

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA



# METODOLOGIA DE PESQUISA

*Conhecimento Científico*

Prof. Dr. Marcelo Girardi Schappo (Física Atômica e Molecular)  
[www.professormarcelogs.com](http://www.professormarcelogs.com) / [marcelo.schappo@ifsc.edu.br](mailto:marcelo.schappo@ifsc.edu.br)



Entender o mundo é questão de sobrevivência...

## SENSO COMUM



Senso comum é uma forma de conhecimento popular, vindo diretamente da experiência diária na natureza.

Ele não possui nenhum rigor científico ou metodológico e costuma ser passado de geração a geração

O senso comum é a forma como primeiramente tentamos dar sentido à natureza e seu funcionamento

## SENSO COMUM

***“Para um corpo estar em movimento, precisa estar constantemente impulsionado por uma força”***

***“Um corpo mais pesado cairá mais rapidamente que um mais leve”***

Muitas vezes, a dificuldade de se apropriar do conhecimento científico está no fato dele frequentemente contradizer o senso comum das pessoas.

# O QUE É CIÊNCIA?

**O que torna o conhecimento científico tão confiável?**

**Perceba como ele se diferencia dos mitos e do senso comum...**



O que é um arco-íris?



Qual é a resposta certa?

- (a) Uma ponte usada pelos deuses para viajarem do mundo celeste para o terrestre
- (b) Uma serpente multicolorida que sobe do chão para beber água da chuva
- (c) Um fenômeno óptico gerado a partir da dispersão da luz branca solar nas gotas de chuva

**CIÊNCIA**  
é um processo de obtenção de respostas

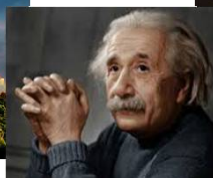
## CARACTERÍSTICAS DA CIÊNCIA E SEUS ESTUDOS

As afirmações sobre o mundo devem se sustentar em evidências experimentais

As afirmações devem valer mais que as autoridades de quem as proferem

As publicações científicas são revisadas por pares (muitas de forma “cega”)

A ciência deve ser reprodutível (ou seja, afirmações verificáveis de modo independente)



Physics Reports  
Volume 356, Issues 4–5, January 2002, Pages 229–365

The mathematical physics of rainbows and glories

John A. Adam

Show more

[https://doi.org/10.1016/S0370-1573\(01\)00078-X](https://doi.org/10.1016/S0370-1573(01)00078-X)

Get rights and content

## CARACTERÍSTICAS DA CIÊNCIA E SEUS ESTUDOS

A ciência evolui a partir de novas evidências experimentais ou melhores teorias



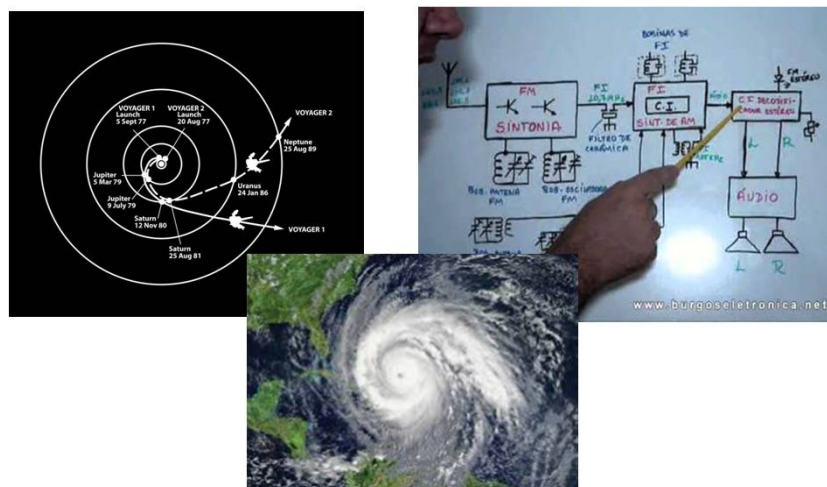
A principal diferença dela para mitos e crença é o fato de não se apegar a dogmas.

Embora a “verdade científica” NÃO seja absoluta, ela forma as melhores explicações ÚTEIS para a natureza, baseadas nas evidências disponíveis.



## CARACTERÍSTICAS DA CIÊNCIA E SEUS ESTUDOS

Grande utilidade de boas teorias científicas: BOAS PREVISÕES sobre a natureza!



Cuidado: Teorias científicas não são “só teorias”... (no sentido de meras opiniões)





***“Equipado com seus cinco sentidos, o homem explora o universo ao seu redor e dá à aventura o nome de ciência”***

*Edwin Powell Hubble (astrônomo)*



***“A ciência é o melhor advento já criado para saber o que é verdade e o que não é”***

*Neil deGrasse Tyson (físico, entrevista nos EUA)*

**Propagandas frequentemente usam a confiabilidade das pessoas na ciência para tentar vender seus produtos**

**REVERTA O DIABETES  
NATURALMENTE!**

**TESTOMASTER**

ALCANÇE SEU  
MÁXIMO DESEMPENHO  
SEXUAL

Qualificação geral 99/100

Intensifica sua energia sexual	98/100
Recupere a disposição da juventude	99/100
Recupere a testosterona	99/100

ENVIO GRÁTIS

aprovado Cientificamente

COMPRAR AGORA



Quer Saber A Verdade SURPREENDENTE Sobre O Que Comer No Dia-a-Dia, Em Cada Refeição, Café, Almoço, Janta e SOBREMESA, Para Se Emagrecer De Vez e Manter o Peso Ideal Depois,



*Será que esses produtos todos foram testados adequadamente de acordo com métodos adequados de ciência?*

*Essas propagandas informam as fontes para que o usuário possa checar os estudos e resultados obtidos?*

*Será que a propaganda não “exagera” resultados obtidos para poder passar uma melhor impressão do produto?*

*As condições do estudo e as condições de validade dos resultados são apresentadas nas propagandas?*

Em resumo: NÃO necessariamente as propagandas são enganosas ou maldosas, mas esse pontos precisam ser considerados em uma reflexão quando o termo “cientificamente comprovado” aparece!

**Infelizmente, muitas empresas se apropriam desse fato para vender seus produtos. Precisamos estar atentos e sermos críticos em relação a isso.**

## CIÊNCIA MODERNA

Desde civilizações ancestrais pré-históricas, informações sobre a natureza eram passadas de forma oral para gerações futuras (astronomia e clima, agricultura, etc)

Ao longo da história, as primeiras explicações para a natureza eram de cunho sobrenatural (deuses, vontades divinas, oferendas, sacrifícios, ...)

Galileu Galilei – considerado “pai” da ciência moderna sendo um dos precursores da “**revolução científica**” por volta de 1500. Essa época é época de Copérnico, Halley, Newton, Brahe, Kepler, Hooke, Huygens, etc.

AS EXPLICAÇÕES DA NATUREZA PASSAM A SER EXPLICAÇÕES NATURAIS

A EXPERIMENTAÇÃO PASSA A TER PAPEL FUNDAMENTAL NA CIÊNCIA

AS METODOLOGIAS CIENTÍFICAS SE TORNAM MAIS PRÓXIMAS DOS MODELOS ATUAIS



***“Se vi mais longe, foi por estar de pé sobre ombros de gigantes”***

*Isaac Newton*

As teorias evoluem com o tempo com base em novas evidências e novos estudos  
Essa citação do Newton nos mostra a importância da continuidade dos trabalhos e dá o devido crédito aos conhecimentos prévios

É preciso ter cuidado com pensamentos e ideias atuais de julgar os antigos cientistas como “ignorantes” por suas ideias “arcaicas” em relação às teorias atuais

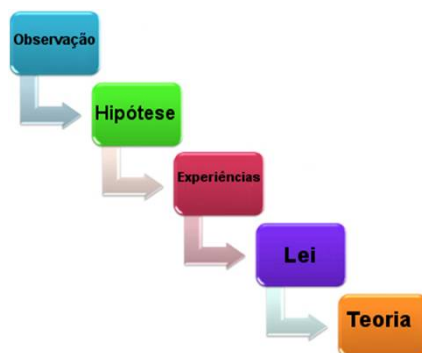
## **O MÉTODO CIENTÍFICO (DA 5ª SÉRIE)**

***Observação do fenômeno***

***Formulação de hipóteses***

***Teste das hipóteses com experimentos***

***Formulação de leis e teorias gerais por indução***





## O MÉTODO CIENTÍFICO (DA 5ª SÉRIE)

### Críticas e reflexões sobre “o método”

A medicina e a física e a história seguem exatamente esses MESMOS passos?

Todas as pesquisas começam com uma “observação”?  
Onde está a “observação” da Teoria das Cordas, em física?

“Observar”, cientificamente, pressupõe uma teoria sobre *o que* ser observar...  
“vamos observar a variação da *pressão* de um *gás* com aumento da *temperatura*”

A Teoria da Relatividade Geral, do Einstein, foi apresentada em 1914, mas a comprovação experimental veio apenas em 1919...

Caso os experimentos não confirmem as hipóteses, não pode o cientista formular novas hipóteses e fazer novos experimentos?

Depois de uma teoria pronta, não podem ocorrer novas observações e novos testes para verificar sua aplicabilidade ou reformulá-la?

## O(S) MÉTODO(S) CIENTÍFICO(S)

### Comunicação de Metodologia

A “metodologia” nas comunicações científicas (artigos, projetos, etc) deve ser boa o suficiente (ou seja, de acordo com o problema a ser resolvido e com a forma de tentar resolver/investigar o problema) e clara o suficiente (garantindo objetividade e fornecendo condições de reprodutibilidade).



## BÔNUS PARA SUA FORMAÇÃO



Por que ciência não é opinião?

<https://www.youtube.com/watch?v=m56NBey3hVI>