes benefícios; lembremo-nos, por exemplo, dos importantes observatórios astronómicos que se construíam exatamente em catedrais.

<sup>6</sup>A palavra “equinócio” deriva do latim “æquinoctium”, composta por æqui (igual) e noctium (noite) e significa, literalmente, o tempo em que a duração do dia e da noite são iguais.

<sup>7</sup>Duarte Pacheco Pereira é reconhecido como o “perito” do Tratado de Tordesilhas; capitão de navios, conhecedor exímio da arte e técnica de navegar mas também cronista/escritor.

<sup>8</sup>Tal significa que já se registava uma diferença de 10 dias entre a data fixada pela Igreja Católica em 325 e a data, real, medida por Duarte Pacheco Pereira em 1506.

<sup>9</sup>O documento sobre a reforma do calendário Juliano, que partiu de um projeto apresentado por Luigi Lilio, foi analisado por uma comissão de especialistas da qual fazia parte o Padre Jesuíta Cristovão Clávio e foi preparado pelo castelhano Pedro Chacón para envio a todos os reinos católicos da época. Intitula-se *Compendium novae rationes restituendi calendarium a Gregório XIII Pontifice Maximo ad principes christianos et celeberrimos suasque academias missum anno Domini 1577*.

<sup>10</sup>Estes não foram, como sabemos, tempos fáceis para Portugal e quando a proposta papal cá chegou, no curto reinado de D. Sebastião esta foi, naturalmente, enviada a Pedro Nunes.

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

### 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](mailto:sec@ecum.uminho.pt) e verá as suas dúvidas esclarecidas.

# BI

Nome:  
MARIA ELFRIDA RALHA

**Formação Académica:** Doutoramento

**Livro Favorito:** “O Meu Pé de Laranja Lima”, de José Mauro de Vasconcelos

**Filme Favorito:** “A Vida é Bela”

**Cidade Favorita:** Londres

**Músico Favorito:** Atualmente 2 - António Zambujo e Miguel Araújo.

**Especialidade Culinária:** Feijocas (à moda da minha mãe)

**Hobbies:** Atualmente - Mimar os netos.

**Viagem de Sonho:** Qualquer uma, desde que acompanhada pelo marido, pelos filhos e pelos netos.

**Inspiração:** A minha mãe.

**Se não fosse cientista seria,** porventura, padreira. Adoro pão, incluindo as associações directas: a visual (do branco do ambiente enfarinhado) e a olfactiva (das velhas padarias com fornos de lenha)

Nome: ÂNGELA LOPES

**Formação Académica:** Mestrado

**Livro Favorito:** Obra Completa de Florbela Espanca

**Filme Favorito:** A série completa de “The Hunger Games”

**Cidade Favorita:** Guimarães

**Músico Favorito:** Mafalda Veiga

**Especialidade Culinária:** Broa caseira em forno a lenha

**Hobbies:** Pequenos projetos de artesanato/decoração

**Viagem de Sonho:** Cruzeiro no Mediterrâneo

**Inspiração:** Continuar a crescer e aprender com pessoas extraordinárias, na sua generosidade, nos seus princípios, na capacidade de ultrapassar as adversidades tanto a nível pessoal como profissional.

**Se não fosse cientista seria,** ainda como sou, professora de Matemática dos Ensinos Básico e Secundário, a profissão desejada desde a infância.