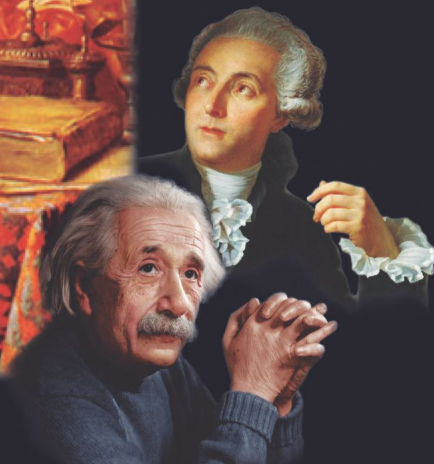


# do Mito ao Pensamento Científico

A Busca da Realidade, de Tales a Einstein

3ª Edição



*Carlos Antonio Mascia Gottschall*

# **Do Mito ao Pensamento Científico**

**A Busca da Realidade, de Tales a Einstein**

**3ª Edição**



**SAL**  
SERVIÇO DE ATENDIMENTO  
AO LEITOR  
Tel.: 08000267753

[www.atheneu.com.br](http://www.atheneu.com.br)



(21) 96165-6730 [Facebook.com/editoraatheneu](https://www.facebook.com/editoraatheneu) [Twitter.com/editoraatheneu](https://twitter.com/editoraatheneu) [YouTube.com/atheneueditora](https://www.youtube.com/atheneueditora)

# Do Mito ao Pensamento Científico

A Busca da Realidade, de Tales a Einstein

3ª Edição

**CARLOS ANTONIO MASCIA GOTTSCHALL**

*Mestre em Pneumologia, Doutor em Medicina, Livre-Docente  
em Cardiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).*

*Professor Emérito de Cardiologia da Fundação Universitária  
de Cardiologia, Porto Alegre, RS.*

*Presidente de Honra da Associação Gaúcha de História da Medicina.*

*Membro Titular da Academia Sul-Rio-Grandense de Medicina.*

*Membro Titular da Academia Nacional de Medicina.*



Rio de Janeiro • São Paulo

2023

EDITORA ATHENEU

São Paulo — Rua Maria Paula, 123 – 18º andar  
Tel.: (11)2858-8750  
E-mail: [atheneu@atheneu.com.br](mailto:atheneu@atheneu.com.br)

Rio de Janeiro — Rua Bambina, 74  
Tel.: (21)3094-1295  
E-mail: [atheneu@atheneu.com.br](mailto:atheneu@atheneu.com.br)

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DE CARDIOLOGIA  
AV. PRINCESA ISABEL, 395 – PORTO ALEGRE, RS  
TEL.: (51)3230-3600 E-MAIL: [ICFUC@CARDIOLOGIA.ORG.BR](mailto:ICFUC@CARDIOLOGIA.ORG.BR)  
CAPA: ELISABETE MARIA SANTOS GOTTSCHALL  
DIAGRAMAÇÃO: EQUIPE ATHENEU

**CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO  
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ**

---

G723m  
3. ed.

Gottschall, Carlos A. M. (Carlos Antonio Mascia)  
Do mito ao pensamento científico [recurso eletrônico] : a busca da realidade, de  
Tales a Einstein / Carlos Antonio Mascia Gottschall. - 3. ed. - Rio de Janeiro : Atheneu,  
2023.

recurso digital

Formato: ebook  
Modo de acesso: world wide web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5586-649-0 (recurso eletrônico)

1. Ciência - Filosofia. 2. Ciência - História. 3. Mito. 4. Teoria do conhecimento.  
5. Livros eletrônicos. I. Título.

22-81330

CDD: 509  
CDU: 165.2



---

Gabriela Faray Ferreira Lopes - Bibliotecária - CRB-7/6643

25/11/2022 01/12/2022

*GOTTSCHALL, C. A. M.*

*Do Mito ao Pensamento Científico — A Busca da Realidade, de Tales a Einstein — 3ª Edição*

---

*Coedição Editora Atheneu e Fundação Universitária de Cardiologia, 2023*

# **Epígrafe**

*Só sei que nada sei.*  
**Sócrates**

*É preciso verificar. Nada nos engana tanto quanto a nossa  
própria opinião.*  
**Leonardo da Vinci**

*A maioria dos sistemas filosóficos está, em grande parte,  
correta naquilo que alega ser verdadeiro, mas não tanto  
naquilo que alega não ser.*  
**Gottfried Leibniz**

*Sinto-me mais seguro descrevendo o que acontece para  
mim do que interpretando o que se passa na cabeça dos  
outros.*  
**Claude Bernard**



## **Dedicatória**

*Dedico este livro a todos os que ousaram pensar. Os pensadores, através dos livros, sempre esgrimiram as mais poderosas armas para mudar o mundo. Papas, reis, generais e políticos primeiro se agitaram, depois reagiram e, por fim, sucumbiram à força das ideias.*

***Carlos Antonio Mascia Gottschall***





# Prólogo

*O livro que vocês estão prestes a ler é simplesmente um livro magnífico. Quando Carlos Gottschall me deu o seu manuscrito para ler, não pensei que iria abandonar todas as minhas leituras durante um dia e meio, feliz e lê-lo quase sem interrupções. O meu primeiro pensamento foi: “Mais um livro sobre História do pensamento científico!” Mas logo que comecei a transitar com crescente prazer por suas páginas, densas em informações e leves e agradáveis para a leitura, percebi que este livro está muito longe de ser “mais um”. É o melhor. Em poucas páginas, admiravelmente bem escritas, Gottschall conta nada menos que a História do pensamento ocidental filosófico e científico com rigor e espírito crítico. Eu li este livro vorazmente e com verdadeiro prazer e aprendi muito.*

*O texto, excepcionalmente bem ilustrado, nos conduz ao conhecimento de coisas complexas pelos caminhos mais simples e de uma maneira que não parece árdua. Isto se deve a seu estilo claro e conciso, e também à clareza com que o autor expõe cada tema. Só quem os analisou em detalhe pode expressá-los dessa forma. O tratamento de cada linha de pensamento ou escola filosófica é profundo; a capacidade de síntese do autor é que determina sua simplicidade ao abordá-los. E trata-se, nada menos, da História do pensamento filosófico e científico de toda a nossa civilização.*

*Poucas vezes aceito escrever prólogos. Creio que os prólogos em geral não são bons, porque tendem a explicar o conteúdo do livro por antecedência, tirando o gosto do texto real que vem depois. Mas desta vez estou muito contente de ter aceitado o gentil convite de Carlos Gottschall. Aqui estou simplesmente recomendando aos leitores a seguir adiante, sabendo que ao fazê-lo sentirão verdadeiro prazer e aprenderão muito, como aconteceu comigo. Talvez sirva a seguinte confissão: passei muitas horas da minha vida dedicado a entender a história do pensamento ocidental; nunca aprendi tanto em tão pouco tempo nem percebi os elos e as conexões entre as diversas correntes desse pensamento, como ao ler este magnífico livro.*

*Convido os felizes leitores a compartilhar deste agrado.*

**Iván Izquierdo**  
**Professor da Universidade Federal**  
**do Rio Grande do Sul – UFRGS**  
**Pesquisador e Escritor**



# Prefácio

A História do desenvolvimento do Método Científico é a história da transformação do pensamento mítico no pensamento baseado na lógica encadeada e consequente dos fatos. Essa passagem representa o mais longo e perigoso caminho percorrido na História do pensamento humano. Provavelmente devido a uma cômoda inércia mental, as diversas etapas alcançadas o foram com intervalos muito distantes. É rematada ingenuidade pensar que a ciência natural (física, biologia, astronomia, botânica, zoologia, geologia, química) abriu caminho sozinha, sem que o seu lastro fosse pavimentado por ideias e fatos sociais encadeados. Todo um clima intelectual e cultural influenciou o desenvolvimento da ciência e por ela foi influenciado, numa cadeia contínua de causa e efeito. Todas as épocas têm interpenetrações, cujas mais absurdas vão se evanescendo mas não desaparecem. Entretanto, no estágio evolutivo cultural da humanidade em que nos encontramos, a história oficial contada ainda é predominantemente política e militar, muitas vezes registrando apenas a crônica de anões humanos – saqueadores do poder –, trocada pela verdadeira História da humanidade, em que deveria constar o estudo da evolução do pensamento, única arma capaz de elevar a condição de vida do homem.

Aprendi pelo estudo da História que é muito mais difícil romper barreiras que criar ideias: 1) a cada estágio do conhecimento corresponde uma ordem social que também o influencia, numa simbiose contínua de causa e efeito; 2) ao romper-se essa ordem por um novo paradigma científico, contrariam-se, em maior ou menor grau, interesses firmados na ordem anterior; portanto, todo novo conhecimento socialmente importante é desestabilizador: isso ocorreu com a afirmação de que a Terra gira em torno do Sol, com a descoberta da circulação do sangue e do oxigênio, com o darwinismo e a psicanálise, com a pílula anticoncepcional e a internet; 3) todo gênio realmente modificador, em alguma fase de sua vida, é um solitário; depois, surgem os profetas do acontecido, às vezes tomando as glórias para si; o verdadeiro gênio é muito mais preocupado com suas ideias que com o eventual reconhecimento pessoal; 4) o desenvolvimento científico nunca é atraumático, e costuma ocorrer em pequenas doses; o considerado progresso de uma época pode ser o crime da ordem anterior, e vice-versa. Porém, *ao contrário de outras ciências, a História pode ser interpretada, mas não mais inventada nem modificada nos seus fatos.*

Como a modificação dos paradigmas científicos avança por passos muito pequenos, por vezes, a vida inteira de um cientista genial serve para modificar uma vírgula na História. Considerando-se os tão condenados impedimentos históricos ao progresso científico, deve ser lembrado que *o comportamento humano é errático*: 1) sistemas de pensamento aprisionam completamente o indivíduo e a sociedade, que passa a negar ou não aceitar qualquer evidência

contrária; só se percebe o cerceamento quando se sai dele; 2) o complexo de conhecimentos passados sempre foi muito mais inter-relacionado e integrado do que nos parece, criando uma coerência interna, apenas visto de maneira diferente da nossa; 3) infelizmente, hipocrisia é uma característica de grande parte dos homens: é provável que muitos atuais inflexíveis acusadores da intolerância, na época e no contexto cultural apresentado, se comportassem da mesma maneira que condenam. Na verdade, os únicos que provaram coragem histórica foram os sofrendores de sanções por não abjurerem suas ideias!

Mas o que nos mostra a História? Mesmo os supergênios chegam a um limite de conhecimento, que pode ser enciclopédico, mas contido dentro de seu meio e época, conhecimento passível de ser desmanchado por uma descoberta científica elementar, capaz de eliminar a cultura anterior, criar novo paradigma e colocar o saber humano em outro patamar. Será que Aristóteles, Galeno, Ptolomeu, Leibniz não trocariam todos os seus conhecimentos considerados imensos, respectivamente, por saberem que os seres evoluem e são formados por células, que o sangue circula pelo organismo, que a Terra gira em torno do Sol, que a matéria é constituída de átomos? Quantos gênios extraordinários ocuparam as suas vidas com conhecimento sem nenhuma utilidade hoje! Tempo perdido? Não, pilares para a cadeia contínua do desenvolvimento.

*O avanço da ciência consiste em entender o mundo além do evidente e se afastar gradualmente de pressuposições infundadas.* Esse caminho foi aberto por homens que desafiaram o destino e transformaram um mítico monumento à impossibilidade nas vertentes da ciência moderna. A Revolução Científica começou a esboçar-se no século XVI, efetivou-se no XVII e firmou-se definitivamente no XVIII. O modelo do método científico iniciado nessa época e continuamente aperfeiçoado (observação, hipótese, experimentação, mensuração, análise e conclusão) deu origem a toda a ciência moderna com suas fantásticas realizações. Foi criada através de muito trabalho – alguns anônimos –, sintetizada na astronomia de Copérnico, na anatomia de Vesálio, na física de Galileu, na fisiologia de Harvey, na filosofia de Descartes, no empirismo de Boyle, na matemática de Newton, na química de Lavoisier.

Manda a justiça que nos coloquemos no lugar dos antigos, sem conhecimento prévio, sem instrumentos e sem método científico. A evolução de milhares de anos, do mito ao pensamento científico, passou pelos pensamentos mágico, idealista, determinista, dedutivo, observacionista e sistematizador da filosofia natural com seu finalismo, absolutista, escolasticista, hermetista. Com o Renascimento e a Reforma, o pensamento tornou-se consequente, desembarcando no racionalismo e no empirismo, que dominam a ciência há quatrocentos anos. Através dessas etapas, veio se delineando uma busca progressiva da coerência nas explicações sobre os fatos naturais, em certas épocas muito menos pelo que representavam por si mesmos do que para justificar uma subordinação ao pensamento oficial dominante, principalmente religioso. Devido a uma série de interesses não científicos, as explicações sobre os fatos naturais tinham que subordinar-se à “verdade” estabelecida. O simbolismo do mito apoiou-se em revelações, perfeições, mistérios, segredos, milagres, condenações, penitências, sendo sempre qualitativo e não passando jamais do tipo categórico: sim ou não, certo ou errado, bom ou mau.

Arte, religião, filosofia e ciência são territórios separados em que o homem pode incursionar. A última começa onde as outras terminam. Foi só no século XVII que a ciência ocidental se desvinculou do método socrático e dedutivo e passou a utilizar o alternativo de observação, hipótese, experimentação, análise e conclusão. Foi pela observação que se iniciou toda a ciência. Observação serve para apreciar comportamentos, mostra o fato mas a explicação costuma estar oculta. Hipótese (qualquer suposição admissível coerente com os dados disponíveis) tem por finalidade salvar as aparências da maneira mais completa possível. Uma teoria científica (doutrina

ou sistema acerca de conjunto de princípios fundamentais de um campo do conhecimento, especulação independente de aplicações práticas) deve ter domínio universal, sendo tudo ou nada no que diz respeito à explicação. Experimentação reproduz condições particulares e testa; é a linguagem com que o homem de ciência interpreta a natureza. A matemática demonstra e representa. Análise estabelece significâncias, distribuições e gradações. Conclusão mostra causalidades com graus de certeza, depende do nexa e da coerência do pensamento: quanto mais interconexões, mais abrangência, sendo o seu objetivo desembocar numa lei, ou seja, o enunciado de uma relação constante entre um fenômeno e sua causa. Assim, o aspecto peculiar da ideia científica é a apreensão da causalidade entre fenômenos. A concepção de que a ideia precede a observação, a observação precede a mensuração, a mensuração precede a experimentação, a experimentação precede a análise, a análise precede a prova, a prova precede a generalização, a generalização precede a universalização decorreu de um longo caminho evolutivo, não sendo uma inspiração instantânea ou pré-formada. A graduação e a hierarquização de valores de uma maneira contínua, quantitativa, numérica, surgiram com a ciência. *É como se o pensamento humano fosse passando de um para outro compartimento cerebral.* Tão longa evolução justifica que o significado presente da palavra ciência só tenha sido usado com o sentido atual no século XIX.

*A quase totalidade da produção científica que vemos publicada é confirmatória, quantitativa, e não seminal ou qualitativa. A ciência só muda de patamar e progride verdadeiramente quando surge um novo conceito.*

Embora este livro seja uma tentativa de explicar como se desenvolveu o pensamento científico, não é cientificista e a filosofia está muito presente, primeiro porque filosofia e ciência têm a mesma origem e, depois, porque, mesmo separadas, o pensamento filosófico é a voz crítica da ciência e a ela impõe limites. É muito discutível que a ciência seja “licenciada” pela filosofia. Não será a filosofia que se adapta à ciência? Os fatos sempre aconteceram e em todas as épocas foram explicados. A filosofia natural tudo explicava mas não era ciência como a concebemos. Agora a ciência caminha por si e a filosofia assiste. Porém, esta não desapareceu nem pode desaparecer porque, além da ciência, da arte e da religião, representa um território que o homem precisa frequentar para ter respostas aos questionamentos morais, éticos e lógicos. Não pode existir humanismo sem filosofia.

Espero alcançar o objetivo de demonstrar os caminhos do pensamento mítico até o pensamento científico, suas dificuldades e hesitações na passagem de uma etapa para outra. Mostrar como isso não tem sido fácil, as lições que podemos tirar daí e principalmente avisar sobre a prepotência do homem moderno, que precisa adquirir mais humildade para não pôr a perder tão extraordinárias conquistas. Nós, que nos consideramos cientistas, temos aqui a nossa história. Se mal sabemos de onde saímos, desconhecemos para onde vamos. Espero que cheguemos a um bom lugar.

**Carlos Antonio Mascia Gottschall**



# Sumário

## Método Científico e Sociedade, 14

### A. A TRAJETÓRIA DO MITO, 19

#### I. Império das Ideias: Idealismo, 21

1. Ideias Mágicas e Pensamento Coerente, 21  
*O Poder do Mito: Força do Inconsciente, 21*  
*Nascimento da Filosofia: Força da Razão, 24*
2. O Despertar da Filosofia Natural. Metafísica, 28  
*Os Jônicos: O Mundo Começa a Ser Explicado, 28*  
*Os Pitagóricos: A Ordem Cósmica é Matemática, 31*  
*Os Intelectualistas: Nasce a Razão, 36*  
*Os Pluralistas: O Mundo Não Tem uma Forma Única, 38*  
*Primeira Cisão entre Filosofia e Ciência: A Ciência Começa pela Medicina, 44*
3. A Ética como Disciplina, 47  
*Sócrates e Platão: O Homem Pode Ser Grande, 48*  
*Cinismo, Epicurismo, Estoicismo, Ceticismo: O Homem é Sempre o Mesmo, 53*

#### II. Evidencialismo Finalístico: Teleologismo, 58

4. Aristóteles e Sua Filosofia Natural, 58
5. A Escola de Alexandria, 65  
*Medicina Pré-Galênica: Evidência Observacional, 66*  
*Matemática e Astronomia: O Mundo Começa a Ser Medido, 68*  
*Galeno: A Medicina é Eterna, 72*

#### III. Fé sem Razão: Absolutismo, 79

6. O Eclodir do Cristianismo, 79  
*Cristo e Paulo: A Fé que Arrebatou o Mundo, 79*  
*Pilares de um Absolutismo: Só Há uma Verdade, 83*  
*Santo Agostinho: A Fé Não Pode Vacilar, 86*  
*Cultura Medieval: Deus Supre Tudo, 89*  
*Inquisição: Uma Trava na História, 95*



#### **IV. Fé com Razão: Escolasticismo, 101**

7. O Pensamento Teológico como Base do Conhecimento, **101**  
*Início da Separação entre Fé e Razão: O Homem Pode Pensar, 101*  
*Nascimento das Universidades: O Saber Oficializado, 103*  
*Influência Árabe: Frades Inovadores, 106*  
*A Escolástica Ressuscita Aristóteles: Santo Tomás de Aquino Abre Caminhos, 109*  
*A Filosofia Natural Revivida: Aristóteles Volta à Cena, 111*

#### **V. Sementes do Experimentalismo, 116**

8. Os Franciscanos e o Empirismo, **116**
9. Caminhos Laterais do Conhecimento, **120**

### **B. O CAMINHO DA CIÊNCIA, 131**

#### **VI. Experiência como Fonte do Conhecimento, 133**

10. Rupturas na Filosofia Natural Aristotélica, **133**  
*Argumento da Autoridade e Ciência: A Força Nada Ensina, 133*  
*Hermetismo, Renascimento e Reforma: Caminhos para o Conhecimento, 135*  
*Fendas na Filosofia Natural: O Aristotelismo Começa a Naufragar, 143*  
*Copérnico, Brahe, Kepler, Bruno: A Terra é Posta de Lado, 145*  
*Modificações na Biologia: Vesálio Nega Galeno e a Bíblia, 151*

#### **VII. Quantificação como Origem da Verdade, 156**

11. A Ascensão da Matemática, **156**
12. A Revolução Galileiana, **162**  
*Galileu Galilei: A Inteligência Acaba Triunfando, 162*  
*William Harvey: O Eritáfio do Galenismo, 171*  
*Marcelo Malpighi: O Invisível Torna-se Aparente, 177*  
*Intolerância: A Mente Humana Não Gosta de Mudar, 180*

#### **VIII. Nascimento do Modelo Científico Atual, 186**

13. O Despertar da Filosofia Científica Moderna, **186**  
*René Descartes: O Racionalismo Atinge a Verdade, 187*  
*Thomas Hobbes: O Homem Não é Tão Bom como se Diz, 191*  
*Filosofia Mecanicista: A Explicação Muda de Tom, 193*

14. O Experimentalismo, **196**  
*Francis Bacon: O Método Científico Veio para Ficar, 196*  
*John Locke: A Primeira Mente Moderna, 200*  
*Emergência do Método Experimental: O Empirismo Sobe ao Palco, 204*  
*Experimentalismo Inglês e Continental: Duas Visões do Mundo, 206*  
*O Papel das Sociedades Científicas: Nada Progride sem Organização, 209*

#### **IX. Revolução Científica, 215**

15. A Aceitação da Ciência pelo Mundo, **215**  
*Ascensão da Ciência: Caminhos para a Riqueza, 216*  
*Isaac Newton: A Explicação do Universo, 217*
16. A Ciência Impõe-se sobre o Mito, **223**  
*A Verdadeira Constituição da Matéria: A União do Mínimo Faz a Imensidão, 224*  
*Ligação do Homem com a Substância Vital: A Vida Vem do Ar, 227*  
*O Mito Retorna Forte: A Ciência Brinca de Cabra-Cega, 229*  
*Antoine Lavoisier: O Exterminador de Mitos, 232*  
*Teoria Atômica Moderna: Dalton Ressuscita Demócrito, 238*

#### **X. Nova Visão do Mundo, 245**

17. Tudo é Relativo, **245**  
*A Verdade Científica Surpreende: O Homem se Torna mais Humilde, 245*  
*Começa a Relatividade: Precursores de Einstein, 249*  
*Albert Einstein: O Espaço é Curvo e a Luz, a Única Medida, 250*

#### **XI. Ciência e Filosofia, 258**

18. A Validação do Conhecimento, **258**  
*Immanuel Kant: A Crítica da Razão Pura, 258*  
*Filosofias Paralelas ao Pensamento Científico: A Contestação do Racionalismo, 261*  
*Limites para a Ciência: A Perda da Certeza ou a Consagração do Empirismo, 274*
19. Fundamentos da Bioética, **281**