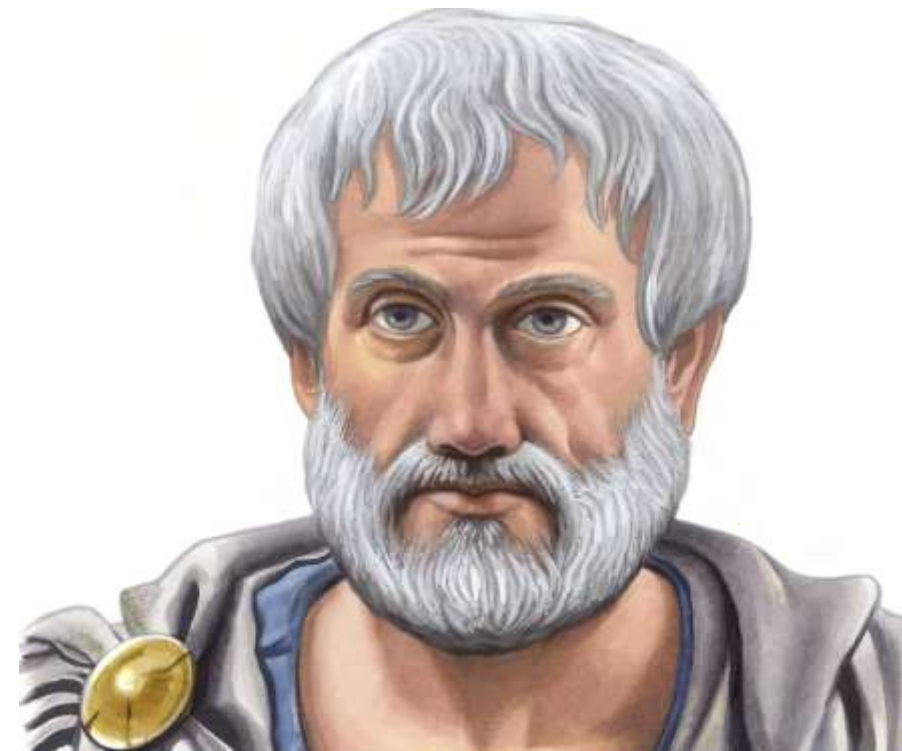


Os grandes pensadores da história



Definir ciência é tão difícil como definir países...

Você pode até delimitar suas fronteiras

Nem todos concordarão

Não significa que você compreende aquilo em sua integralidade

Discutir, refletir sobre, e vivenciar é a
melhor maneira de realmente
compreender o que é



Algumas perguntas sempre intrigaram a humanidade

- Onde estamos?
- “Quando” estamos?
- O que é vida?
- Porque as coisas são o que são?
- Como as coisas são o que são?



“Como podemos ter certeza de que o que sabemos é verdadeiro?”

- >> ceticismo
- >> discordância
- >> paradigmas mutáveis

“Por que”

- >> ofensa pelo questionamento
- >> vontade de acreditar
- >> concordância absoluta
- >> dogmas imutáveis

Grécia antiga (~800 a.C.)

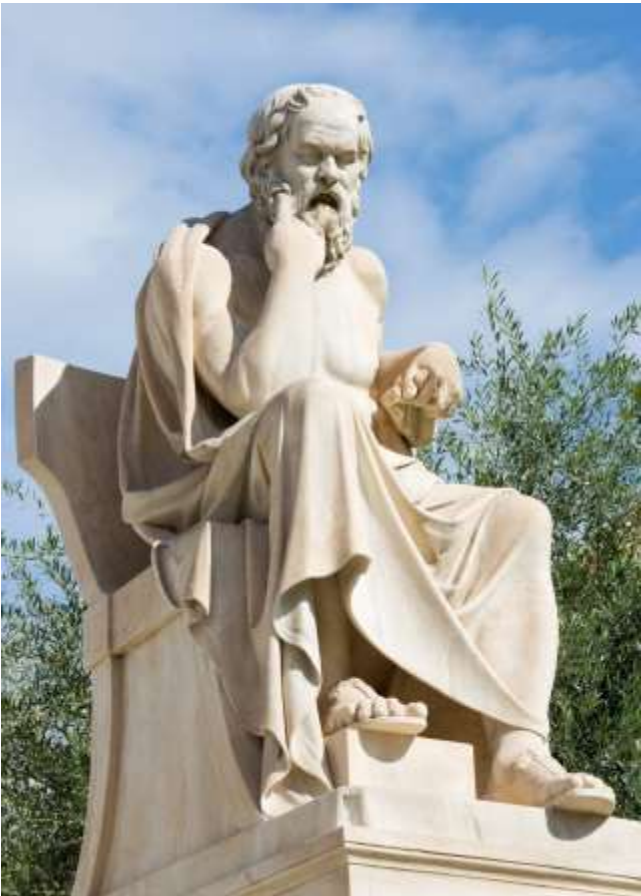
- Filósofos naturais começaram a questionar e querer entender o mundo natural
- Muitas de suas questões ainda permanecem sem resposta
- Valorização da “ciência” pura vs. ciência prática



Grécia antiga (~800 a.C.)

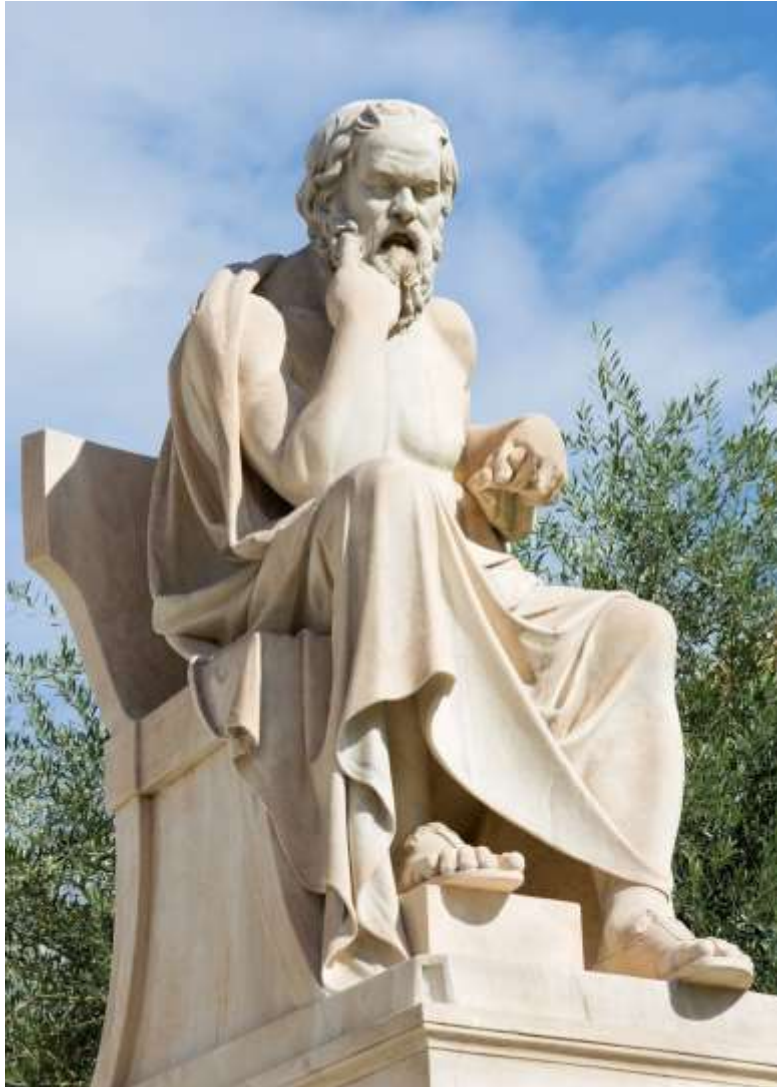
- >> Ciência diferente do que entendemos hoje: em vez de experimentação, era baseada em observação e, acima de tudo, uso da razão e do pensamento lógico.
- >> Foram os primeiros a rejeitar explicações mitológicas para a natureza e a tentar entendê-la de maneira racional.
- >> Foram criadas as primeiras escolas, onde os mestres e seus discípulos discutiam sobre a natureza das coisas, usando o “debate racional”, primeiro método científico da história.

Pré-socráticos



Pós-socráticos





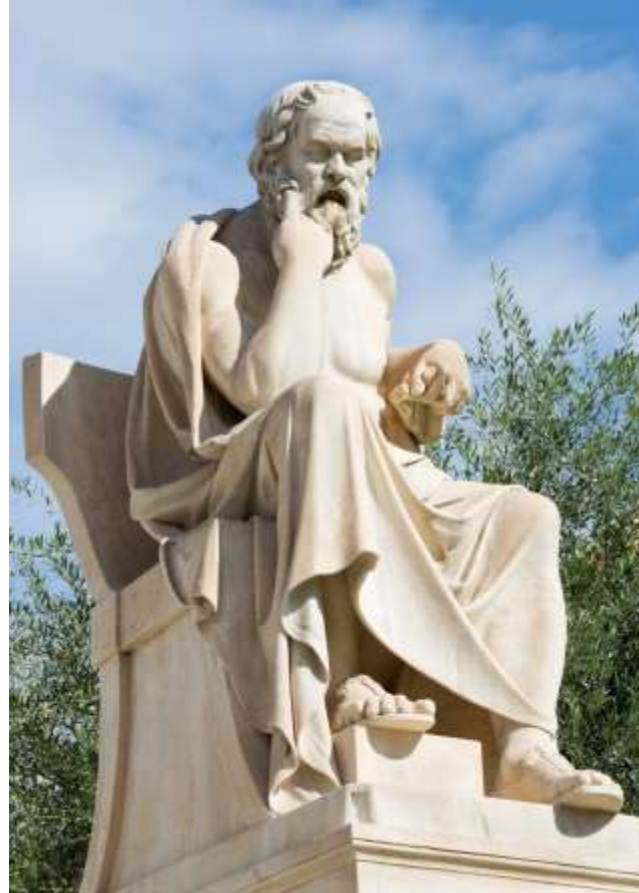
Sócrates

- >> fundador de uma nova escola filosófica e de método de testar conhecimento
- >> Grandes problemas podem ser formulados em problemas menores. Pare esses, podem ser formuladas hipóteses, que podem ser testadas
- >> Observação e experimentação negando uma hipótese: fantástico! Livro-me de ideias falsas!

Pré-socráticos

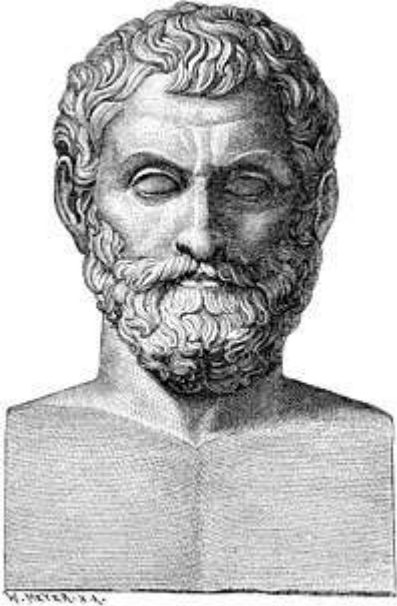


Talles
de Mileto



Pós-socráticos





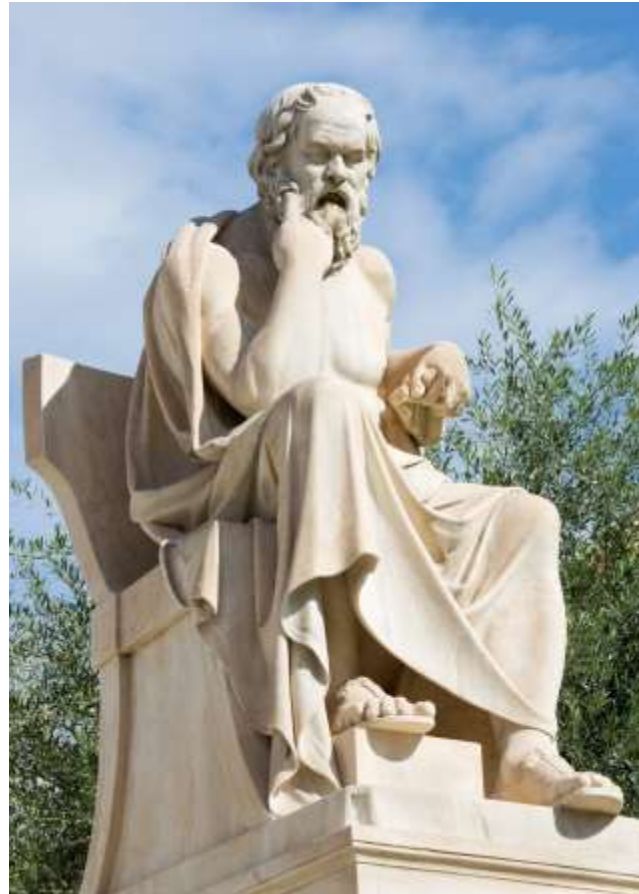
Talles de Mileto

- >> O primeiro a defender explicação lógica e racional para todos os fenômenos da natureza
- >> Exemplo: enchentes do Nilo seriam causadas por ventos, e não por um Deus
- >> Primeira teoria sobre a matéria: água como elemento mais fundamental. O mundo flutuava sobre a água (terremotos seriam água revolvendo abaixo da terra)

Pré-socráticos

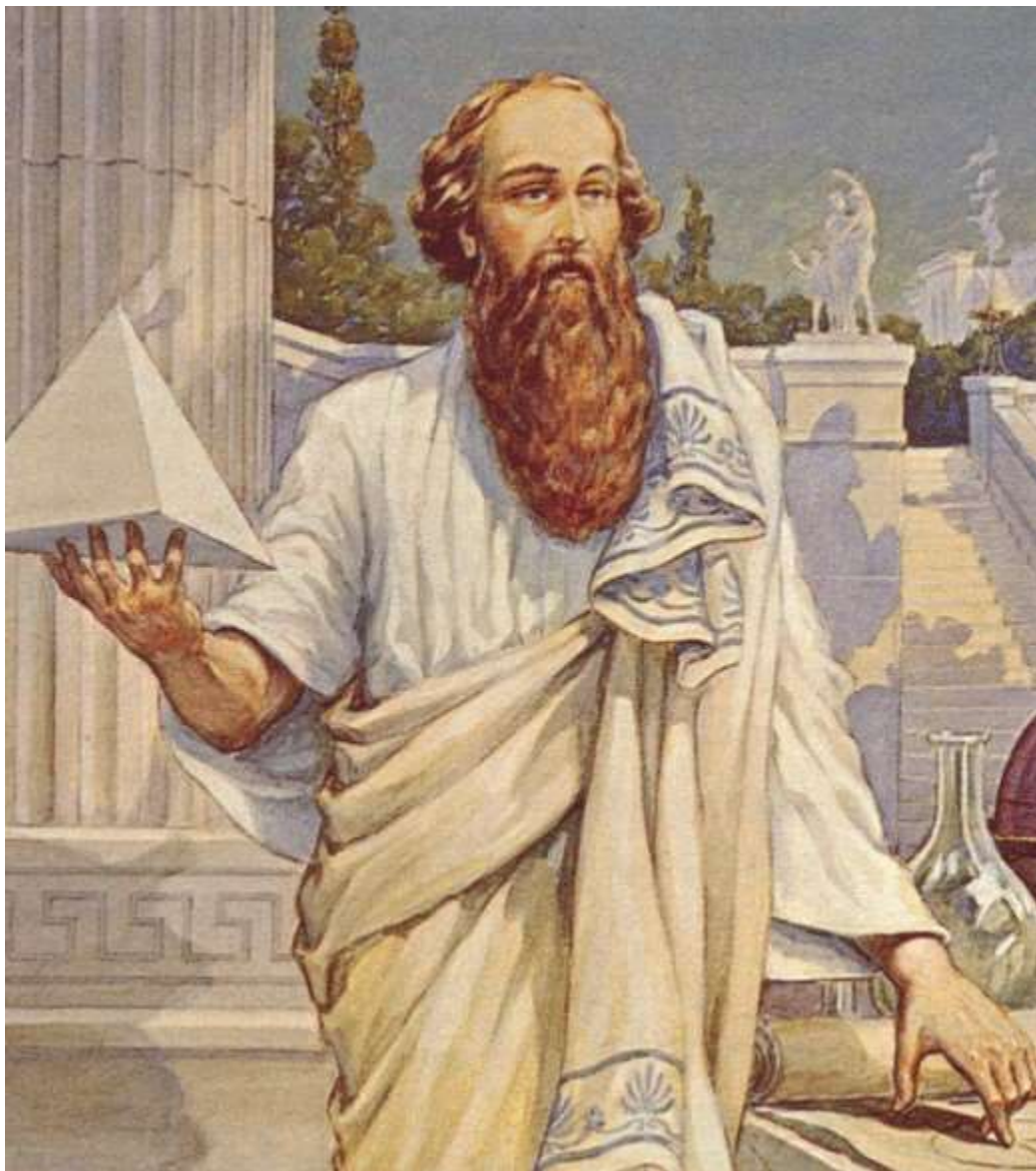


↓
↓
Tales
de Mileto Pitágoras



Pós-socráticos





Pitágoras

>> transformou a aritmética herdada do Egito e Mesopotâmia em geometria pura (não aplicada)

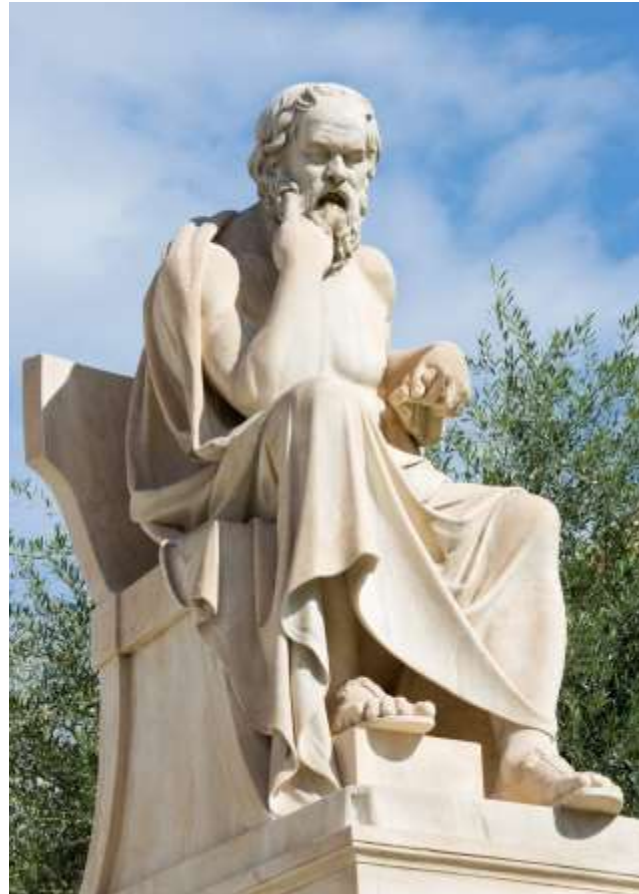
Pré-socráticos



↓
Tales
de Mileto

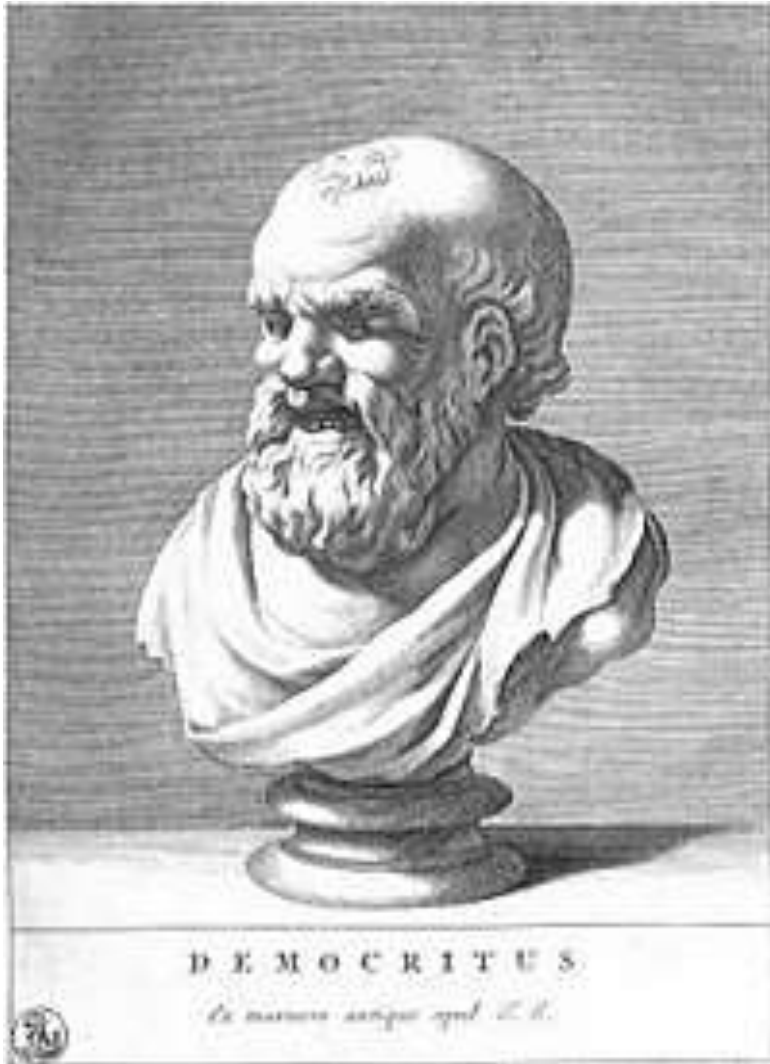
↓
Pitágoras

↓
Demócrito



Pós-socráticos





Demócrito

>> fundador do “atomismo” (ideia da matéria constituída por elementos pequenos e indivisíveis)

>> um dos primeiros a usar experimentação para demonstrar seus princípios (quebrar concha do mar)

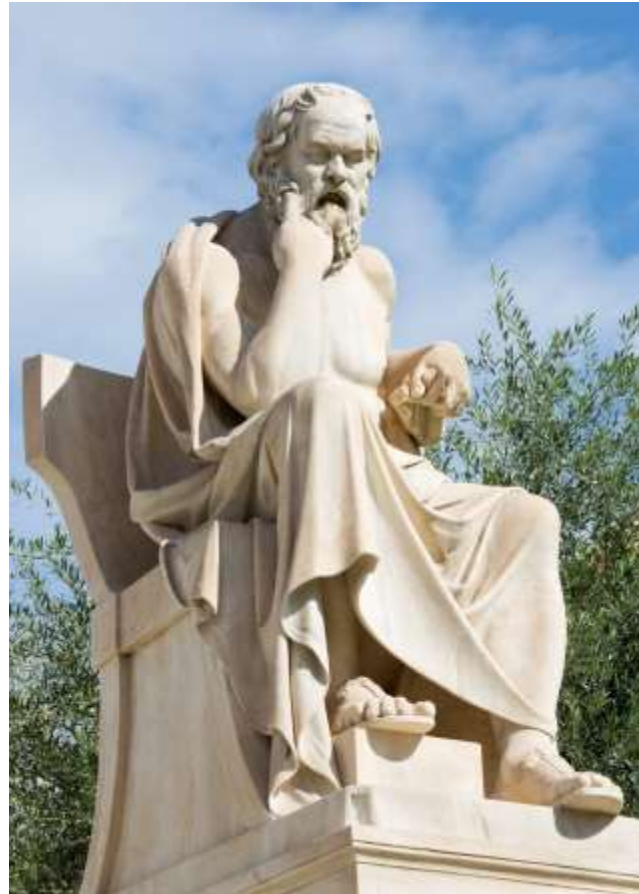
Pré-socráticos



Talles
de Mileto

Pitágoras

Demócrito

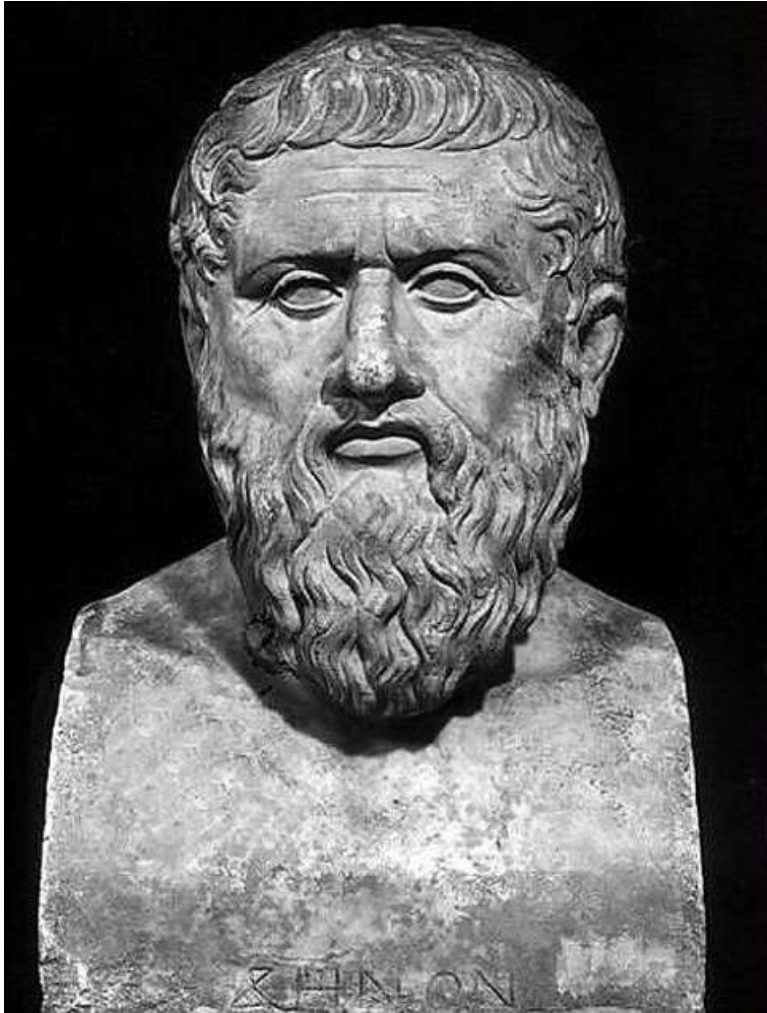


Pós-socráticos



Platão

Aristóteles

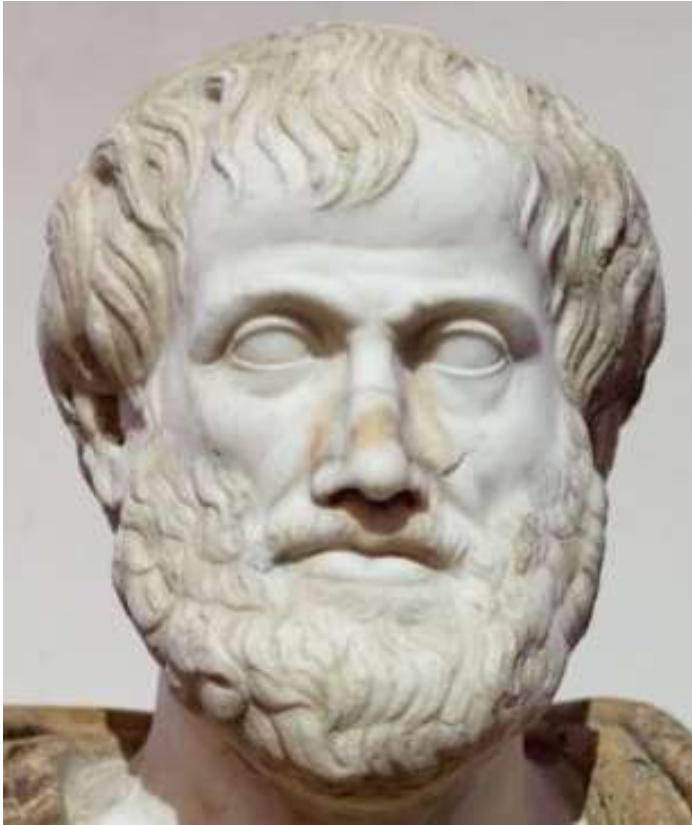


Platão

>> fundador da escola “Academia” (termo virou sinônimo de local de produção de conhecimento)

>> idealista (opunha-se ao materialismo). Suas ideias estavam acima do “real” observável e demonstrável.

>> fazia com que suas observações se adequassem às suas ideias, e não o contrário



Aristóteles

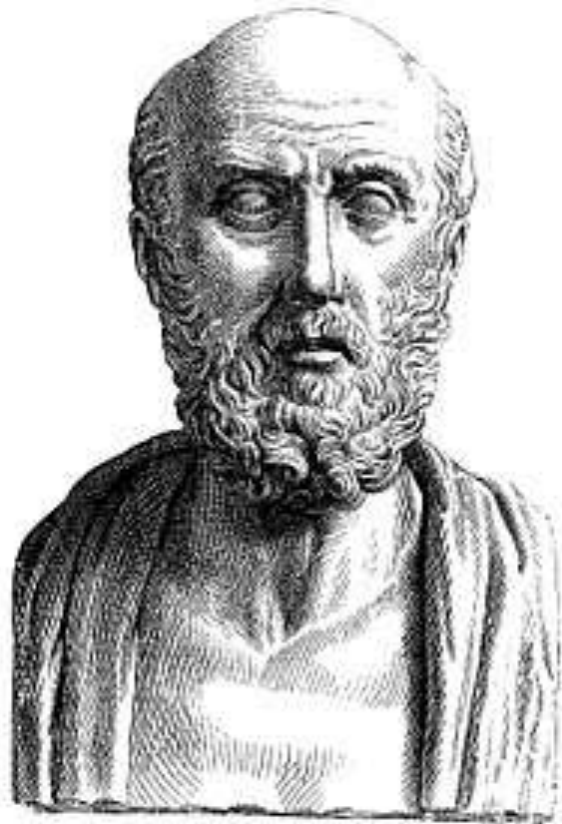
- >> talvez o filósofo natural mais influente
- >> discípulo de Platão, mas rivalizou suas ideias
- >> suas teorias eram baseadas em experimentação/demonstração/observação
- >> extremamente prolífico, escreveu sobre quase tudo
- >> primeiro a usar o termo “física”, seu modelo de Cosmos era geocêntrico e possuía “firmamento”

Sofismo e os primórdios da negação

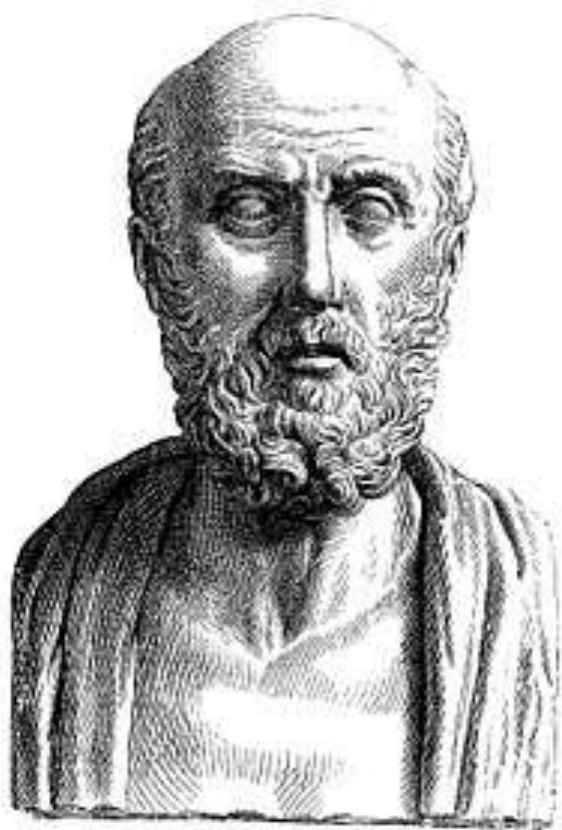
- Sofista = “wise man”
- Conhecimento em troca de dinheiro
- Especialistas em retórica
- O argumento pelo argumento
- Vencer argumentação, mesmo que por meio de falácias



Hipócrates, Galeno e os primórdios da medicina



Hipócrates



>> defendia ruptura com sistemas de medicina tradicional ao propor experimentação, lógica e razão para entender o corpo humano

>> um dos primeiros a dizer que ambiente (dieta) poderia influenciar saúde

>> doença/recuperação não era vontade de Deuses, mas decorrência de processos que podiam ser entendidos e modificados



Galeno

>> seguia escola Hipocrática

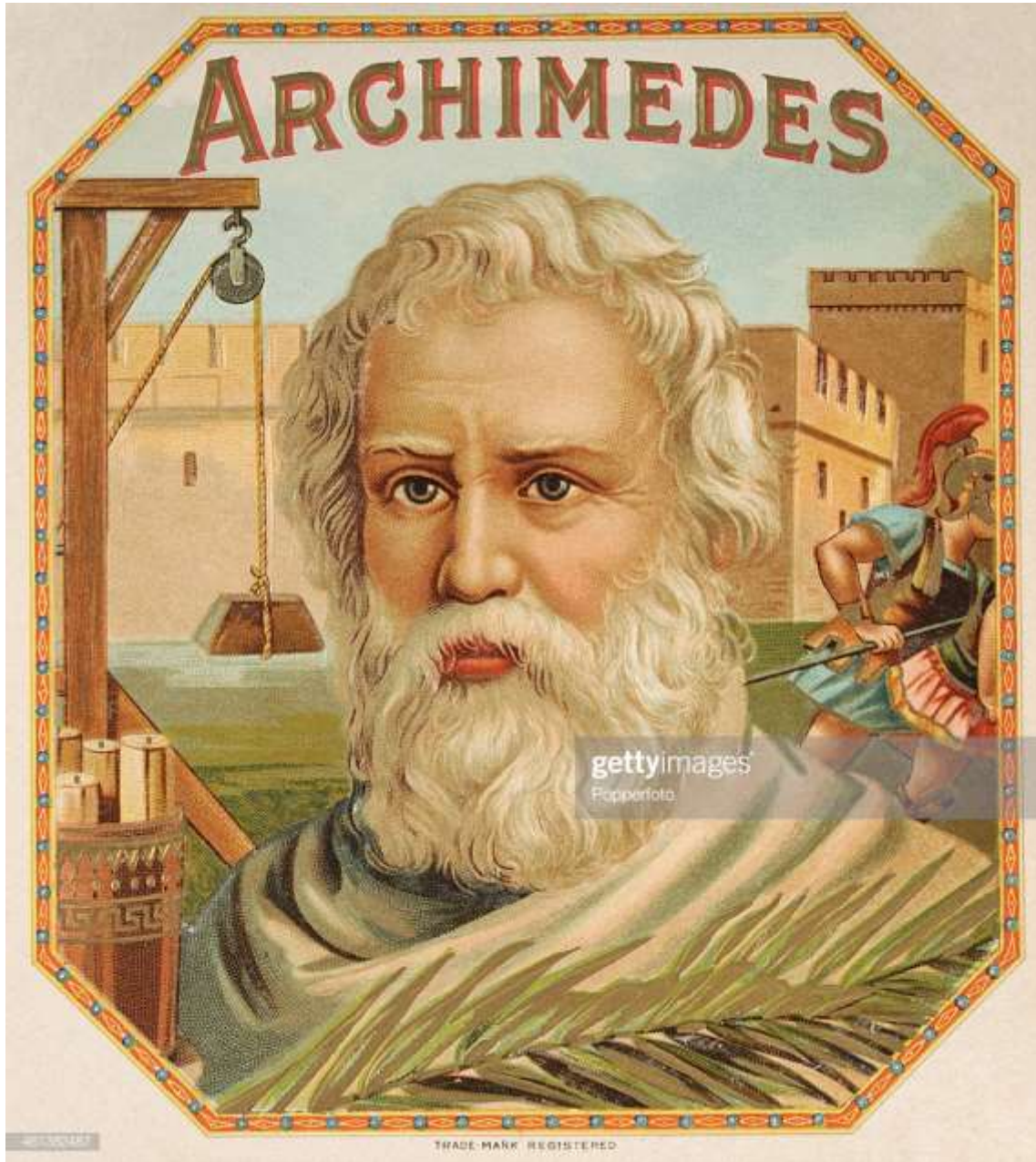
>> médico de gladiadores, muita experiência prática

>> primeiros registros anatômicos mais detalhados

Ciência durante o período romano







“Techne” → conhecimento útil

“Episteme” → conhecimento teórico

Período medieval Europeu (~500 a 1500)



Catedrais e cidades (~1000 a ~1500)

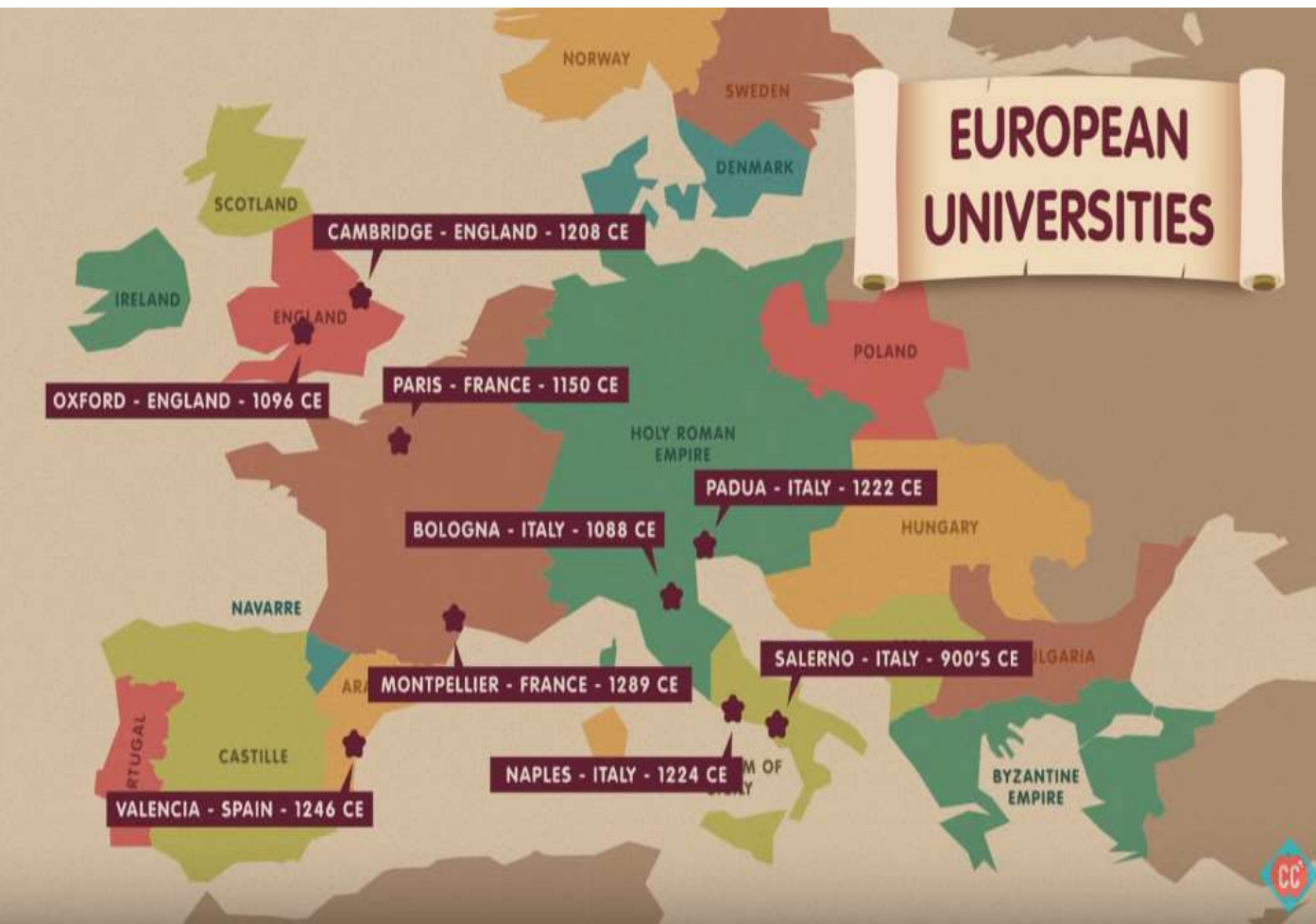


Catedrais e o vidro





- >> mais gente para rezar
- >> mais gente para entrar em conflito
- >> mais gente para “curar”



Universidades criadas para suprir demanda de:

Médicos

Advogados

Padres/Teólogos

Artistas (artes liberais)

Trivium

gramática, retórica e
lógica

Quadrivium

aritmética, geometria,
astronomia e música



- >> Universidades eram espaços de “pensamento livre”
- >> Organizações independentes do governo (rei) e com autonomia de ensinar o que quisessem (desde que coisas suficientemente católicas)
- >> “Associados” faziam juramento cristão ao serem admitidos
- >> Papa tinha mais poder de decidir sobre as universidades do que o rei

Não demorou muito para que a visão de mundo e natureza dentro das universidades começassem a colidir com a visão católica da bíblia e outros livros sagrados

Evento que deu início a movimentos de superação não apenas da bíblia, como também da ciência Aristotélica

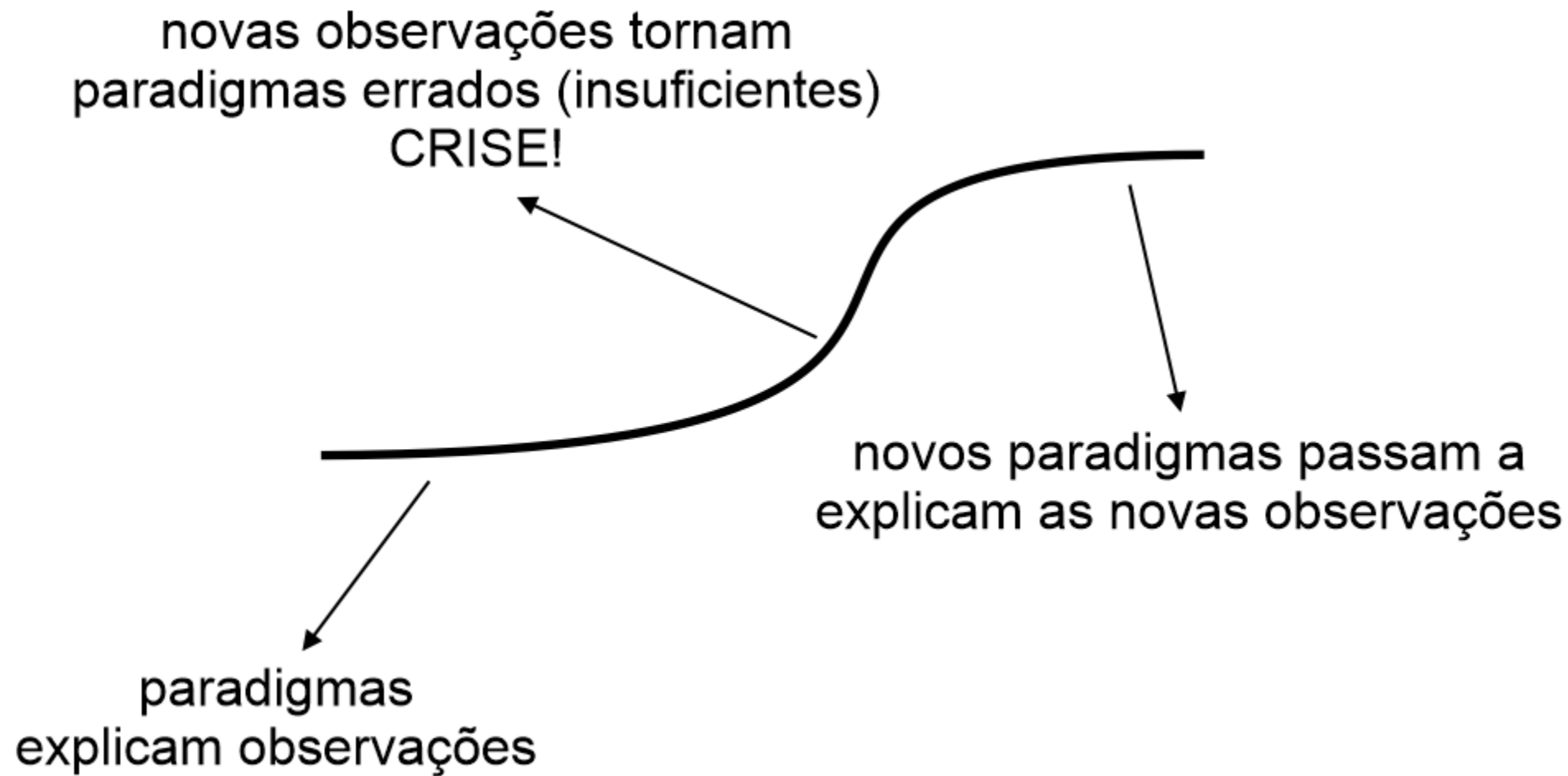




The image is a collage of historical scientific illustrations. In the top left, there is a geocentric model of the universe with concentric circles and a central sun-like figure. Below it is a diagram of the moon's phases, showing various stages of illumination. In the bottom left, there is a drawing of a human figure inscribed within a circle and a square, similar to Leonardo da Vinci's Vitruvian Man. The background is a textured, aged paper with faint text and lines. A decorative black frame with ornate scrollwork surrounds the central text.

The Scientific Revolution

~1500 - 1700

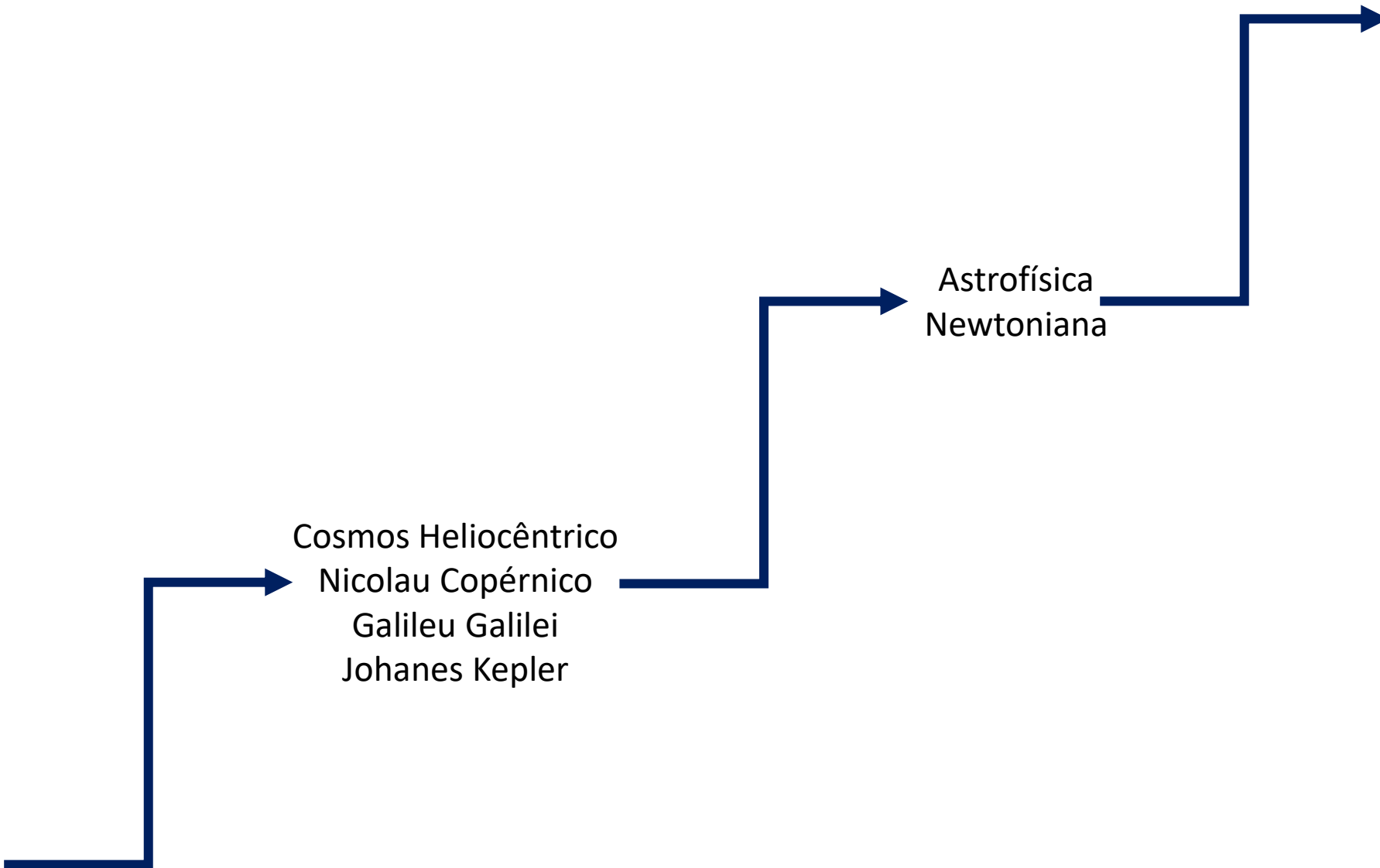


Cosmos Aristotélico
(geocêntrico)

Cosmos Heliocêntrico
Nicolau Copérnico
Galileu Galilei
Johanes Kepler

Astrofísica
Newtoniana

Física
Relativista
de Eistein



Tycho Braher



>> Em 1572 observou uma supernova, fenômeno que chamou de “Nova Stela” (estrela nova)

>> Franca oposição com ideia de céu perfeito. Deus poderia mudar os céus quando quisesse!

>> Além do mais completo catálogo celestial, deixou como legado seu discípulo Johanes Kepler (último astrônomo, primeiro astrofísico - 3 leis da astrofísica)



Galileu Galilei

- >> aprimorou o telescópio (250 x magnificação)
- >> consegui observar mais longo do que nunca (luas de Saturno)
- >> curtia uma treta com os geocentristas (confirmou heliocentrismo de Copérnico)

História do Método Científico

Galileu



Francis Bacon



Rene Descartes





>> Verdadeiro partidário da ciência

>> Defendia que os pesquisadores deveriam ter liberdade e autonomia para questionar qualquer coisa e defender qualquer ideia que pudesse ser testada, ou comprovada de alguma forma

>> um dos pioneiros da ideia de “confirmação independente”

Francis Bacon



- >> Defendia abordagem prática e instrumental para a ciência
- >> Resultados de experimentos deveriam guiar os próximos experimentos
- >> Rejeitava o método Socrático/Aristotélico de produzir conhecimento sem robusta experimentação “prática”
- >> Queria “por ordem na bagunça”. Normas sociais para promover a ciência.
- >> Propunha a burocratização da ciência. Financiamento pelo estado. Na “Casa de Salomão”, diferentes pessoas cumpririam diferentes papéis para “produção organizada”

Produzir dados



Interpretar dados e
criar “axiomas”



Identificar usos e
benefícios daquilo
para as pessoas

Rene Descartes



>> Discurso do método

>> Partidário da aplicação e popularização do conhecimento.
Escreveu em Francês, em vez de latim.

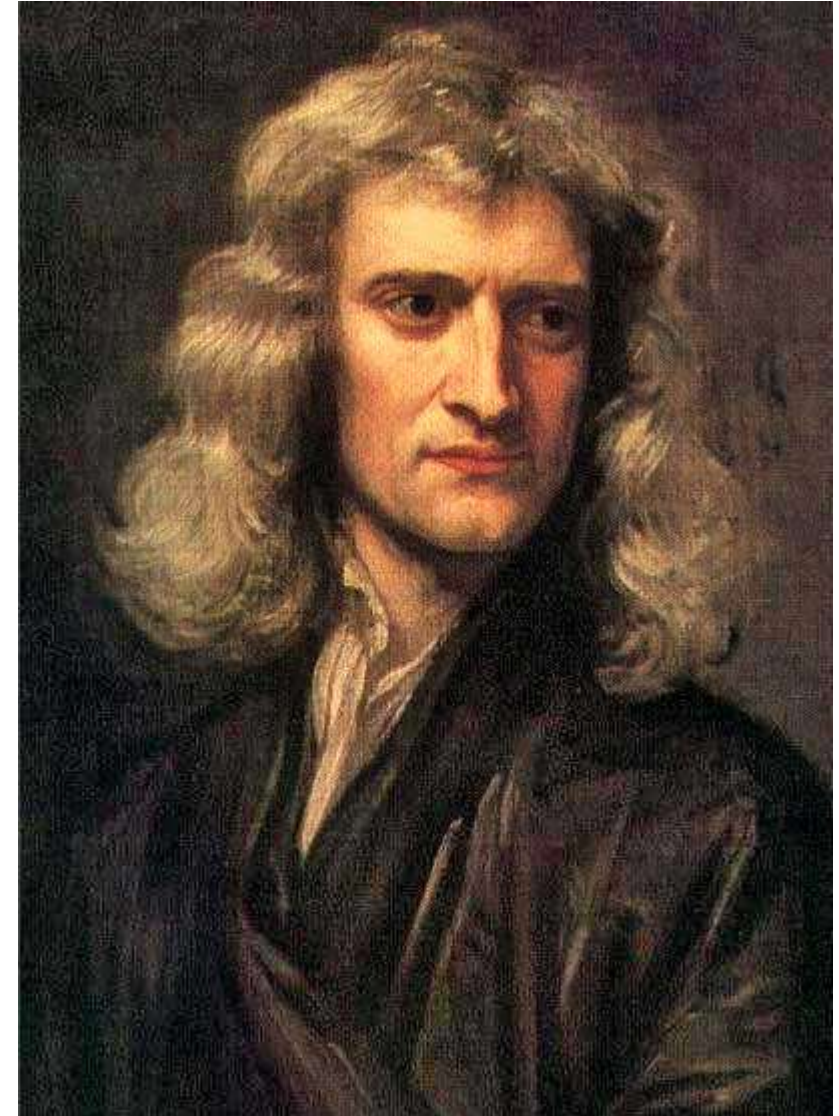
>> Muito focado na questão central da epistemologia “Como sabemos o que sabemos”?

>> Não confiar apenas em lógica, argumentação e nos nossos sentidos, porque todos eles podem ser enganados. (premissa errada faz argumento lógico estar totalmente errado)

>> Pai do “reducionismo”. Achava que tudo na natureza poderia ser representado em equações matemáticas. Universo composto apenas de fenômenos passíveis de serem descrito matematicamente.

Isaac Newton (UK, ~1700)

- Mecânica clássica
- Lei da gravidade (queda dos objetos + órbitas)
- Cálculo



Marie-Sophie German (~1800)

>> foi proibida de entrar na Politécnica de Paris por ser mulher

>> se passou por homem e trocou correspondências com Lagrange, que posteriormente a aceitou como aluna

>> continuo usando pseudônimo masculino por muito tempo

>> estudou com Gauss

>> solucionou parte do último teorema de Fermat (criou novos métodos de cálculo que foram utilizados na construção da Torre Eiffel)

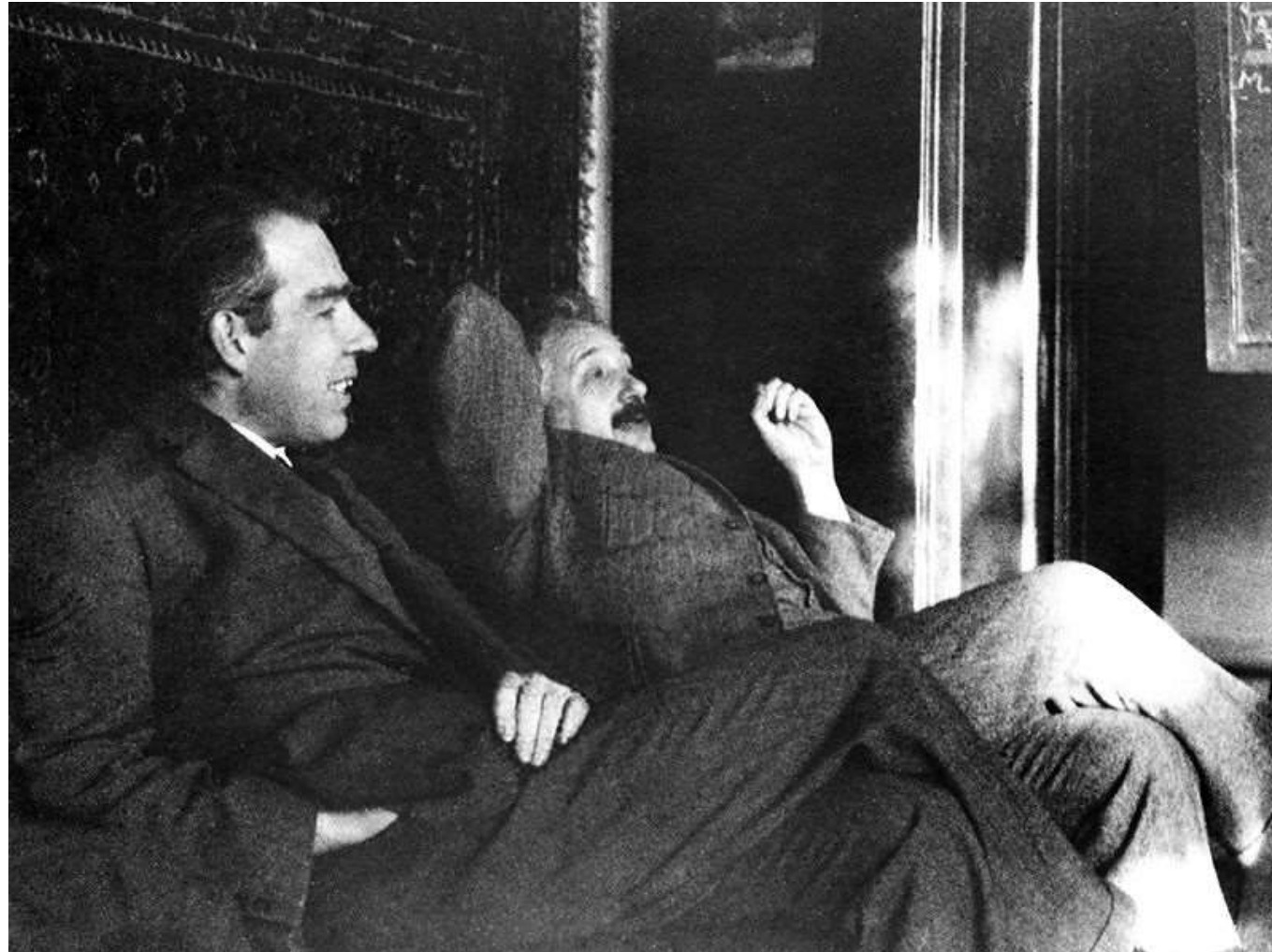
>> não teve o devido reconhecimento



Torre Eiffel em construção (1887)



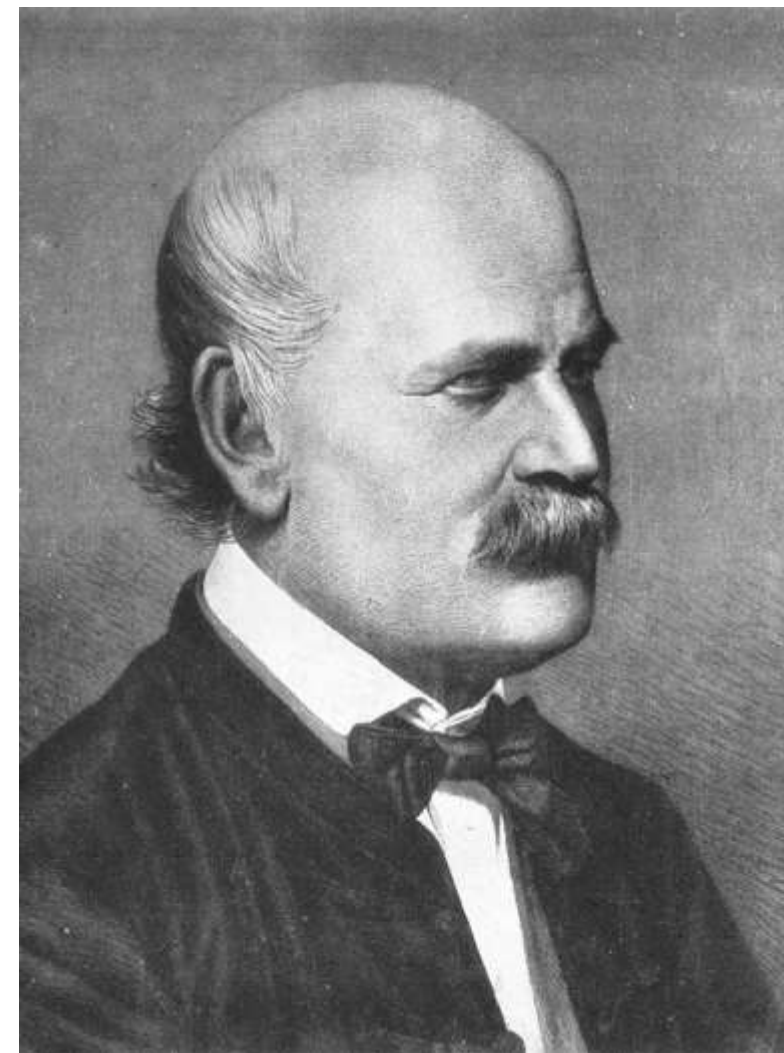
Einstein e Bohr (~1900)



E a medicina/fisiologia?

- >10% das mulheres morria no pós-parto
- causa: febre (puerperal)
- hipótese: germes causando infecção
- proposta: lavar as mãos!

Ignaz Semmelweis (~1850)



E a biologia?

Leis da hereditariedade
e os mecanismos da
evolução sem saber o
que é gene (~1900)!

Gregor Mendel (~1850)



Charles Darwin (~1850)

