

Pesquisa e a arte de publicar: aspectos históricos e éticos

Professor Renato Cardoso Mesquita
Departamento de Engenharia Elétrica
Universidade Federal de Minas Gerais

Agradecimento especial

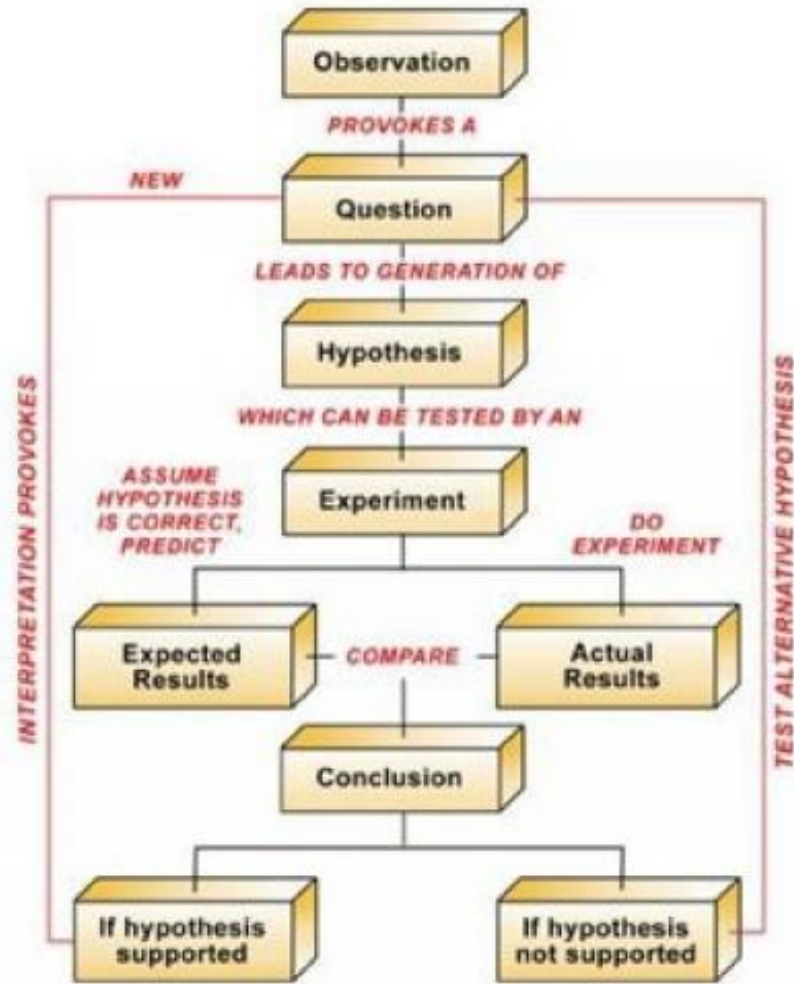
Ao Professor Luis Antônio Aguirre: de suas apresentações, transparências e “anotações de consumo interno” foi gerada a maior parte deste material

Esboço da Apresentação

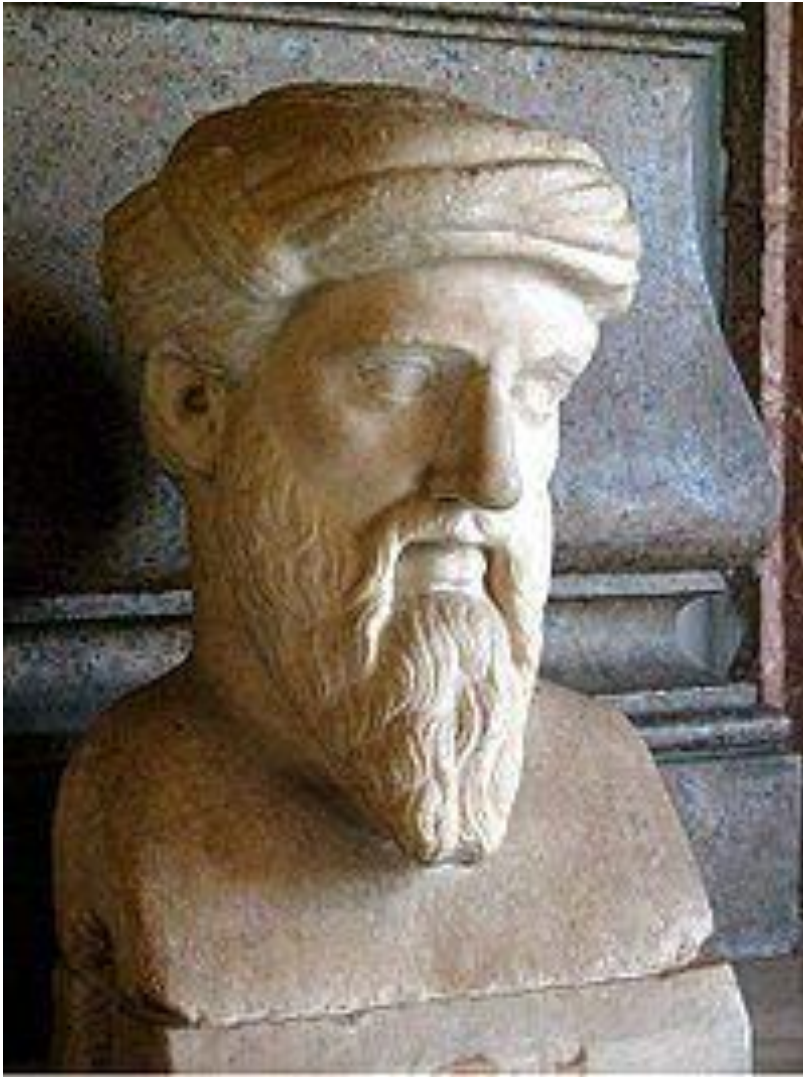
- I. Ciência e Publicação: Aspectos Históricos;
- II. Algumas “fábulas” e suas lições:
 - a. A guerra do cálculo;
 - b. As desventuras de um autodidata;
 - c. O sonho de um menino;
- III. Aspectos Éticos.
- IV. Conclusões

I - Ciência

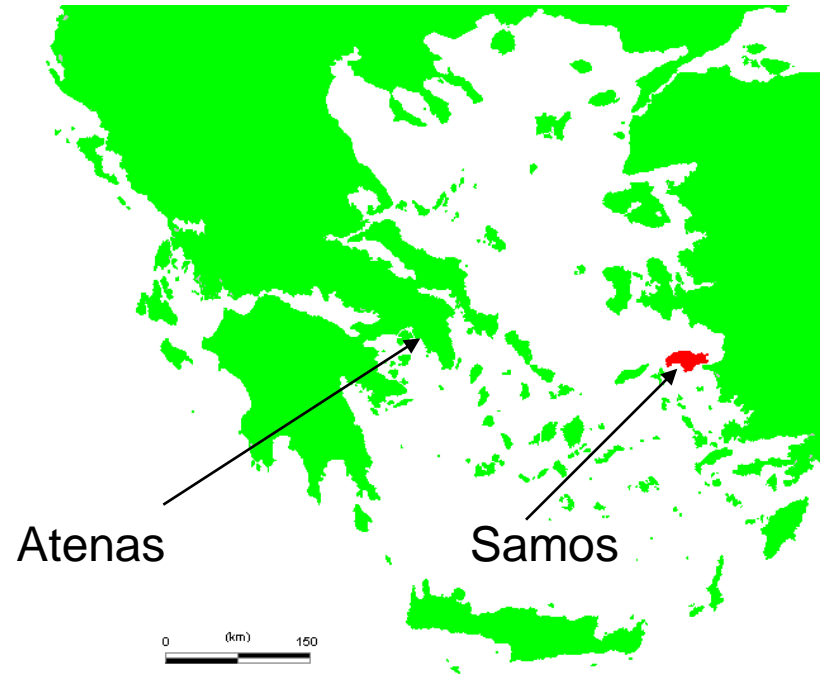
- Do latim *scientia* = "conhecimento";
- Entendimento moderno:
 - Um sistema de ***adquirir*** conhecimento baseado no método científico;
 - ***O corpo organizado de conhecimento*** conseguido através de pesquisa.



Pitágoras e a “Irmandade”



Pitágoras de Samos
(570?-495? A.C)



Em Samos Pitágoras teve um discípulo apenas (que recebia 3 ébolos por aula!);

Brigou com o tirano de Samos e mudou-se para Crotona onde fundou a “irmandade”

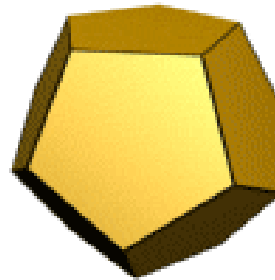
A “Irmandade” Pitagórica

A irmandade tinha 600 membros que entendiam Pitágoras e eram capazes de desenvolver demonstrações – **a primeira “universidade” do mundo**

Doavam seus bens antes de entrar para ela e **juravam silêncio.**

Depois da morte de Pitágoras um membro foi afogado por ter revelado ao mundo uma descoberta.

O dodecaedro



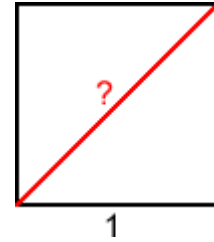
A necessidade de publicar foi descoberta juntamente com tantas outras conquistas da ciência.

“Todas as coisas são números”

Os pitagóricos tinham como postulado que todos os números podiam ser construídos a partir de razões de números naturais (números racionais) .

Mas **Hipaso de Metaponto** ...

$? = \frac{a}{b}$ a e b não têm fatores comuns



$$?^2 = 1^2 + 1^2 = 2$$

$$2 = \frac{a^2}{b^2} \Rightarrow a^2 = 2b^2 \quad \rightarrow \quad a^2 \text{ é par} \quad \rightarrow \quad a \text{ também é par}$$

$$b^2 = a^2 / 2 \quad \text{mas, se } a \text{ é par} \rightarrow b^2 \text{ é par} \rightarrow b \text{ também é par!}$$

Mas se a e b são ambos pares, eles têm um fator comum (2)

→ ? não pode ser expresso como a razão de dois números naturais sem fatores comuns!

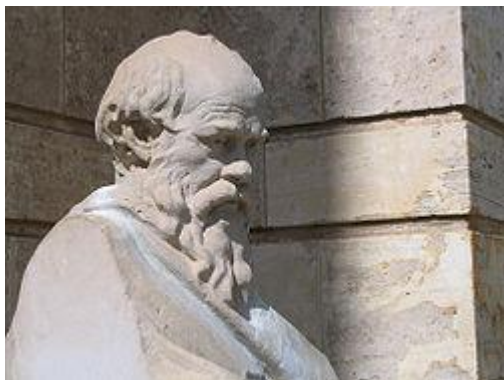
→ existem números irracionais!

→ Afoguem Hipaso de Metaponto!

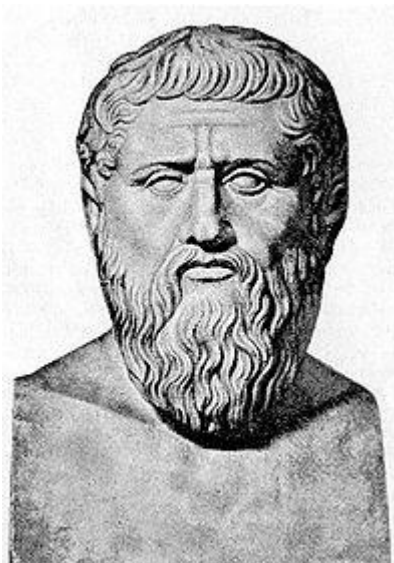
Não pode existir dogma na ciência

E por aí fomos ...

Sócrates: 470 AC
a 399 AC



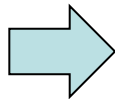
Platão: 428 AC
a 348 AC



Aristóteles: 384 AC
a 322 AC



Alexandre, o grande:
356 AC a 323 AC



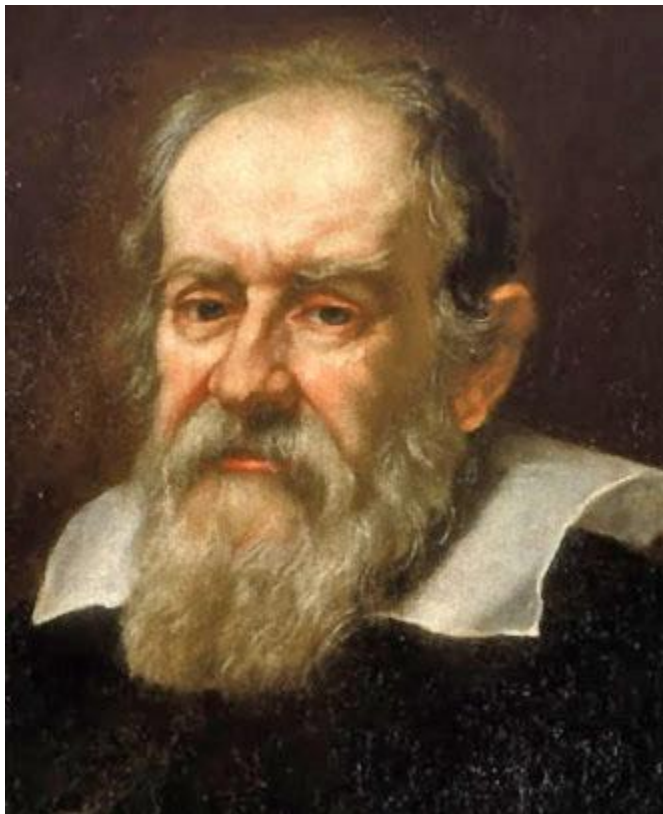
Alexandria, com sua biblioteca de 400.000 papiros



Quando foi o incêndio?

- **Nenhuma publicação** de Pitágoras ou Sócrates;
- O que é de Sócrates?
- O que é de Platão? 8

O pai da ciência moderna



Galileu Galilei: 1564 – 1642

- “*Diálogo sobre os dois principais sistemas do mundo*” (1632) ;
 - a única maneira de compreender a natureza é experimentando;
 - o livro da natureza é escrito em caracteres matemáticos;
- A terra não é o centro do universo – mas reconheceu diante dos inquisidores que estava “errado”, para terminar suas pesquisas.
- “*Eppur si muove*”, ou, “mas ela se move” ;

A violação à liberdade de opinião pode ser altamente prejudicial ao desenvolvimento das ciências

René Descartes



- *Renatus Cartesius*: 1596 – 1650 ;
- Método *cartesiano* com 4 regras básicas:
 - **verificar** se existem evidências reais e indubitáveis acerca do fenômeno ou coisa estudada;
 - **analisar**, ou seja, dividir ao máximo as coisas, em suas unidades mais simples e estudar essas coisas mais simples;
 - **sintetizar**, ou seja, agrupar novamente as unidades estudadas em um todo verdadeiro;
 - **enumerar** todas as conclusões e princípios utilizados, a fim de manter a ordem do pensamento.

O método também estabelece uma “estrutura” para a divulgação do conhecimento científico gerado.

A revolução científica

- Alguns fatores que possibilitaram o desenvolvimento da ciência a partir de então:
 - A impressão, após a invenção do tipo móvel por Gutenberg:
 - barateamento da publicação das obras;
 - desapareciam os erros de interpretação e cópia que acabavam por deturpar as traduções na época dos pergaminhos.
 - A reforma religiosa:
 - os reformistas pregavam que uma forma de se apreciar a existência de Deus era através das descobertas na ciência → elas foram incentivadas.

II - Algumas “fábulas” e suas lições

- a. Guerra de titãs
- b. As desventuras de um autodidata
- c. O sonho de um menino

a. Guerra de titãs

Quem Inventou o Cálculo?



Pierre Fermat
(1601,7,8(?)-1665)

Desenvolveu um método para determinar máximos e mínimos traçando tangentes a curvas tão semelhante ao cálculo que, no século 18, alguns o proclamaram o inventor do cálculo diferencial.

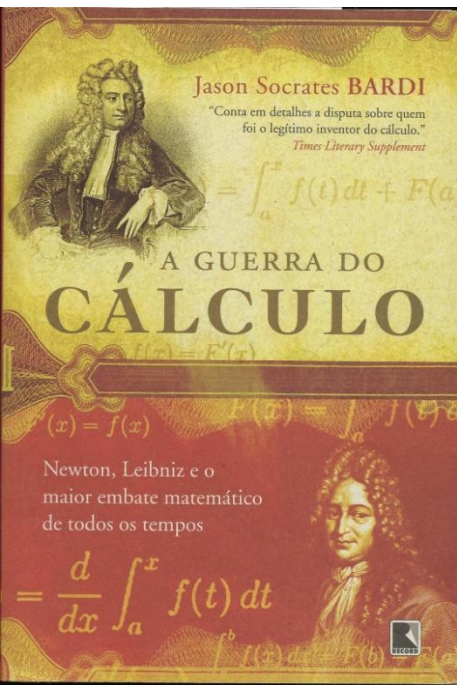
Os personagens

“O maior debate sobre propriedade intelectual de todos os tempos!”



Isaac Newton
(1642-1726)

Gottfried Leibniz
(1646-1716)



A
Referência



O Autor:
Jason Bardi



1656 Wallis publicou *Arithmetica Infinitorum*

Newton leu e desejou generalizar os resultados

Newton se graduou pela Trinity College da Universidade de Cambridge em 1665.

Newton refugiou-se da peste bubônica nos anos de 1665 e 1666. Nesse retiro absoluto ele concebeu, dentre outras coisas, o cálculo diferencial, que chamou de “teoria dos fluxos e fluentes”.

Newton não desejou “publicar” seus resultados, mas fez algumas cópias e entregou para alguns amigos.

Publicar... Onde?



Isaac Newton
(1642-1726)

PHILOSOPHICAL
TRANSACTIONS:
GIVING SOME
ACCOMPT
OF THE PRESENT
Undertakings, Studies, and Labours
OF THE
INGENIOUS
IN MANY
CONSIDERABLE PARTS
OF THE
WORLD

Vol I.

For *Anno* 1665, and 1666.

In the *SAVOY*,
Printed by *T. N.* for *John Martyn* at the Bell, a little with-
out *Temple-Bar*, and *James Allestry* in *Duck-Lane*,
Printers to the *Royal Society*.

Em **1645** um grupo de clérigos, matemáticos e filósofos passou a se reunir uma vez por semana

Em **1660** foi fundada a *Royal Society of London*

Em **1665** foi fundado o periódico científico mais antigo do mundo: *Philosophical Transactions of The Royal Society*

- Newton, Halley, Faraday, ..., publicaram nele



Isaac Newton
(1642-1726)



Isaac Barrows recebeu uma cópia (1630-1677)

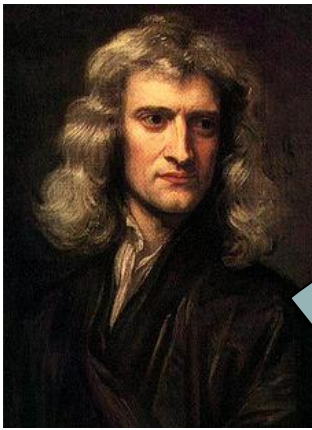
Entre 1669 a 1671 Newton escreveu dois trabalhos importantes. Um deles ficou conhecido como *De Analysi*. Nenhum foi publicado... Por quê?



O fogo que devastou Londres em 1666. 13.200 casas foram queimadas. A maioria das editoras foi prejudicada.

New theory about light and colours

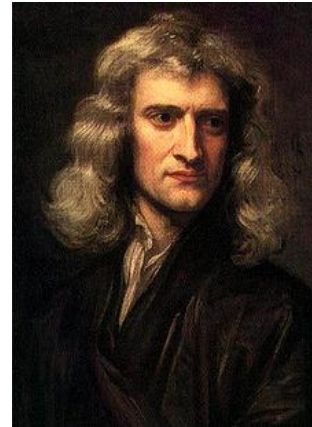
6 de fevereiro de 1672



Leitura em 8 de fevereiro

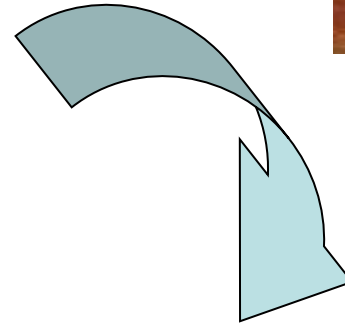
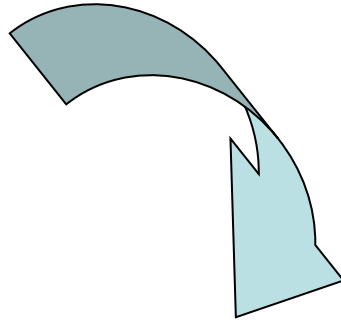
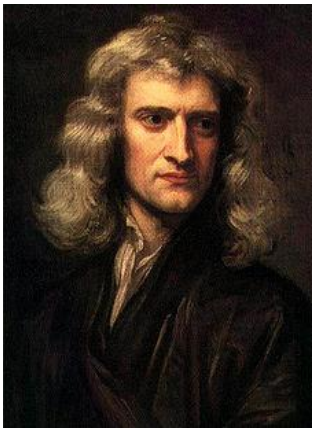


Henry Oldenburg
(secretário da Royal Society)



Publicação em 19 de
fevereiro





Robert Hooke
(1635-1703)

“Prefiro que meus trabalhos sejam publicados após a minha morte”

“Estou pensando em sair da *Royal Society*”

“Penso em abandonar totalmente a pesquisa experimental”



As desculpas de Newton para não ter publicado o trabalho sobre o cálculo:

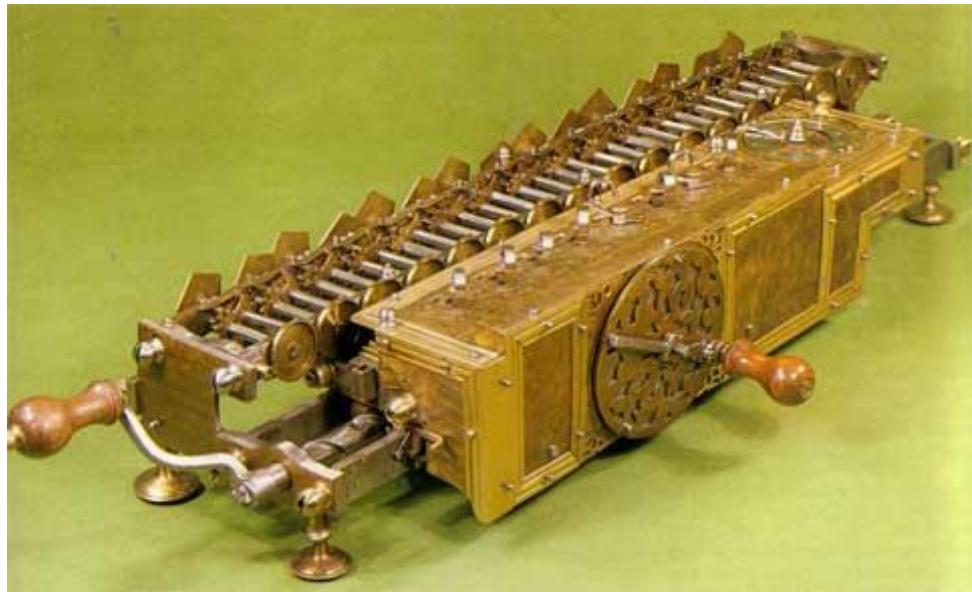


Quais são as suas?



Gottfried Leibniz
(1646-1716)

1667 concluiu seu doutorado em DIREITO
Em 1672 foi para Paris onde passou seus
anos mais produtivos em matemática,
tornando-se um profundo conhecedor da
matemática



Uma Lição por volta de 1673



Robert Boyle (lei dos gases)

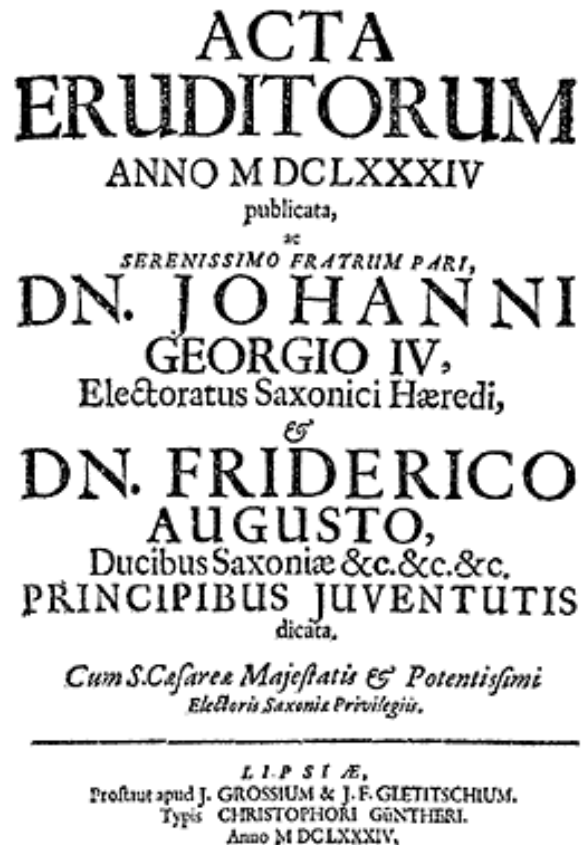
John Pell ($x^2 - ny^2 = 1$)

Henry Oldenburg

1. Leibniz foi a Londres e na casa de **Boyle** mostra um método original para resolver um problema algébrico difícil;
2. **Pell** menciona que **Gabriel Mouton** havia publicado o mesmo método em um livro e busca o livro na casa de **Oldenburg**.
3. **Leibniz** percebeu que havia muita matemática que não conhecia.
4. Teria **Pell** imaginado que **Leibniz** era um plagiário?

Após aprender uma outra lição parecida por volta de 1673 (Collins lhe manda alguns trabalhos de Newton), Leibniz “recolheu-se à cela de sua mente”, para trabalhar em isolamento.

Em 1675, em vários artigos e notas, escreveu sobre a essência do cálculo e lhe deu esse nome, tomado do grego *calculus*.



Em 1684, Leibniz publicou em *Acta Eruditorum* (Alemanha, 1682-1782) o trabalho: “Nova Methodus pro Maximis et Minimis”.



1670/1 Começou a escrever sobre fluxos e fluentes. Ficou inacabado e não publicado até depois de sua morte.

1672 Primeiro trabalho publicado na *Philosophical Transactions*.

1687 Publica *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (sem usar cálculo)

1703 Eleito presidente da *Royal Society*.

1704 Publicou *Opticks* (estopim).

1712 A *Royal Society* (=Newton) nomeou uma comissão para estudar o caso e publicou: *Commercium Epistolicum*.

1684 Publicou o primeiro trabalho sobre o cálculo.

1708/1710 Acusado de plagiário por Keill.

1711 Escreveu à *Royal Society* pedindo retratação pública de Keill.

Na guerra de Titãs, Newton em nome da *Royal Society* indicou uma comissão (de amigos) para julgar a causa de Leibniz...(sem comentários!)



COMMERCIUM
EPISTOLICUM

D. JOHANNIS COLLINS,
ET ALIORUM,

DE

ANALYSI PROMOTA,

Jussu SOCIETATIS REGIÆ in lucem editum:

ET IAM

Una cum ejusdem Recensione præmissa, & Judi-
cio primarii, ut ferebatur, Mathematici
subjuncto, iterum impressum.



LONDINI:

Ex Officiis & impensis J. TONSON, & J. WASTY,
prostant venales apud JACOBUM MACKENZIE,
Bibliopolem Edinburgensem. M DC CXXII.

Commercium Epistolicum (1712)

A comissão era claramente tendenciosa.

Estabeleceu que Newton havia inventado o cálculo antes de 1669

Leibniz deve ter tido acesso a trabalhos de Newton (*De Analysis*) nas suas viagens para Londres em 1673 e 1676.

A comissão encabeçada por John Collins julgou em favor de Keill, que não mais precisaria retratar-se.

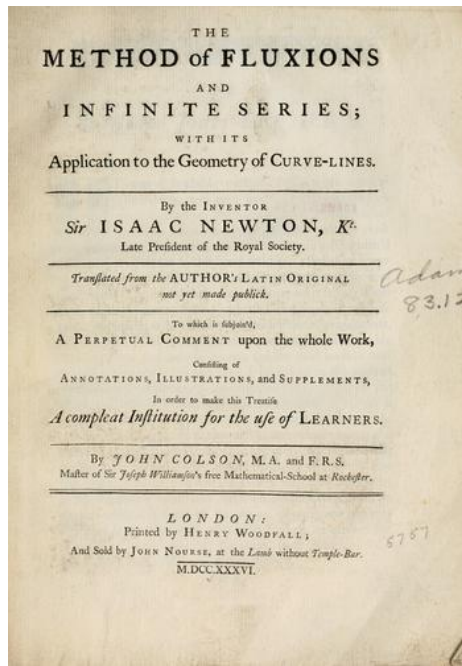


1726 Morreu.

1736/7 Publicação de *Methods of Fluxions and Infinite Series* (escrito em Latin por Newton em 1671 e traduzido para o inglês por John Colson).

1716 Morreu.

Escreveu muito, principalmente cartas. Material começou a ser editado em 1923. Estima-se que serão 110 volumes (800 a 1000 páginas cada) quando estiver tudo pronto!





Newton publicou *Opticks* por insistência de Wallis, que uma vez lhe disse (1695):

“Não posso, de forma alguma, admitir sua desculpa por não publicar seu tratado sobre luz e calor (...) Você diz que ainda não ousa publicá-lo. E por que ainda não? Ou, se não agora, quando?”

Publicar é submeter-se à crítica. À semelhança de Newton, você já teve a “*experiência-Hooke*”? Como Newton, você desistirá de publicar?



Os artigos eram lidos para a *Royal Society* e a realimentação (crítica) era feita na hora. A publicação seguia-se logo depois. O aparecimento de “revisão pelos pares” tornou-se prática comum bem depois.

Leibniz, por não haver se exposto, achava que havia sido o primeiro (e permanecia o único) inventor de certas técnicas. Você já teve essa experiência?

Exposição via submissão a boas revistas e apresentações em congressos podem ter o mesmo efeito.



Ambos desenvolveram os métodos de maneira independente.

Newton foi o primeiro a inventar (ou não, e Fermat?).

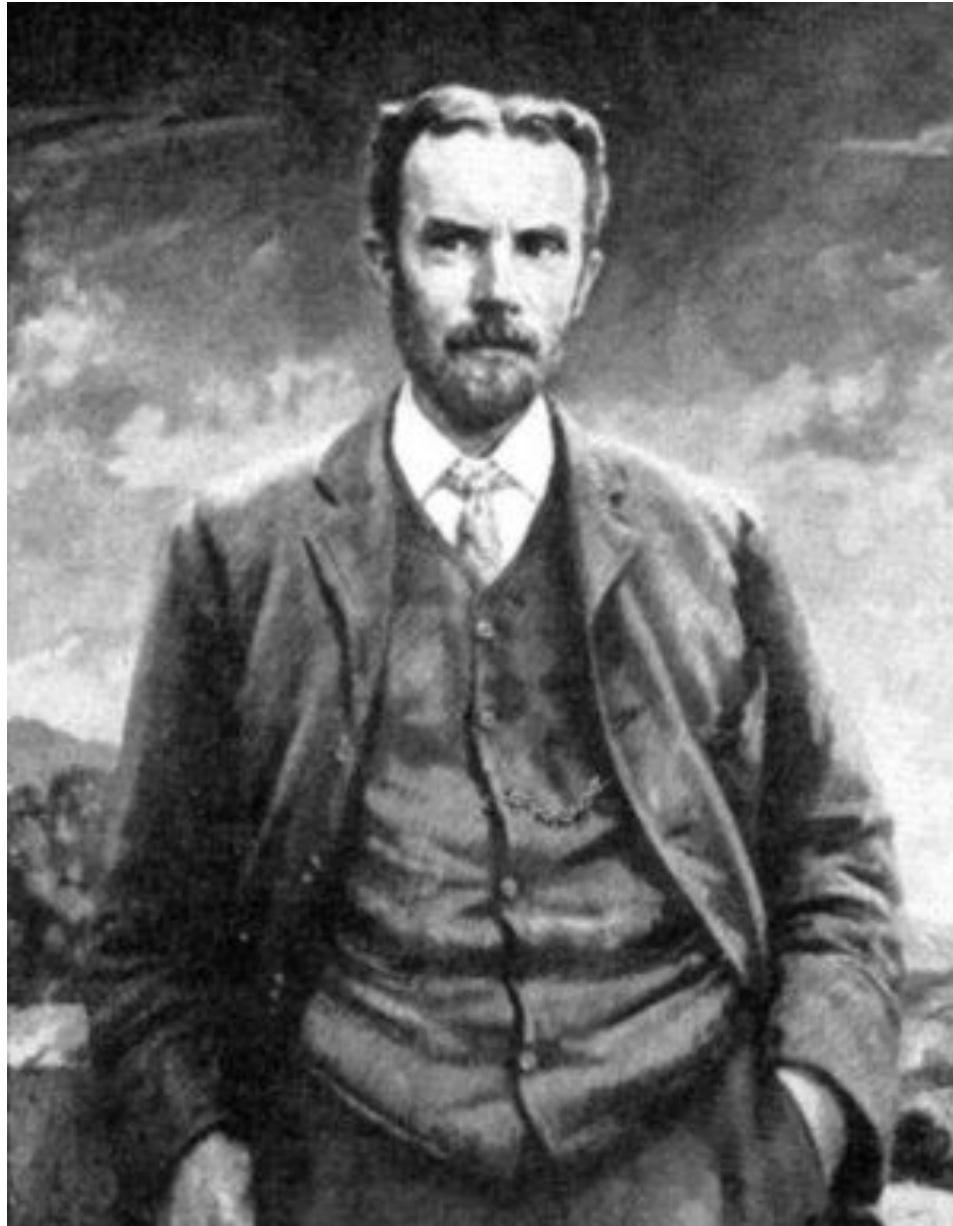
Leibniz foi o primeiro a publicar.

A formulação e nomenclatura de Leibniz é que sobrevivem.

$$\frac{df}{dx}, \quad \frac{d^2 f}{dx^2}, \quad \frac{d^3 f}{dx^3} \quad \int_a^b f(x) dx$$

O que é preferível: ser o primeiro ou ser melhor?

b. As Desventuras de um Autodidata



Oliver
Heaviside
(1850 –1925)

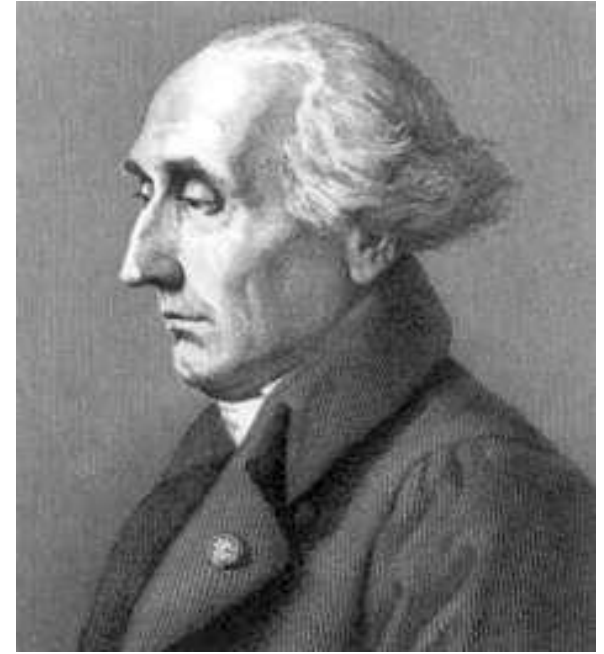
Contexto Histórico



Gottfried Leibniz
(1646–1716)



Leonhard Euler
(1707–1783)

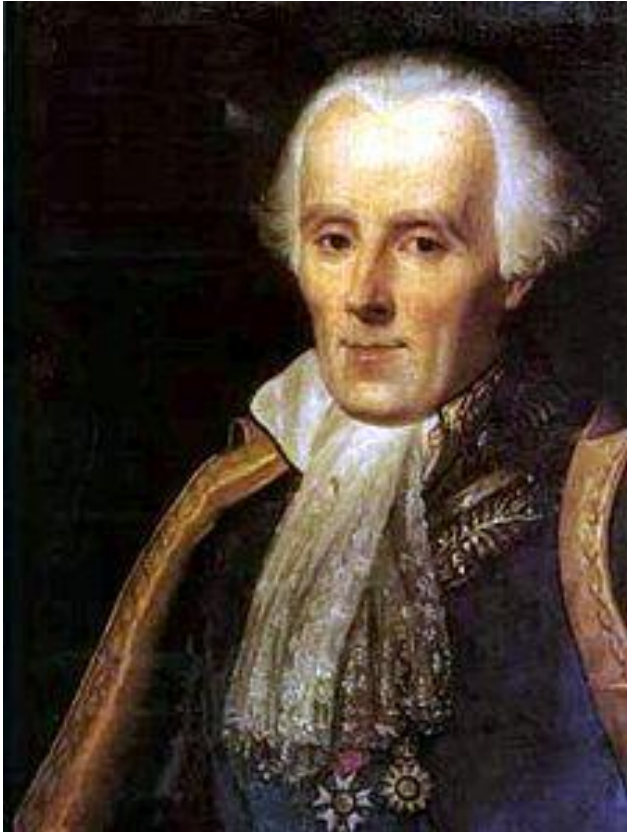


Joseph-Louis Lagrange
(1736–1813)

$$F(k) = \int K(x,k) f(x) dx$$

$$K(x,k) = e^{ax} \quad K(x,k) = x^a \quad K(x,k) = e^{-ax} a^x$$

O Contexto Histórico



Pierre-Simon de Laplace
(1749–1827)

Laplace começou a trabalhar com transformadas na década de 1780
Por volta de 1785 ele já escrevia transformadas integrais da forma

$$X(s) = \int_0^{\infty} t^s x(t) dt$$

Em 1812 publicou *Théorie Analytique des Probabilités*, onde apareceu a sua transformada:

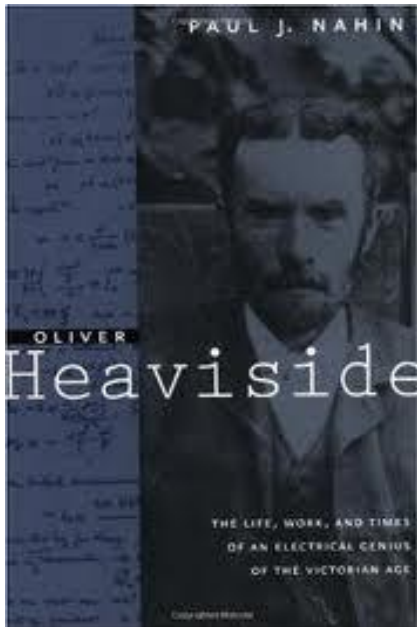
$$\mathcal{L}\{x(t)\} = X(s) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-st} dt, \quad \text{Re}[s] > 0.$$

O Cálculo Operacional

- Define-se o operador $p \equiv d/dt$
- (s é uma variável)
- O cálculo operacional pode ser rastreado ao trabalho de Johann Bernoulli em 1695
- Oliver Heaviside foi quem desenvolveu, aplicou e popularizou essa ferramenta ao final do século 19:
 - Cálculo Operacional de Heaviside

A Contribuição de Heaviside

“(...) especialmente entre engenheiros eletricitas, há um certo mito de que Heaviside foi injustiçado por matemáticos tolos, rígidos e tão bitolados em sua forma de pensar que foram incapazes de entender algo novo. O que Heaviside realmente fez, e pelo que merece todo crédito, foi mostrar *como aplicar, em problemas físicos de importância tecnológica*, técnicas analíticas que, até então, não passavam de abstrações simbólicas.”¹³



Paul Nahin, 2002

“Algebrização”

- Considerar um operador como uma variável, para poder manipular o resultado, expandindo-o na forma de uma série, era chamado por Heaviside de Algebrização
- Era uma das práticas às quais ele se dava o direito, alegando que usava “Matemática Experimental”
- Sofreu grande oposição dos matemáticos (especialmente de Cambridge) por isso, dentre outras razões.

Deixou a escola aos 16
anos de idade

Em 1880 patenteou o
cabo coaxial

Em 1884 reescreveu
as 20 equações de
Maxwell com notação
vetorial

**Em 1891 foi nomeado
*fellow of the Royal
Society***

Em 1905 recebeu o
título de Doutor
Honoris Causa da
Universidade de
Göttingen



Foi uma pessoa brilhante, mas...

Controvérsia com a *Royal Society*

- Prerrogativa dos *fellows* de publicar “qualquer trabalho”
- Fevereiro de 1893: primeira parte de uma descrição abrangente sobre o cálculo operacional. Na introdução escreveu:

“Com respeito ao seguinte breve esboço, por mais imperfeito que seja, tem a seu favor o fato de ter sido desenvolvido em uma mente incontaminada por preconceitos formados por conhecimento prévio adquirido de segunda mão.”¹⁸

Controvérsia com a *Royal Society* (Cont.)

- Junho de 1893: publicou a segunda parte desse trabalho.
- Ao “algebrizar” deparou-se com séries divergentes, e fez pouco caso...

“Foi aqui [na parte II] que Heaviside introduziu sua interpretação e uso singulares de expansões em séries *divergentes* (...), um tratamento praticamente destituído de cautela matemática e de apreciação pelo bom senso dos matemáticos.”²⁰

Paul Nahin, 2002

Controvérsia com a *Royal Society* (Cont.)

- Ao submeter a terceira parte desse trabalho (ainda em 1893), o trabalho foi enviado a um revisor. E. T. Whittaker posteriormente relatou o que ouvira à época:

“Havia uma certa tradição de que um *fellow* da *Royal Society* poderia publicar praticamente o que desejasse nos *Proceedings of the Royal Society* sem ser atribulado por revisores. Mas depois de Heaviside haver publicado dois artigos sobre seus métodos simbólicos, sentimos que era necessário estabelecer os limites. Portanto demos um basta.”²²

Controvérsia com a *Royal Society* (Cont.)

- Em novembro de 1893, Heaviside retirou seu 3o artigo da *Royal Society*
- Ele sabia que faltava rigor em seus trabalhos, mas justificou-se com uma frase que ficou conhecida:
 - “Devo recusar meu jantar por não entender completamente o processo digestivo? Não, não se estiver satisfeito com o resultado”
- Em 1894, mais calmo, disse:
 - “Até mesmo os matemáticos de Cambridge merecem justiça”

Um aliado em ... Cambridge

- Thomas John I'Anson Bromwich escreve a Heaviside em 1915, pedindo-lhe detalhes sobre aspectos históricos do desenvolvimento do cálculo operacional



Publica um artigo em 1916 em que substitui o procedimento de Heaviside por uma integral de linha no plano complexo.

$$\mathcal{L}^{-1}\{X(s)\} = x(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\infty}^{c+j\infty} X(s)e^{st} ds, \quad c > 0,$$

(1916)

As idéias ali expostas culminaram com a difusão do uso da transformada de Laplace como a conhecemos hoje.



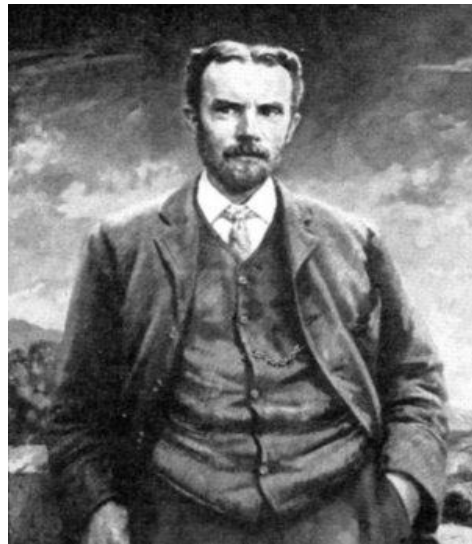
Thomas John l'Anson Bromwich
(1875–1929)

(. . .) Ainda considero a integral complexa como um método útil para convencer os mais puros dentre os matemáticos puros que o método p apóia-se sobre fundamentos sólidos, mas estou convencido de que o método p é a forma prática de fazer essas coisas (. . .)

(1919)

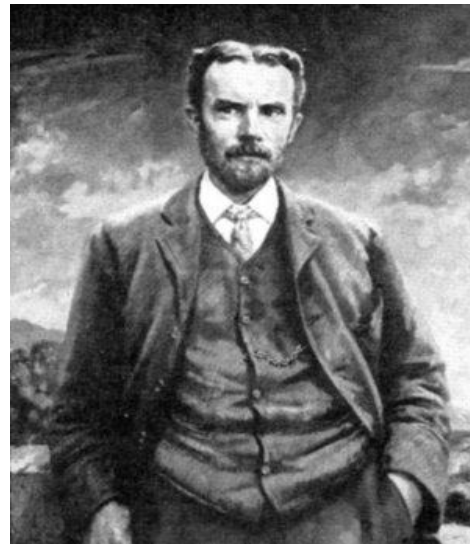
Graças ao trabalho de Bromwich, o cálculo operacional de Heaviside foi recuperado.

Mas também graças ao trabalho de Bromwich, o cálculo operacional de Heaviside foi deixado de lado e passou-se a usar a transformada de Laplace.



“Fellows” podiam publicar “o que quisessem” sem serem molestados. Artigos dos “fellows” e “não-fellows” recebiam tratamento diferente.

Os revisores foram chamados a atuarem para “dar um basta” à enxurrada de resultados de Heaviside. O uso de revisores hoje é seguido pela maioria dos periódicos.



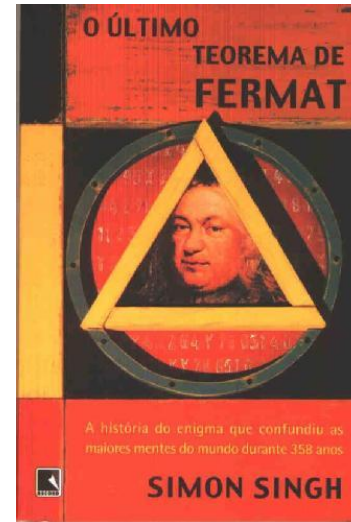
Não basta ser inteligente, é necessário aprender a interagir com as pessoas de forma adequada.

Não basta funcionar, uma solução deve ser consistente, elegante, teoricamente bem fundamentada e bem apresentada para conquistar o “mercado”.

c. O Sonho de um Menino



Andrew Wiles
aos 10 anos
de idade

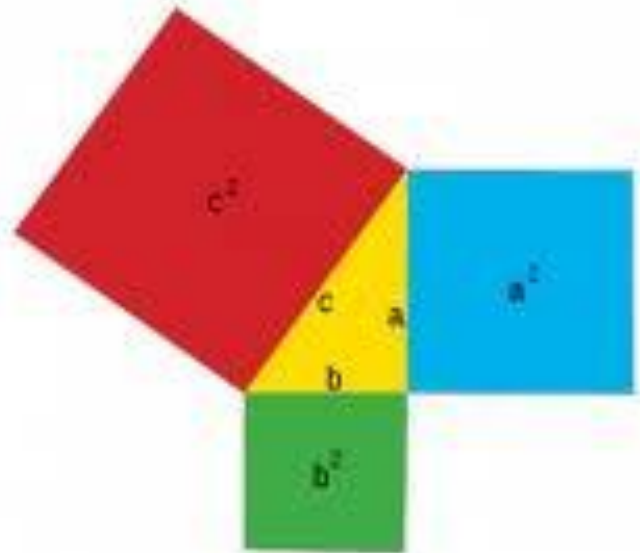


Simon
Singh



Pitágoras de Samos
(570-495 a.C)

$$c.c = a.a + b.b$$



Ejemplo Tríos Pitagóricos:

	a	b	c	
3	3	4	5	5
5	5	12	13	13
8	8	15	17	17
7	7	24	25	25
20	20	21	29	29
12	12	35	37	37



Pierre de Fermat
(1601,7,8-1665)



Marin Mersenne – formou a academia francesa (1588-1648)

Mas não conseguiu que Fermat revelasse seus segredos e resultados

Fermat frequentemente escrevia cartas enunciando seus teoremas, sem fornecer a demonstração!

Aquele maldito francês!

Fanfarrão!



John Wallis
(1616-1703)



René Descartes

O clássico



“Aritmética” de Diofante de Alexandria, edição de 1621

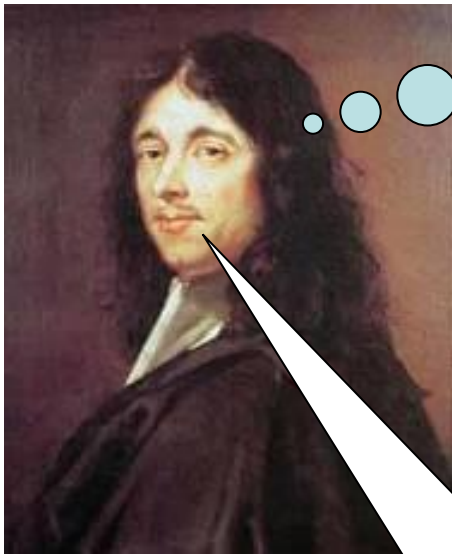
Mais de 100 problemas

Para cada um, o autor provia uma solução detalhada

Fermat se deleitava com as soluções e fazia anotações.



Que legal !!



Isso já sei.

Como posso contribuir para o problema?

Ejemplo Trios Pitagóricos:

	a	b	c
	3	4	5
	5	12	13
	8	15	17
	7	24	25
	20	21	29
	12	35	37

⋮

⋮

⋮

E se eu escrever

$$z^3 = x^3 + y^3$$

?



Havia diversas provas de que o número de trios pitagóricos era infinito.

Quantos trios fermatianos haveria?

Fermat deu mais um passo e escreveu:

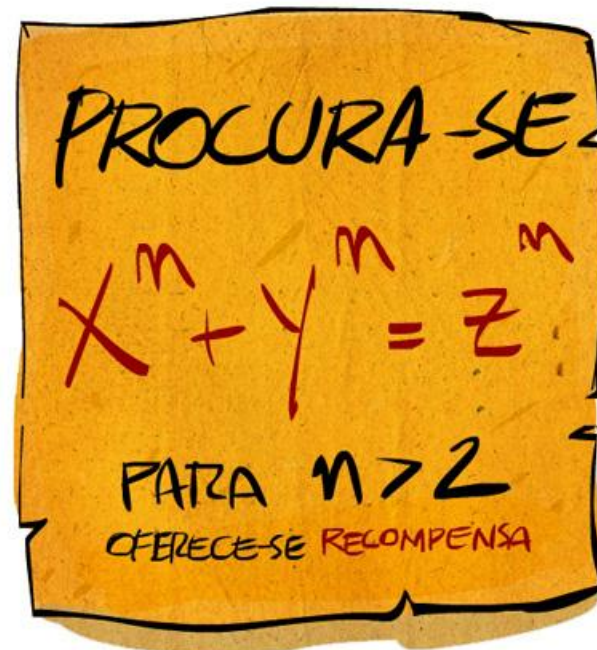
$$z^n = x^n + y^n$$

O Último Teorema de Fermat

Não existem números inteiros x , y , z e n , tais que

$$z^n = x^n + y^n$$

tem solução para $n > 2$.



Para a frustração de todos...

Tenho uma demonstração realmente maravilhosa para esta proposição, mas esta margem é muito estreita para contê-la!



Arithmeticon Liber II. 61

interuallum nemtorum 2. minor autem 1 N. atque ideo maior 1 N. + 2. Oportet itaque 4 N. + 4. triplus esse ad 2. & adhuc superaddere 10. Ter igitur 2. adscitis unitatibus 10. æquatur 4 N. + 4. & fit 1 N. 3. Erit ergo minor 3. maior 5. & satisfaciunt quæstioni.

IN QUÆSTIONEM VII.

CONDITIONIS apponitur eadem ratio est que & apponitur præcedenti quæstioni, nisi cuiusdæm requiritur: quod ut quadratus interualli minorum sit minor interuallo quadratorum, & Casores idem hic citam locum habebunt, ut manifestum est.

QUÆSTIO VIII.

PROPOSITUM quadratum diuidere in duos quadratos. Imperatum fit ut 16. diuidatur in duos quadratos. Ponatur primus 1 Q. Oportet igitur 16 - 1 Q. æquales esse quadrato. Fingo quadratum à numeris quotæquot libere, cum defectu totæ unitate quod continet latus ipsius 16. esse à 2 N. - 4. ipse igitur quadratus erit 4 Q. + 16. = 16 N. hæc æquabuntur unitatibus 16 - 1 Q. Communis adiciatur utriusque defectus, & à similibus auferantur similia, sicut 5 Q. æquales 16 N. & fit 1 N. ¶ Erit igitur alter quadratorum ¶ alter uero ¶ & utriusque summa est 16 seu 16. & uterque quadratus est.

OBSERVATIO DOMINI PETRI DE FERMAT.

Cum in duos cubos, aut quadratoquadratum in duos quadratoquadratos & generatim nullam in infinitum ultra quadratum potestatem in duos eiusdem nominis fas est diuidere cuius uel demonstrationem mirabilem sane detexi. Hanc marginis exiguitas non caperet.

QUÆSTIO IX.

RESERUI oportet quadratum 16 diuidere in duos quadratos. Ponatur rursus primi latus 1 N. alterius uero quotæquot numerorum cum defectu totæ unitate, quot constet latus diuidendi. Esto itaque 2 N. - 4. erunt quadrati, hic quidem 1 Q. ille uero 4 Q. + 16. = 16 N. Cæterum uolo utriusque simul æquari unitatibus 16. Igitur 5 Q. + 16. = 16 N. æquatur unitatibus 16. & fit 1 N. ¶ erit

H III

Clément-Samuel Fermat (filho)

Em 1670 publicou:

Aritmética de Diofante contendo observações de P. de Fermat

Muitos Tentaram, mas...



Euler ($n=3$)



Sophie Germain
($n=2p+1$)



Dirichlet
($n=5$)



Legendre
($n=5$)



Fermat ($n=4$)



Lamé
($n=7$)

O Caso da Urna (1847)

A academia Francesa de Ciências promoveu um concurso e ofereceu um prêmio em dinheiro e uma medalha para quem demonstrasse o último teorema de Fermat; Lamé subiu ao púlpito e disse que estava próximo da solução; Cauchy subiu em seguida e disse que estava próximo também; Ambos seguiam abordagens semelhantes, mas não deram todos os detalhes → urna;

No mesmo ano Kummer enviou carta à academia, indicando que as premissas de ambos eram falsas!



Gabriel Lamé
(1795-1870)



Cauchy
(1789-1857)



Ernst Kummer 55
(1810-1893)

O desafio de um prêmio



Paul Wolfskehl
(1856-1906)

- Industrial bem sucedido que gostava de Matemática;
- Desilusão amorosa → resolve se suicidar;
- Marca dia e hora (meia-noite) do seu suicídio, resolve todas as pendências;
- Sobrou tempo, vai para a biblioteca;
- Encontra um trabalho de Kummer sobre o fracasso das tentativas de Lamé e Cauchy;
- Acha que encontrou erro de lógica no raciocínio de Kummer;
- Começa a trabalhar no problema;
- Quando raia o dia, tinha corrigido o trabalho, mas o teorema de Fermat continuava inatingível
- Mas ficou tão satisfeito, que resolveu continuar a viver;
- Reescreveu testamento, destinando grande quantia em dinheiro como prêmio a quem⁵⁶ demonstrasse o último teorema de Fermat.

As características do prêmio

1. Só serão considerados os trabalhos de matemática que tiverem aparecido sob forma de monografia nas publicações especializadas ou que estejam à venda nas livrarias.
2. A entrega do prêmio não acontecerá antes de dois anos após a publicação do trabalho premiado.
3. O intervalo destina-se a permitir que matemáticos da Alemanha e do exterior possam dar sua opinião sobre a validade da solução pretendida.
4. Se o prêmio não for entregue até 13 de setembro 2007, não serão aceitos mais trabalhos.

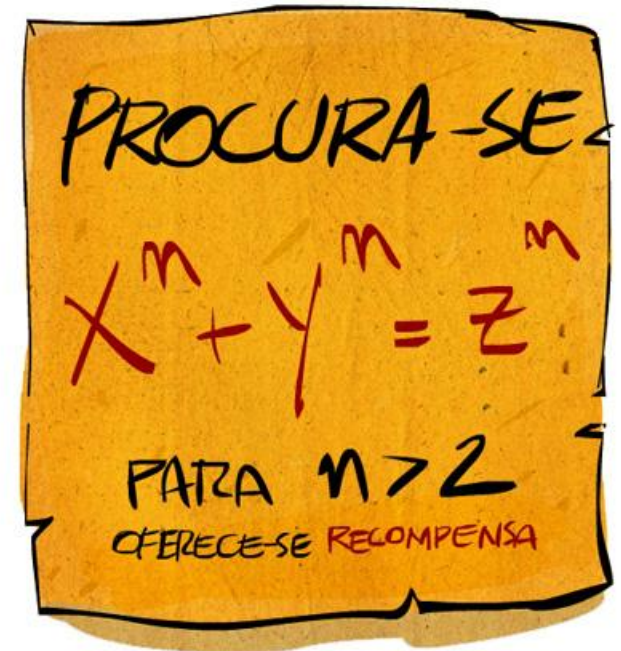




Em 1963, conheceu o teorema de Fermat através do livro “O último problema” de Eric Temple Bell



Andrew Wiles
Cambridge, 1953 -



Trabalhou no doutorado com curvas elípticas (1975-1979);

A Conjectura Taniyama-Shimura



Yutaka Taniyama
(1927-1958)



Goro Shimura
(1930-)

Estabelece um homeomorfismo entre as formas modulares, funções holomórficas estudadas pela teoria dos números, e as curvas elípticas.

Em 1984 Gerhard mostra que qualquer um que pudesse provar a conjectura também demonstraria imediatamente o último teorema de Fermat.

O início de uma longa jornada solitária (1986)

Em 1986 Andrew Wiles ficou sabendo que Ken Ribet havia mostrado a ligação entre o último teorema de Fermat e a conjectura de Taniyama-Shimura;

Por 6 anos trabalhou em total isolamento em seu sótão.

Começou tentando usar a teoria de Iwasawa, mas passou a usar a teoria de Kolyvagin-Flach.

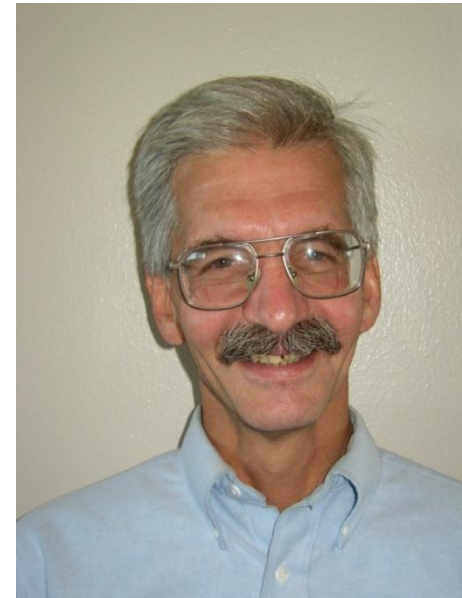
Será que seus resultados estavam certos? Alguém precisava checar!

Nick Katz (1943-)

Trabalho muito técnico e cheio de detalhes - ouvinte no curso de pós-graduação (Princeton) “Cálculo em curvas elípticas.”

Depois de algumas semanas já não havia mais alunos acompanhando – só o ouvinte ...

Em 1993 – terminou a demonstração (será?)



A demonstração



Junho de 1993, Universidade de Cambridge.



1. Só serão considerados os trabalhos (...) que tiverem aparecido sob forma de monografia nas publicações especializadas ...
2. A entrega do prêmio não acontecerá antes de dois anos após a publicação do trabalho premiado.

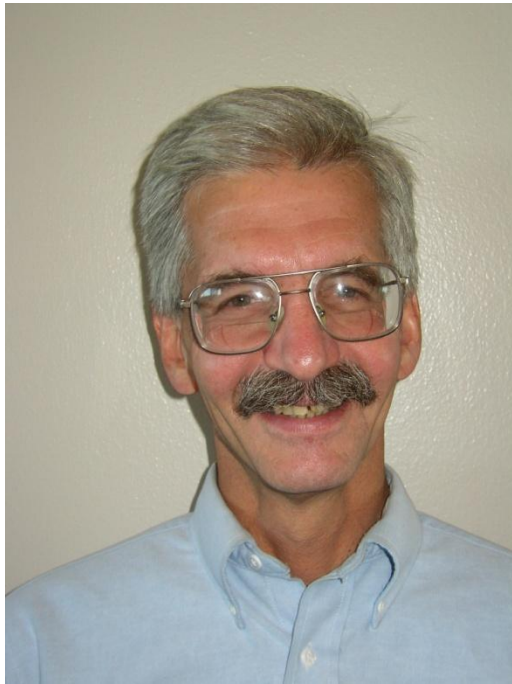
FI (2009)=2,794.

4o lugar de uma lista de
251 periódicos de
matemática



Já revisou um “artigo” com 200 páginas?

Dividido em 6 seções – cada um dos revisores ficou com uma
Capítulo 3: a teoria de Kolyvagin-Flach



Nick Katz (1943-)



Luc Illusie (1940-)

A desilusão... e a virada

23 de agosto de 1993: Katz encontrou problemas na demonstração e entrou em contato com Wiles.

4 de dezembro de 1993, Wiles escreveu um e-mail para ser afixado no quadro de avisos em Princeton.

Muita pressão para que divulgasse o manuscrito.

Wiles deveria encontrar um especialista de confiança. Chamou o ex-aluno Richard Taylor.

Wiles, depois de 8 anos, estava prestes a desistir.

19 de setembro de 1994, percebeu que a teoria de Kolyvagin-Flach não era adequada, mas que servia para fazer funcionar sua primeira idéia: baseada na teoria de Iwasawa.

O Último Teorema de Fermat havia sido demonstrado.

Finalmente, em 25 de outubro de 1994, dois manuscritos foram submetidos:

Title: **MODULAR ELLIPTIC-CURVES AND FERMATS LAST THEOREM**

Author(s): **WILES A**

Source: **ANNALS OF MATHEMATICS** Volume: **141** Issue: **3** Pages: **443-551** Published: **MAY 1995**

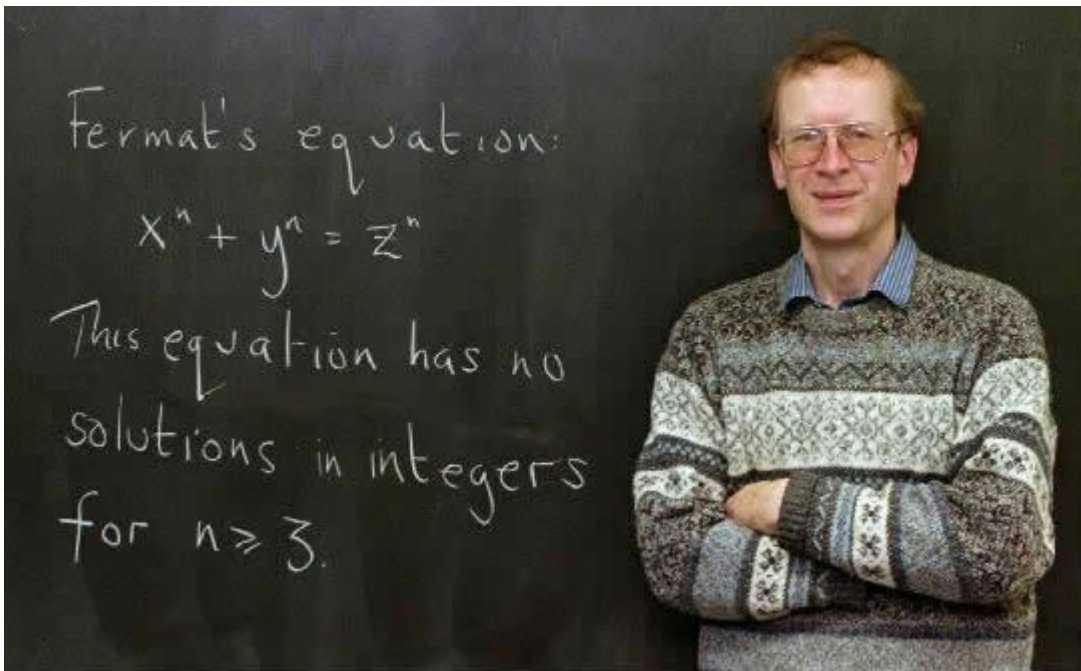
Times Cited: **422**

Title: **RING-THEORETIC PROPERTIES OF CERTAIN HECKE ALGEBRAS**

Author(s): **TAYLOR R, WILES A**

Source: **ANNALS OF MATHEMATICS** Volume: **141** Issue: **3** Pages: **553-572** Published: **MAY 1995**

Times Cited: **234**



Andrew Wiles



Richard Taylor

ANNALS OF MATHEMATICS

EDITED BY

Jean Bourgain

Peter Sarnak

David Gabai

Yakov Sinai

Nicholas M. Katz

Gang Tian

WITH THE COOPERATION OF

Princeton University and the Institute for Advanced Study

AND

M. BESTVINA
M. GORESKY

E. LINDENSTRAUSS
G. MARGULIS

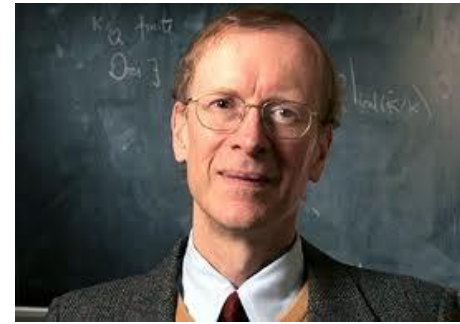
B. STURMFELS
H-T. YAU



Founded in 1884 by Ormond Stone of the **University of Virginia**, the journal was transferred in 1899 to **Harvard University**, and in 1911 to **Princeton University**. Since 1933, the Annals has been edited jointly by **Princeton University and the Institute for Advanced Study**

FI (2009) = 4,174, 1o lugar de uma lista de 251 periódicos de matemática

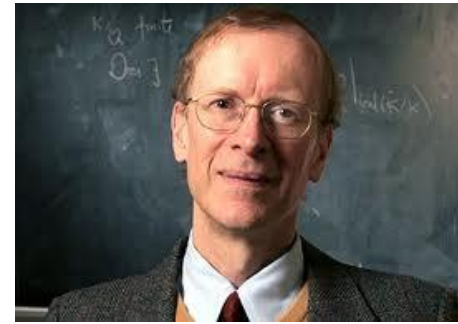
The price for a single back issue is \$120 (+\$15.00 for intl. shipping), **with the exception of the May 1995 issue (Vol. 141, no.3) which is \$200** (+\$15.00 for intl. shipping). The price for six issues of a given year is \$650 (+\$50 for intl. shipping).



O evento dos envelopes lacrados foi uma solução de compromisso: garantir prioridade intelectual sem “entregar o ouro.”

Não entregar o ouro “abre a malha” e a probabilidade de não vermos erros sutis é maior (o caso de Lamé).

O último Teorema de Fermat surgiu como um exercício despretensioso de generalizar o teorema de Pitágoras. A cadeia de publicação foi: Diofante, Pierre Fermat e Clément-Samuel Fermat.



Seria absurdo imaginar que o alvo de Wiles era publicar um artigo: a publicação era apenas um meio para atingir um alvo muito mais elevado.

Os revisores (seis!) do primeiro artigo de Wiles interagiram intensamente com ele no processo de revisão.

Em função disso, Wiles teve que redefinir sua abordagem, o que foi fundamental para atingir o resultado final.

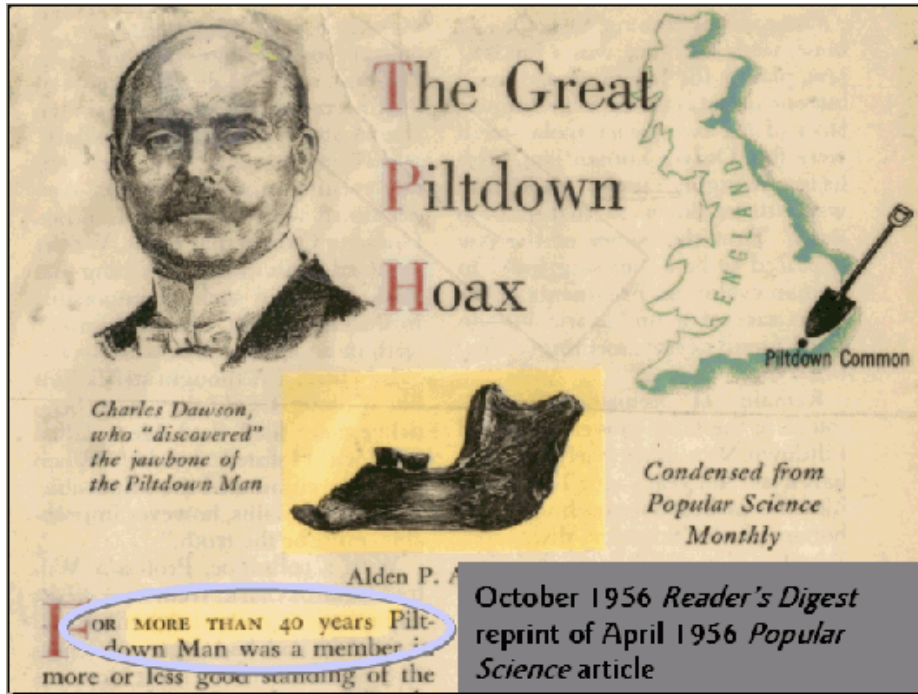
III - Ética científica

- **Ética** é a disciplina que estuda valores, princípios e normas de comportamento em relação ao que é lícito e não-lícito (o que é certo ou errado), procurando fundamentos e justificativas.

Ética científica

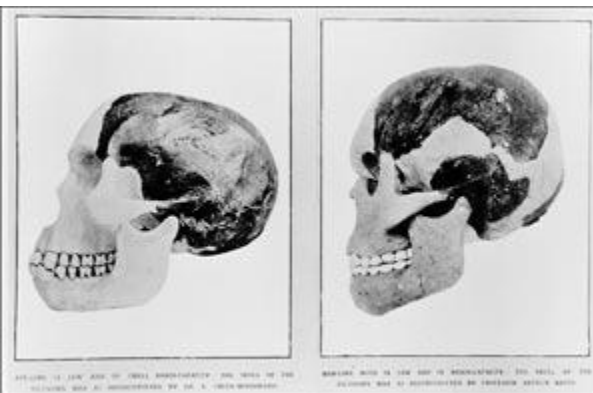
- Ética científica pode ser entendida como um conjunto de regras que determinam a boa conduta na pesquisa científica.

O Homem de Piltdown

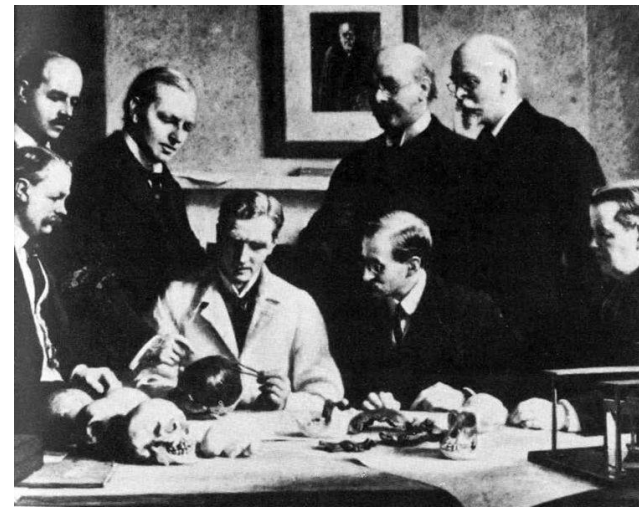


- Com o avanço da ciência, foi declarado uma fraude (1953);
- Mandíbula inferior de orangotango combinada com o crânio de um homem moderno;
- Uma lima foi utilizada para desgastar os dentes a fim de parecerem mais velhos;
- Os ossos foram submetidos a substâncias químicas ...

Eoanthropus dawsoni



Charles Dawson e colaboradores apresentaram, em 1912, o que parecia ser o elo perdido entre macacos e homens



As células-tronco embrionárias clonadas a partir de células adultas

Fevereiro de 2004: Woo-Suk Hwang anunciou a criação de células tronco embrionárias clonadas a partir de células adultas de pacientes saudáveis (Science);

Mai de 2005: , declarou ter produzido mais 11 clones de células de adultos doentes, dos quais extraiu 11 linhagens de células-tronco (Science);

Considerado o mais importante pesquisador de 2004
Virou herói na Coreia do Sul.

Condecorado pelo presidente.

Ganhou 65 milhões de dólares para pesquisas.

Teve selos com sua imagem.

Viagens de graça em primeira classe na Korean Air por 10 anos.

etc ...



As células-tronco embrionárias clonadas a partir de células adultas

DE HERÓI A FRAUDADOR
A farsa de Woo-Suk Hwang e como ele foi finalmente desmascarado

FEVEREIRO DE 2004
A revista *Science* divulga um trabalho de Hwang que relata a produção inédita de células-tronco embrionárias clonadas a partir de células adultas de pacientes saudáveis



MAIO DE 2005
Um novo estudo comandado por Hwang, também publicado pela *Science*, relata a criação de células-tronco embrionárias a partir do material genético de doentes

AGOSTO DE 2005
Um artigo de Hwang na revista *Nature* divulga o nascimento de "Snuppy", um cão da raça afghan hound, apresentado como o primeiro cachorro clonado do mundo

OUTUBRO DE 2005
Inaugurado o World Stem Cell Hub, um consórcio internacional de pesquisas e produção de células-tronco, com sede em Seul e dirigido por Hwang

NOVEMBRO DE 2005

- O cientista americano Gerald Schatten, ex-parceiro de Hwang, o acusa de usar óvulos doados por suas assistentes, possivelmente sob coação
- Hwang demite-se da direção do World Stem Cell Hub e dá-se início a uma investigação sobre suas pesquisas



DEZEMBRO DE 2005/JANEIRO DE 2006

- As investigações revelam que nenhuma das células-tronco produzidas pela equipe de Hwang em 2005 tinha material genético igual ao dos doadores
- A revista *Science* comunica que fará uma retratação do estudo publicado em 2005

Hwang foi demitido da Universidade de Seul, em 2007.

Folha de São Paulo, 20/02/2011

USP demite professor por plágio em pesquisa

Folha de S. Paulo, 20 de fevereiro de 2011

FÁBIO TAKAHASHI
DE SÃO PAULO

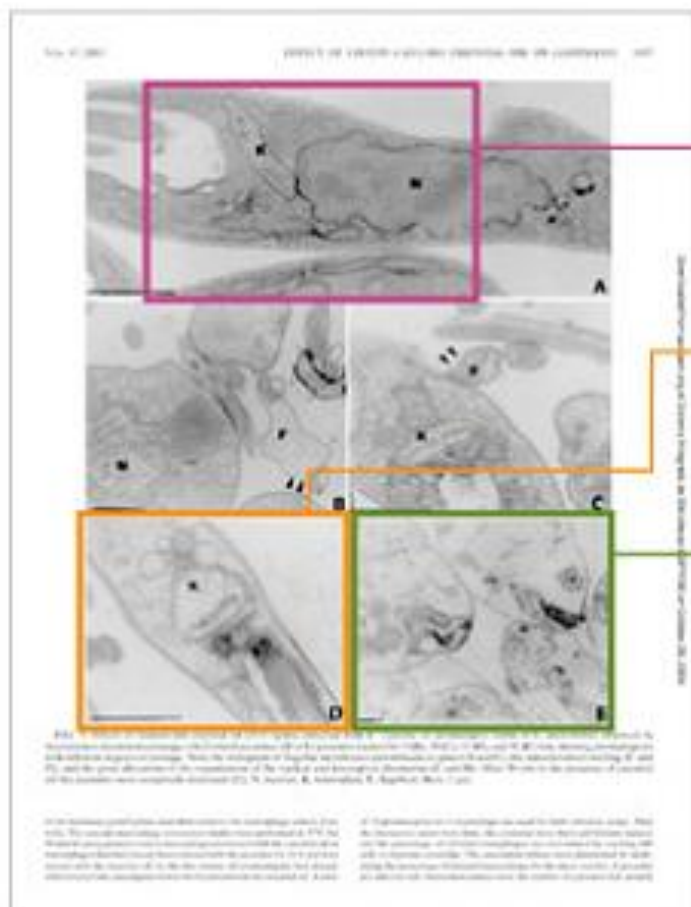
Chefe de trabalho que usou imagens sem creditá-las, ele diz não ter havido má-fé

É a 1ª exoneração do tipo em 15 anos; comissão conclui que ex-reitora, coautora, não teve relação com problema

- Um docente da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, foi demitido por ser o principal autor da pesquisa, que copiou imagens de trabalhos de 2003 e 2006, sem creditá-las aos autores, da UFRJ (Federal do Rio).
- Um dos objetivos do trabalho da USP era investigar se uma substância isolada da jararaca é útil contra o vírus da dengue. Dez cientistas participaram da pesquisa, publicada pela revista "[*Biochemical Pharmacology*](#)".
- As imagens copiadas eram de responsabilidade de uma ex-aluna de doutorado. O trabalho foi uma continuação de seu trabalho de doutoramento na USP. A sua tese também foi cassada.

ENTENDA O CASO

Confira imagens de artigos envolvidos



CRONOLOGIA

2003 1ª publicação

Grupo da UFRJ publica trabalho sobre a eventual aplicação de uma substância extraída da planta amazônica sacaca para o controle da leishmaniose

2008 2ª publicação

Grupo da USP publica trabalho que investiga se uma substância isolada da jararaca é útil contra a dengue. No total, são 11 pesquisadores, incluindo a então reitora, Suely Vilela

2009 Denúncia

Grupo da UFRJ faz denúncia de que parte do seu trabalho consta no da USP sem a devida citação. USP abre sindicância para apurar o caso

2011 Punição

A USP decide demitir o líder da pesquisa, Andreimar Soares, e cassar o título de doutorado de Carolina Dalaqua Sant'Ana, responsável pelas imagens

Imagens de microscópio publicadas em artigo de pesquisadores da UFRJ em 2003

Imagens semelhantes publicadas em artigo de pesquisadores da USP em 2008

Fonte: Imagens de informativo da Adusp

Correções ...

- Não são suficientes para impedir os efeitos danosos advindos da fraude:
 - atrasam o avanço do conhecimento (o *homem de Pitdown* fez com que vários fósseis e hipóteses fossem rejeitados por contraria-lo)
 - consequências econômicas e sociais resultantes do falso conhecimento.
 - Trofim Lysenko , presidente da Academia Soviética de Ciências da União Soviética de 1948 a 1952, rejeitava os princípios da genética, por princípios ideológicos e políticos, o que trouxe grande atraso na produção agrícola daquele país.

Correções?

- Mais difíceis de serem corrigidos são os problemas advindos de plágios, onde o verdadeiro autor pode ter seu mérito subtraído com possíveis prejuízos profissionais.
 - Em um ambiente de competição para a obtenção de auxílios financeiros, isso pode significar o investimento em pessoas e projetos imerecidos, em detrimento daqueles que efetivamente são capazes de produzir avanços do conhecimento.

Ética e integridade na pesquisa

- Em maio de 2011 o CNPq criou Comissão Especial para propor recomendações e diretrizes sobre o tema da Ética e Integridade na Prática Científica.
- Resultados e recomendações em http://www.cnpq.br/normas/lei_po_085_11.htm

Definições

- **Fabricação ou invenção de dados** - consiste na apresentação de dados ou resultados inverídicos.
- **Falsificação:** consiste na manipulação fraudulenta de resultados obtidos de forma a alterar-lhes o significado, sua interpretação ou mesmo sua confiabilidade. Cabe também nessa definição a apresentação de resultados reais como se tivessem sido obtidos em condições diversas daquelas efetivamente utilizadas.
- **Plágio:** consiste na apresentação, como se fosse de sua autoria, de resultados ou conclusões anteriormente obtidos por outro autor, bem como de textos integrais ou de parte substancial de textos alheios sem os cuidados detalhados nas Diretrizes. Comete igualmente plágio quem se utiliza de ideias ou dados obtidos em análises de projetos ou manuscritos não publicados aos quais teve acesso como consultor, revisor, editor, ou assemelhado.
- **Autoplágio:** consiste na apresentação total ou parcial de textos já publicados pelo mesmo autor, sem as devidas referências aos trabalhos anteriores.

Diretrizes

- 1: O autor deve sempre dar **crédito** a todas as fontes que fundamentam diretamente seu trabalho.
- 2: Toda citação **in verbis** de outro autor deve ser colocada entre aspas.
- 3: Quando **se resume** um texto alheio, o autor deve procurar reproduzir o significado exato das ideias ou fatos apresentados pelo autor original, que deve ser citado.
- 4: Quando em dúvida se um conceito ou fato é de **conhecimento comum**, não se deve deixar de fazer as citações adequadas.
- 5: Quando se submete um manuscrito para publicação contendo informações, conclusões ou dados que já foram disseminados de forma significativa (p.ex. apresentado em conferência, divulgado na internet), o autor deve indicar claramente aos editores e leitores a **existência da divulgação prévia da informação**.
- 6: se os resultados de um estudo único complexo podem ser apresentados como um todo coesivo, não é considerado ético que eles sejam **fragmentados em manuscritos individuais**.

Diretrizes

- 7: Para evitar qualquer caracterização **de autoplágio**, o uso de textos e trabalhos anteriores do próprio autor deve ser assinalado, com as devidas referências e citações.
- 8: O autor deve assegurar-se da correção de cada citação e que cada citação na bibliografia corresponda a uma citação no texto do manuscrito. O autor deve dar crédito também aos autores **que primeiro** relataram a observação ou ideia que está sendo apresentada.
- 9: Quando estiver descrevendo o trabalho de outros, o autor não deve confiar **em resumo secundário** desse trabalho, o que pode levar a uma descrição falha do trabalho citado. Sempre que possível consultar a literatura original.
- 10: Se um autor tiver necessidade de citar uma **fonte secundária** (p.ex. uma revisão) para descrever o conteúdo de uma fonte primária (p. ex. um artigo empírico de um periódico), ele deve certificar-se da sua correção e sempre indicar a fonte original da informação que está sendo relatada.

Diretrizes

- 11: A inclusão intencional de **referências de relevância questionável** com a finalidade de manipular fatores de impacto ou aumentar a probabilidade de aceitação do manuscrito é prática eticamente inaceitável.
- 12: Quando for necessário utilizar informações de outra fonte, o autor deve escrever de tal modo que fique claro aos leitores **quais ideias são suas e quais são oriundas das fontes consultadas**.
- 13: O autor tem a responsabilidade ética de relatar **evidências que contrariem seu ponto de vista**, sempre que existirem. Ademais, as evidências usadas em apoio a suas posições devem ser metodologicamente sólidas. Quando for necessário recorrer a estudos que apresentem deficiências metodológicas, estatísticas ou outras, tais defeitos devem ser claramente apontados aos leitores.
- 14: O autor tem a obrigação ética de relatar todos os aspectos do estudo que possam ser importantes para a **reprodutibilidade independente** de sua pesquisa.

Diretrizes

- 15: Qualquer alteração dos resultados iniciais obtidos, como **a eliminação de discrepâncias ou o uso de métodos estatísticos alternativos**, deve ser claramente descrita junto com uma justificativa racional para o emprego de tais procedimentos.
- 16: A **inclusão de autores** no manuscrito deve ser discutida antes de começar a colaboração e deve se fundamentar em orientações já estabelecidas, tais como as do International Committee of Medical Journal Editors.
- 17: Somente as pessoas que emprestaram **contribuição significativa** ao trabalho merecem **autoria em um manuscrito**. Por contribuição significativa entende-se realização de experimentos, participação na elaboração do planejamento experimental, análise de resultados ou elaboração do corpo do manuscrito. Empréstimo de equipamentos, obtenção de financiamento ou supervisão geral, por si só não justificam a inclusão de novos autores, que devem ser objeto de agradecimento.

Diretrizes

- 18: A **colaboração entre docentes e estudantes** deve seguir os mesmos critérios. Os supervisores devem cuidar para que não se incluam na autoria estudantes com pequena ou nenhuma contribuição nem excluir aqueles que efetivamente participaram do trabalho. Autoria fantasma em Ciência é eticamente inaceitável.
- 19: **Todos os autores de um trabalho são responsáveis pela veracidade e idoneidade do trabalho**, cabendo ao primeiro autor e ao autor correspondente responsabilidade integral, e aos demais autores responsabilidade pelas suas contribuições individuais.
- 20: Os autores devem ser capazes de descrever, quando solicitados, a sua **contribuição pessoal** ao trabalho.
- 21: Todo trabalho de pesquisa deve ser conduzido dentro de padrões éticos na sua execução, seja com **animais ou com seres humanos**.

IV. Conclusões

- As publicações são fundamentais tanto para divulgação e avanço do conhecimento quanto para a correção de eventuais erros;
 - O objetivo não é a publicação pela publicação, mas sim ...
 - ... expor-se à comunidade, o que permite um avanço da área com muito maior rapidez.
- As publicações também servem para assegurar a paternidade de idéias e procedimentos:
 - A “reengenharia” das idéias e procedimentos também é importante, pois define como uma área utilizará o material.
 - A questão da invenção de uma idéia raramente é simples. Geralmente se tem diversas pessoas trabalhando de maneira simultânea e independente

Conclusões

- Publicar é se comunicar com uma comunidade, usando a linguagem dessa comunidade.
 - Não usar essa linguagem resulta em desgastes e frustrações desnecessárias.
 - Não basta que uma solução funcione: ela precisa também ser apresentada em uma “embalagem atraente” para ser absorvida.
- O uso de revisão por pares se tornou quase universal na ciência, apesar de problemas:
 - número crescente de artigos: como conseguir boas revisões?
 - pouca importância atribuída a ser revisor na carreira acadêmica;

Conclusões

- A ênfase em publicar não pode ser confundida com “*publicar qualquer coisa*” ou “*publicar a qualquer custo*”
 - Existem princípios éticos que devem ser seguidos.
 - Fabricação ou falsificação de resultados, plágio e auto-plágio em suas várias vertentes são inaceitáveis.
- Lembre-se: o objetivo primordial é o avanço da área de conhecimento em que você está atuando
 - sem publicações corretas (sob todos os pontos de vista) isto não acontece.

Referências bibliográficas

- Aguirre, L. A. (2010), *Publicação: o ramo de realimentação no desenvolvimento da ciência*, Palestra apresentada nos Seminários do PPGEE em 27 de setembro de 2010, disponível em http://www.cpdee.ufmg.br/~palhares/Publicacao_Aguirre_27-09-2010.pdf
- Bardi, J. S. (2008). *A Guerra do Cálculo*. Editora Record, Rio de Janeiro.
- Chaves, A. S.; Velho, G. C. A.; Andrade, J. B. ; Colli, W. & Beirão, P. S. L. (2011), *Relatório da comissão de integridade de pesquisa do CNPq*, disponível em http://www.cnpq.br/normas/lei_po_085_11.htm
- Folha de São Paulo (2011), *USP demite professor por plágio em pesquisa*, publicado em 20/02/2011.
- Nahin, P. J. (2002). *Oliver Heaviside: The Life, Work and Times of an Electrical Genius of the Victorian Age*. John Hopkins, Baltimore.
- Singh, S. (1999). *O Último Teorema de Fermat*. Editora Record, Rio de Janeiro.
- Wikipedia (para figuras, e a maioria das *curiosidades*)