

## FILOSOFIA E CIÊNCIA NO RENASCIMENTO

### META

Apresentar o surgimento do pensamento científico moderno à luz da crítica de Galileu ao racionalismo dogmático.

### OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

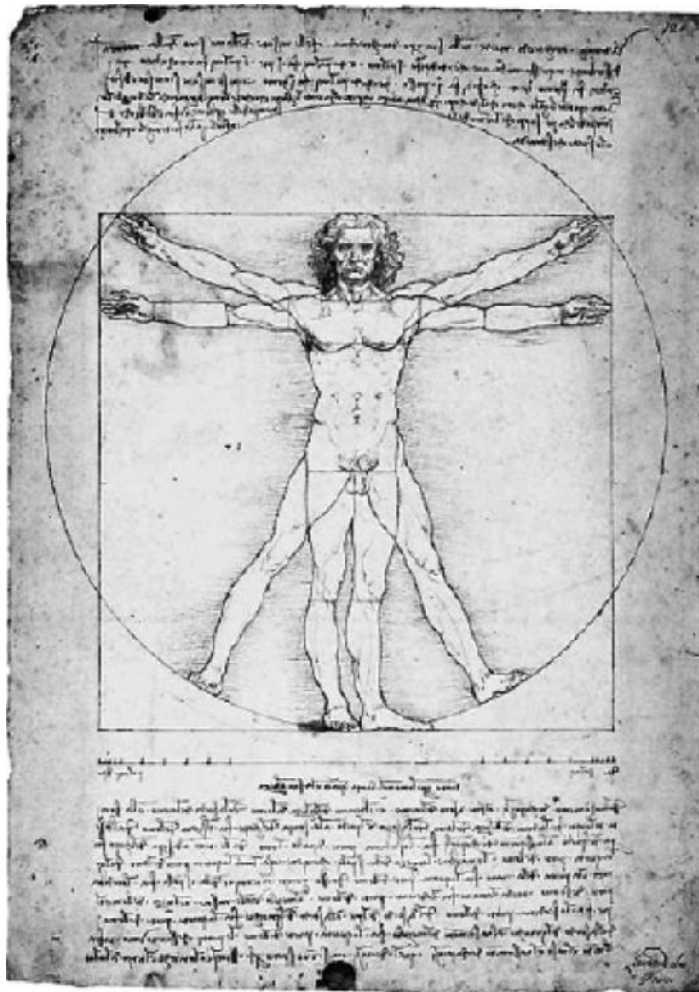
identificar as características da Revolução Científica;

reconhecer as principais contribuições da filosofia para a ciência;

e demonstrar o papel decisivo de Galileu para construção da ciência moderna.

### PRÉ-REQUISITOS

O aluno deverá revisar os assuntos relativos à Idade Média.



*Homem vitruviano*. Reprodução fotográfica. Leonardo da Vinci 1490.  
(Fonte: <http://upload.wikimedia.org>).

### INTRODUÇÃO

Opensamento de Galileu está intimamente ligado à Revo-lução Científica do século XVI. Com ele ocorre uma mu-dança radial na atitude mental da nascente ciência moderna. Esta mudança, comparada por alguns, somente com a descoberta do “cosmos” pelos gregos, se estrutura em dois pontos: 1) a destruição da concepção medieval do universo e, conseqüentemente, de todos os conhecimentos fundados neste; 2) a geometrização do espaço, ou seja, a substituição da concepção de um espaço cósmico, qualitativamente diferenciado e concreto, por um espaço homogêneo e abstrato da geometria euclidiana. Mas o que significa de fato a dissolução da noção de cosmos realizada por Galileu? Diríamos que é a destruição de uma idéia de mundo finito e ontologicamente diferenciado, ou seja, um mundo aristotelicamente dividido em dois planos: divino (regido por leis eternas) e sublunar (regido pela física). Esta concepção entrou em crise entre os séculos XV e XVI. O aristotelismo-escolástico já não representava o modelo de conhecimento passando a ser considerado como uma “teorética estéril”. Era preciso uma reconstrução do saber teórico livre de toda interpretação metafísica. Este período também é marcado por uma forte expressão de um naturalismo imanentista, isto é, por uma busca de compreensão da natureza como possuidora de uma estrutura interna e não como expressão teleológica transcendente.



**Nicolau de Cusa**

Foi um cardeal da Igreja Católica Romana e filósofo do Renascimento. Também autor de inúmeras obras sendo a principal delas *Da Doutra Ignorância* publicada em 1440. Filho de um barqueiro João Cryfts e de Catarina Roemer. Teólogo e filósofo humanista, é considerado o pai da filosofia alemã e, como personagem chave na transição do pensamento medieval ao do Renascimento, um dos primeiros filósofos da Idade Moderna

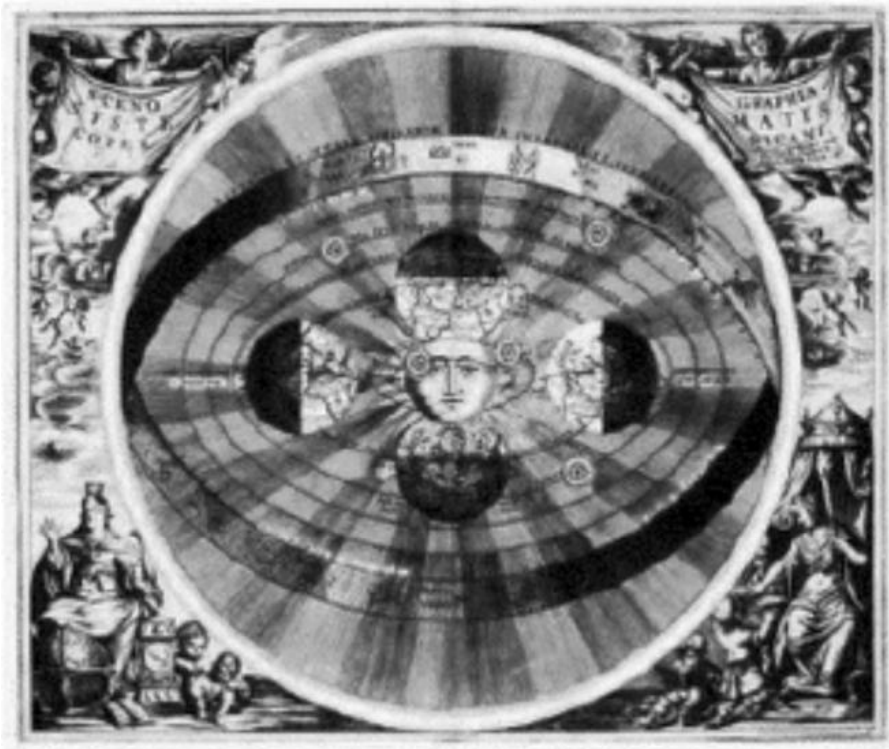
**Nicolau de Cusa** ao reconhecer, na *Docta ignorantia*, a incognoscibilidade da realidade divina, atribuindo ao pensamento humano a tarefa de compreensão da estrutura unitária da realidade natural, já apontava para esta visão imanentista.

Pensadores como Paracelso, Agrippa alargaram o campo da experiência ao estudarem os fenômenos naturais independentemente da ideologia tradicional. Giordano Bruno, com sua interpretação metafísica do naturalismo, criticando os conceitos aristotélicos e escolásticos, defendeu a infinidade de mundos e resgatou a discussão copernicana frente ao geocentrismo.

De modo que o pensamento de Galileu é fruto de um lento processo histórico cultural e especulativo que culminou no que denominamos de Renascimento. Um período em que os conceitos e princípios que fundamentavam a noção de mundo passaram por uma rígida crítica que teve como base a aplicação da matemática à definição das leis mecânicas. Vejamos, de modo mais detalhado, algumas idéias do pensamento de G. Galileu.



O geocentrismo, teoria sustentada por Ptolomeu e Aristóteles, consistia na defesa da terra como centro do sistema planetário. (Fonte: <http://pt.wikipedia.org>).



Aristarco de Samos (310-230 a.C) foi o primeiro a propor o sol como centro do sistema planetário, (heliocentrismo) mas foi somente com Nicolau Copérnico (1473-1543) que a teoria ganhou força. (Fonte: <http://bp2.blogger.com>).

### FILOSOFIA E CIÊNCIA

Um dos pontos de maior importância para a compreensão da concepção de ciência em Galileu, consiste na sua crítica ao pensamento aristotélico.

#### A CRÍTICA DE GALILEU AO RACIONALISMO DOGMÁTICO-METAFÍSICO.

##### Teleologia

Visão que defende a relação entre um fato e sua causa final.

##### Peripatetismo

Literalmente significa “ensinar caminhando”, pois esta era uma característica do modo de ensinar aristotélico.



**Galileu Galilei**

Nasceu em Pisa (Itália 1564-1642). Foi matemático, astrônomo e contribuiu decisivamente para a instauração das bases para o humanismo e Filosofia Moderna. (Retrato: <http://www.df.ufpe.br/>)

A física de Aristóteles se fundamenta, basicamente, na percepção sensível e, deste modo, pode ser caracterizada como anti-matemática. Aristóteles substituiu a posição hipotético-metódica do racionalismo platônico por uma posição empirista, ou seja, o estagirita encerra o processo teórico em um sistema conceitual partindo de um aspecto muito particular da experiência. Este modo de proceder ficou conhecido como “sistematização racional aristotélica” e serviu de base para a escolástica. O problema deste método está no fato de excluir a progressividade do sistema conceitual. A idéia **teleológica** que continha o **peripatetismo**, obscurecia os dados das experiências e, ao mesmo tempo, não refletia o sentido e a função dos conceitos.

**Galileu** se posiciona contrário ao aristotelismo por dois motivos: primeiro, sua concepção de espaço e movimento e, segundo, a aceitação da linguagem matemática como instrumento adequado para a compreensão da realidade natural.

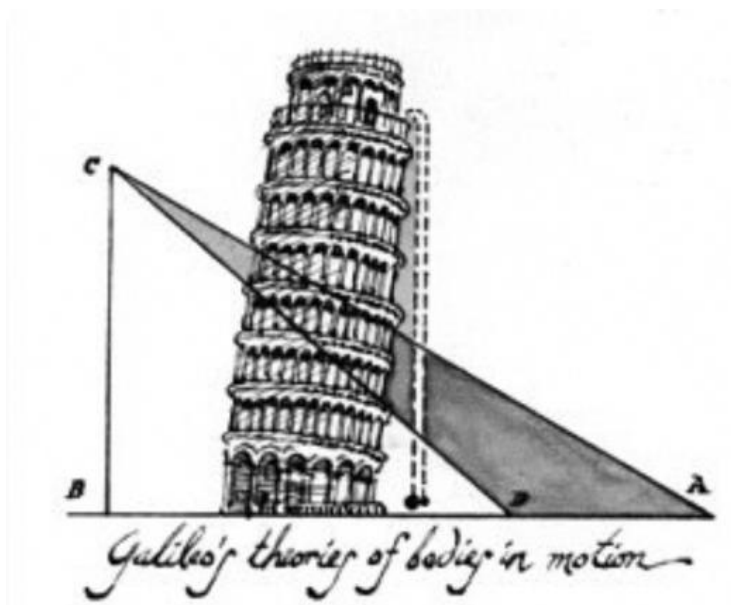
A lógica aristotélica era, para Galileu, bastante eficaz para a análise do discurso, para a retórica, para as ciências morais, mas não para a compreensão da natureza.

Na sua obra *Diálogo sobre os dois máximos sistemas*, Galileu buscou reabrir, embora aparentemente tivesse valorizando a cultura católica, a discussão sobre a concepção copernicana do universo, não como uma hipótese matemática, mas como uma visão real das coisas. Foi em Copérnico que Galileu encontrou um novo caminho para conceber o mundo com novos olhos e novos exames. Sua crítica ao aristotelismo pode ser resumida nos seguintes pontos: a) ataque à divisão aristotélica entre os mundos celeste e terrestre. Para Galileu, o universo é um todo regido por leis idênticas. O segundo ponto, consiste na defesa galileniana de Copérnico contar os ataques, no que diz respeito ao movimento dos corpos inclusive da terra.

Argumentos do tipo: os graves caem perpendicularmente ou que uma pedra jogada do alto de uma torre deveria cair distante da sua base, devido ao movimento da terra, são desconsiderados por Galileu como falsas.

Além destes dois pontos, podemos citar outros três expostos na sua obra *De il saggiatori* em que Galileu critica diretamente a tradição escolástica medieval, são eles: a) que o peripatetismo tem como base uma arbitrariedade

dos processos lógicos, produzindo, conseqüentemente, conceitos inexatos e ambíguos; b) crítica a autoridade da tradição a partir da distinção entre poesia, erudição histórica e ciência – esta apontada como a única fonte de mediação entre a razão e a experiência; c) acusa o peripatetismo de renegar os próprios princípios de aristóteles que não eram, segundo Galileu, senão que ensinar o saber científico mediante os sentidos.



A famosa experiência que teria feito Galileu, ao subir na torre de Pisa e atirar uma pedra, ajudou a demonstrar a influência gravitacional da terra sobre os corpos. (Fonte: <http://www.projeto-vega-ufu.com.br>).

## A CONCEPÇÃO GALILENIANA DE CIÊNCIA

Uma das características mais marcantes do pensamento de Galileu e da ciência moderna consiste na separação dos assuntos destinados à fé e os destinados à ciência. Segundo Galileu, a religião, por se pautar no dogma da revelação, não tem autoridade para determinar nem opinar em assuntos que envolvem disputadas naturais. Para ele, isso caberia à ciência justamente pelo fato desta se pautar na razão e ter como método as sensatas experiências e demonstrações necessárias.

O conhecimento científico é, portanto, autônomo com relação à fé. Livre dos argumentos do tipo *ipse dixit*, ou seja, que não resistem a demonstrações, Galileu proporá uma ciência voltada para o mundo sensível e não para o “mundo do papel”.

Para Galileu, assim como a religião a tradição também pode tornar-se danosa quando assume o estado de dogmáticas. A ciência é antes de tudo realista e não um mero instrumento de cálculos úteis para previsões. Ela descreve e interroga a natureza. Ao descrever a realidade a ciência passa

a ser objetiva desmerecendo valores puramente subjetivos. Galileu busca diferenciar ciência de pseudo-ciências. Ao demonstrar a geometrização da natureza Galileu deslocou o universo antropocêntrico-aristotélico. Uma das grandes contribuições realizadas por Galileu foi a instauração de um novo método de saber frente ao teologismo tradicional. Galileu aponta para a observação direta dos fenômenos naturais como uma exigência racional. Para ele, o método científico consiste em uma determinação recíproca entre a esfera do empírico e a do racional, ou seja, a partir da observação empírica formula-se uma lei geral expressando relações matemáticas tais que possam representar a estrutura do fenômeno para, em seguida, confrontar com os dados da experiência, buscando, assim, uma harmonização pela análise e síntese.



Sistema solar. (Fonte: <http://images.dpchallenge.com>).

O método consistia, portanto, em uma determinação recíproca entre o universal e o particular, entre o empírico e o racional. O copernicanismo de Galileu passa a ser entendido como uma teoria física e uma explicação racional da verdade. Para nosso pensador, antes de se querer entender o universo é preciso saber qual é a sua “língua” e, para ele, a língua do universo é a matemática. Todo o universo se expressa em figuras geométricas. Com Galileu houve a substituição do mundo qualitativo da experiência cotidiana e da percepção sensível pelo mundo abstrato de Arquimedes. O método científico para Galileu se compõe de dois momentos que se interconectam, são eles: as “sensatas experiências”, isto é, a observação mediante os sentidos dos fenômenos em análise e “as necessárias demonstrações” que são conseqüências deduzidas rigorosamente das experiências.

## CONCLUSÃO

A partir do que foi dito, podemos concluir que todo es-forço de Galileu justifica-se na busca de libertação da ciência do racionalismo dogmático-metafísico ao qual permaneceu submetida a tradição filosófica durante muito tempo. Longe do ideal de uma razão fechada em um sistema de conceitos, Galileu propõe sua substituição por uma “sistemática aberta” que se desenvolveu simultaneamente com o aprofundamento e o alongamento do método experimental. O conhecimento científico não se limita mais a conceitos genéricos e abstrações arbitrárias do dado empírico, mas por “leis universais” que determinam a íntima relacionalidade da experiência. A filosofia de Galileu é ciência, ou seja, é fruto da razão e da experiência. O livro da natureza se revela por meio da matemática e da experiência graças ao aperfeiçoamento dos sentidos e por meio de instrumentos e cálculos.

## RESUMO

A obra de Galileu está intimamente ligada à Revolução Científica. Galileu, impulsionado pelo pensamento copernicano, destruiu as bases do pensamento aristotélico-tomista e contribuiu para o estabelecimento do “método científico” de investigação que tinha como características a experimentação e a demonstração. Adepto de uma visão matematizada do universo, Galileu reestruturou o pensamento científico ao harmonizar, mediante a análise e síntese, os dados empíricos e os dados racionais.



## ATIVIDADES

1. Qual a diferença entre as teorias geocêntricas e heliocêntrica do universo e que influências tiveram para a filosofia e para a religião no Renascimento?
2. Em que medida podemos dizer que Copérnico revolucionou a concepção de ciência na sua época?
3. Qual a relação entre razão e experiência em Galileu?



## COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

As três questões têm como base a revolução copernicana, isto é, a mudança de eixo no que concerne a estrutura última do universo e suas leis. De modo que é importante observar o papel da matemática como “língua” do próprio cosmo.



### PRÓXIMA AULA

Na aula 15, veremos a relação de Francis Bacon com a ciência moderna e também sua concepção de filosofia.

### REFERÊNCIAS

- BASTOS, F. J. B. **A leitura do grande livro da natureza de Galileu segundo Ítalo Calvino**. Scientia, v. 5, n. 2p, 53-63, 1994.
- BRITO, A. A. S. **O plano inclinado**: um problema desde Galileu. Cad. Cat Ens. Fís., v. 2, n.2: 57-63.
- GALILEI, Galileu. **O Ensaíador**. 3 ed. São Paulo, Ed. Abril Cultural, 1983-1985 (Coleção Os Pensadores).
- GALILEI, Galileu. **A mensagem das estrelas**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 1987.
- KOYRÉ, A. **Estudos de História do Pensamento Científico**. Brasília: Ed. UnB, 1982.
- LUCIE, P. **A gênese do método científico**. Rio de Janeiro: Campus, 1978.