

## EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS FÍSICOS

### 1. MÉTODO CIENTÍFICO

A física, como uma ciência da natureza, busca explicar fenômenos do Universo. Para formular teorias e leis, existe um padrão para se provar as ideias iniciais, as quais chamamos de hipóteses. Nem sempre esse padrão é seguido fielmente. O método científico, ainda que seja mutável e variável, possui componentes básicos para o seu funcionamento, sendo eles:

- **Observação:** podem ser observações através da leitura de textos sobre o assunto ou observações de algum fenômeno ou propriedade.
- **Elaboração de hipóteses:** levantamento de questões e hipóteses sobre o que foi observado elencando possíveis justificativas para o fato estudado.
- **Experimentação:** etapa em que o pesquisador realiza os experimentos em busca de provar ou anular as hipóteses levantadas.
- **Discussão dos resultados e conclusão:** após a execução dos experimentos, se o pesquisador observa um padrão, ou seja, obtém respostas que tendem a um mesmo resultado, as hipóteses são validadas. Caso contrário, ele deve retomar o método levantando novas hipóteses.

Deve-se levar em consideração que a ciência é altamente influenciada pelo contexto em que se faz as descobertas. Assim, o método científico está sempre sujeito a novas interpretações, revisões e confrontos de ideias.

### 1.1. FÍSICA CLÁSSICA

Assim evoluiu a física. Do grego *physis*, que significa natureza, essa ciência evolui até hoje em busca de explicar tudo que acontece à nossa volta. Durante nossa formação, estudamos elas em etapas, seguindo uma sequência lógica, mas isso não quer dizer que as descobertas sobre cada tema da física foi descoberto e estudado nessa ordem. Ao longo do nosso ano, estudaremos os temas da Física Clássica:

### 1.2. MECÂNICA

Área que estuda os movimentos, a atuação de forças sobre um determinado corpo e as variações de energia. Tem como seu principal nome o físico Isaac Newton. Ela se subdivide em cinemática, dinâmica, estática e mecânica dos fluidos.

Exemplo: o movimento dos corpos celestes.



### 1.3. TERMODINÂMICA

Esta grande área estuda os fenômenos em situação de equilíbrio e propriedades macroscópicas como pressão, volume e temperatura. Tem como subdivisões a termologia, dilatação, calorimetria e as leis da termodinâmica, campos em que são estudados os conceitos de quantidade de calor, temperatura, trabalho etc.

Exemplo: o efeito da garrafa térmica de manter a temperatura do líquido em sua parte interna.



Exemplo: o som produzido por um violão.



### 1.4. ELETRICIDADE E ELETROMAGNETISMO

Uma das maiores frentes da física, o eletromagnetismo estuda os fenômenos da eletrostática e eletrodinâmica, associados ao magnetismo ou não. Nela, trabalharemos os conceitos de carga, corrente, tensão, potência, entre outros.

Exemplo: as descargas elétricas que percorrem o céu entre a nuvem e a terra; o fenômeno do magnetismo atrelado às auroras boreais.



### 1.5. ONDULATÓRIA

As ondas e as oscilações também são um objeto de estudo da física ondulatória, que explora suas características e propriedades. Sendo assim, conseguimos estudar fenômenos como a interferência sonora, a polarização e a ressonância, por exemplo.

### 1.6. ÓPTICA

Um ramo da ondulatória, a ótica geométrica dá maior atenção ao estudo da luz. Exploramos os efeitos da lente, a visão dos seres humanos, a formação de imagens e um fenômeno muito importante que é a refração.

Exemplo: o arco-íris em dias de chuva.



### EXERCÍCIOS DE SALA

1. (ITA 2022) Assinale a opção que apresenta a sequência que melhor descreve o ciclo de ações envolvidas no método científico (hipotético - dedutivo):
  - a) Observação → Hipótese → Experimento → Análise dos Resultados → Conclusões → Observação → . . .
  - b) Introdução → Hipótese → Argumentação → Conclusões → Introdução → . . .
  - c) Hipótese → Argumentação → Contra Argumentação → Consenso → Hipótese → . . .
  - d) Observação → Hipótese → Argumentação → Contra Argumentação → Consenso → Observação → . . .
  - e) Hipótese → Argumentação → Consenso → Experimento → Observação → Hipótese → . . .

2. **(G1 - IFCE)** Sobre método científico, é correto afirmar que
- o início de uma pesquisa científica é marcado a partir de seus primeiros experimentos.
  - uma pesquisa científica inicia-se a partir da observação de determinado fenômeno, seguido de questionamentos.
  - a hipótese deve ser formulada logo após a metodologia, evitando-se testes falsos.
  - as conclusões que forem tiradas nunca poderão servir de base para novas hipóteses.
  - os cientistas devem compartilhar suas informações exclusivamente por meio de congressos.

3. **(SIMULADO 2020)** Os cientistas buscam explicações para o comportamento do Universo como um todo. É a interminável procura de modelos cada vez mais sofisticados. Dois grandes cientistas apresentam a seguinte reflexão:

“Os conceitos físicos são criações livres da mente humana, não sendo, por mais que possam parecer, singularmente determinados pelo mundo exterior. Imagine um certo relógio que não pode ser aberto para se ver como o mecanismo interior funciona. Suponha que uma pessoa analisando o mostrador com seus ponteiros que giram a velocidades diferentes deseja compreender o funcionamento no interior desse relógio.”

Einstein, A. e Infeld, L. A Evolução da Física. Editora Guanabara Koogan 4ª edição 1988.

Qual o procedimento científico que uma pessoa deve seguir para entender esse mecanismo?

- Deverá efetuar medições precisas e chegará ao mecanismo real.
- Não poderá compreender o funcionamento do mecanismo.
- Observando o comportamento externo do relógio, medindo com exatidão as velocidades dos ponteiros, a pessoa chega ao conhecimento real do mecanismo interno do relógio.
- Deverá, pela imaginação, elaborar mentalmente um mecanismo que responderá por todas as coisas observadas sem jamais afirmar que chegou ao mecanismo real.
- Deverá aplicar o método científico que consiste em observar, realizar experimentos e raciocinar, chegando ao mecanismo real do relógio.

4. “A evolução da humanidade traz consigo uma evolução de Consciência, algo que se reflete no acelerado desenvolvimento tecnológico motivado pela busca incessante de entender seu lugar na existência e compreender os mecanismos de funcionamento da natureza. A esse último item, podemos incluir a evolução das leis e teorias físicas, que têm sua origem nos estudos de gênios da humanidade que buscaram descrever a natureza e seus fenômenos.”

Silva, Cristiano Oliveira da. Física Clássica: entenda como foi sua evolução . Disponível em <https://engenharia360.com/entenda-como-a-engenharia-sustentavel-esta-presente-na-construcao-civil/>

De acordo com a evolução da física, assunto tratado no texto, é correto afirmar:

- Somente pessoas geniais participaram da construção da física clássica. Elas tinham acesso a materiais experimentais e testaram as hipóteses que lhes eram propostas
- Todas as descobertas da física surgiram do acaso, como por exemplo, o episódio da maçã que caiu na cabeça de Newton.
- Uma teoria física, após ser proposta por um estudioso, não deve ser questionada e, muito menos, substituída.
- A evolução da física não acompanhou a evolução da sociedade. Ainda que a física tenha obtido grandes resultados, a sociedade em geral ainda não usufruiu de nenhuma dessas descobertas.
- A Física se desenvolve em função da necessidade do homem de conhecer o mundo natural e controlar e reproduzir as forças da natureza em seu benefício.

5. “A Física Clássica é aquela que envolve fenômenos que ocorrem em escalas macroscópicas, como movimento dos astros e projéteis, funcionamento de máquinas térmicas, acústica, óptica geométrica, hidrostática, eletrostática, eletrodinâmica clássica, etc. Esse ramo da Física foi desenvolvido ao longo da história por grandes nomes, como Isaac Newton, Galileu Galilei, Johannes Kepler, Lorde Kelvin, entre outros.”

HELERBROCK, Rafael. “Física”; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica>. Acesso em 16 de janeiro de 2023.

Quais das associações abaixo é a correta E faz parte dos estudos da física clássica?

- Descoberta da gravidade - Ondulatória
- Descoberta do Bóson de Higgs - Física Atômica
- A proposição da escala Kelvin - Termodinâmica
- A lei das órbitas, de Kepler - Teoria da Relatividade
- Princípio de Arquimedes - Óptica

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. (UECE) Atente ao seguinte estudo de caso: Em um hospital do interior do Ceará, um grupo de pesquisadores pretende investigar o efeito da adição da vitamina C à medicação rotineira para pacientes hipertensos, partindo da informação, existente em literatura, de que o ácido ascórbico combinado a medicamento para hipertensão potencializa este medicamento.

Considerando as etapas do método científico para um experimento relacionado a essa problemática, assinale a opção que **NÃO** corresponde a uma delas.

- Observação.
  - Formulação de hipótese.
  - Realização de dedução.
  - Uso do senso comum para as discussões e conclusões.
2. (UFSC) Leia o texto a seguir com atenção. "No esforço para entender a realidade, somos um homem que tenta compreender o mecanismo de um relógio fechado. Ele vê o mostrador e os ponteiros, escuta o tique-taque, mas não tem como abrir a caixa. Sendo habilidoso, pode imaginar o mecanismo responsável pelo que ele observa, mas nunca estará seguro de que sua explicação é a única possível."

(Essas palavras foram ditas pelo cientista Albert Einstein, referindo-se ao caminho das descobertas científicas, e extraídas do livro FAVARETO, J. A. "Biologia." 1 ed. São Paulo: Moderna. v. único, p. 2.)

Em relação à ciência e ao método científico, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01) A ciência pode ser entendida como um contingente aleatório e estático do conhecimento, baseado em observação, experimentação e generalização.
- 02) Uma vez levantada, por indução, uma hipótese para explicar um fenômeno, os cientistas fazem uma dedução, prevendo o que pode acontecer se sua hipótese for verdadeira.
- 04) Os experimentos, capazes de testar as hipóteses formuladas, devem lidar com uma parte do problema de cada vez e ser cuidadosamente controlados.
- 08) Confirmados os resultados, eles devem ser publicados em jornais diários locais, de grande circulação, para que possam ser analisados e criticados pela população em geral, constituindo-se, então, em leis científicas.
- 16) As conclusões do método científico são universais, ou seja, sua aceitação não depende do prestígio do pesquisador, mas de suas evidências científicas.

3. (UERJ) Desde o início, Lavoisier adotou uma abordagem moderna da química. Esta era sintetizada por sua fé na balança.

(STRATHERN, Paul. O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.)

Do ponto de vista do método científico, esta frase traduz a relevância que Lavoisier atribuía a:

- teorias
  - modelos
  - hipóteses
  - experimentos
4. São objetivos do estudo da mecânica os seguintes temas:
- Estudar a velocidade relativa entre carros no trânsito
  - Entender o fluxo magnético do planeta Terra
  - Compreender o fluxo de calor entre corpos de temperaturas diferentes
  - Calcular a potência útil gerada por uma usina eólica
  - Medir a dilatação de sólidos

5. (UEPB/2005 - ADAPTADA)

O físico italiano Galileu Galilei (1564-1642) realizou vários trabalhos fundamentais para o surgimento da nova física, dentre estes, destacamos o estudo da queda dos corpos, sobre o qual ele fez várias experiências com o objetivo de estudar as leis do movimento dos corpos em queda. A respeito deste físico famoso, analise:

- 1 Os experimentos citados referem-se ao estudo da mecânica clássica
- 2 Galileu fez proposições inovadoras para o mundo e jamais obtivemos avanços nesse ramo.
- 3 Galileu fez tais experimentos pois se tratavam de uma subárea da teoria da relatividade, mais tarde trabalhada por Einstein.

A partir da análise feita, assinale a alternativa correta:

- Apenas as proposições 1 e 2 são verdadeiras.
  - Apenas a proposição 1 é verdadeira.
  - Apenas as proposições 1 e 2 são verdadeiras.
  - Apenas a proposição 2 é verdadeira.
  - Todas as proposições são falsas.
6. (UFG GO)

Uma invenção científica, realizada em um país europeu, culminou no surgimento de uma nova área do conhecimento da Física, provocando uma grande transformação econômica. Essa invenção levou ao exponencial crescimento da exploração de um determinado minério. Tal fato viabilizou a criação de uma grande rede que mudou o cenário europeu. Essa invenção, a área do conhecimento e o extrativismo mineral foram, respectivamente,

- a) o motor de combustão interna, o desenvolvimento da termodinâmica e o petróleo, para o abastecimento dos automóveis, que geraram a rede rodoviária.
- b) o motor elétrico, o desenvolvimento do eletromagnetismo e o cobre, para a distribuição de energia através da rede elétrica.
- c) a máquina a vapor, o desenvolvimento da termodinâmica e o ferro, para a construção dessas máquinas e da rede ferroviária.
- d) a máquina a vapor, o desenvolvimento da termodinâmica e o carvão, para alimentar navios a vapor, que geraram a rede pluvial.
- e) o transistor, o desenvolvimento dos semicondutores e o silício, para a produção de dispositivos eletrônicos, que geraram a rede mundial de computadores.

**7. (UFU MG)**

No decorrer da história, o homem tem empregado princípios físicos para facilitar suas atividades cotidianas como, por exemplo, o uso de alavancas para reduzir seu esforço, o que implicou a construção de guindastes e outros tipos de máquinas. Considere o esquema abaixo, no qual uma pessoa exerce uma força de 50 N perpendicular à barra. Na outra extremidade da barra, há um bloco de 10 Kg cujo centro de massa encontra-se a 1m do ponto de apoio da barra.

Autor	Contribuição	Fenômeno
( I ) - Galileu - Copérnico - Kepler	(a) Teoria da Relatividade	(F1) Atração gravitacional entre a Terra e o Sol
( II ) - Einstein	(b) Modelo Heliocêntrico	(F2) Fissão nuclear
( III ) - Plank - Schrödinger	(c) Mecânica Quântica	(F3) Movimento dos planetas em torno do Sol
( IV ) - Newton	(d) Mecânica Clássica	(F4) - Descrição de movimentos com velocidades próximas a da luz.

As relações corretas com a sequência Autor, Contribuição e Fenômeno estão na alternativa:

- a) ( I – b – F3), ( II – c – F4), ( III – a – F2) e ( IV – d – F2).
- b) ( I – d – F3), ( II – a – F4), ( III – c – F2) e ( IV – a – F2).
- c) ( I – d – F3), ( II – c – F4), ( III – a – F2) e ( IV – b – F2).
- d) ( I – b – F3), ( II – a – F4), ( III – c – F2) e ( IV – d – F1).

**8. (UFRGS)** O modelo de universo proposto por Kepler, apesar de Heliocêntrico, tinha disparidades com o modelo de Copérnico. Marque a alternativa que contém tais disparidades.

- A) Copérnico acreditava também, de forma errada, que o movimento no céu era circular e uniforme. A 2ª lei de Kepler nos mostra que o movimento dos planetas ao redor do centro da galáxia é variado.
- B) Copérnico acreditava que o movimento no céu era circular e uniforme. A 3ª lei de Kepler nos mostra que o movimento dos planetas ao redor do Sol é variado.
- C) No modelo de Copérnico as trajetórias dos planetas eram circulares, enquanto no de Kepler as trajetórias eram elípticas. Como sabemos hoje, as trajetórias dos planetas ao redor do sol são elípticas.
- D) Nenhuma das anteriores.
- E) No modelo de Copérnico as trajetórias dos planetas eram elípticas, enquanto no de Kepler as trajetórias eram circulares. Como sabemos hoje, as trajetórias dos planetas ao redor do sol são elípticas.

**9.** Complete a frase a seguir:

A \_\_\_\_\_ é uma das áreas da(o) \_\_\_\_\_ responsável pelo estudo do movimento dos corpos, sem levar em conta suas causas. A \_\_\_\_\_ de um corpo é uma das mais importantes grandezas da Cinemática e representa a razão entre a(o) \_\_\_\_\_ por um corpo e a(o) \_\_\_\_\_ decorrido(a) desse movimento.

- a) Dinâmica; Física; aceleração; variação de velocidade; intervalo de tempo
- b) Cinemática; Física; velocidade; deslocamento sofrido; intervalo de tempo
- c) Hidrostática; Física; pressão; força aplicada; energia
- d) Relatividade; Mecânica; aceleração; dilatação sofrida; mudança de comprimento
- e) Cinemática; Física; velocidade; trajetória; intervalo de tempo

**10.** “ James Clerk Maxwell foi um dos mais importantes nomes da Física.

Baseado em um trabalho de Faraday, Maxwell introduziu, em 1862, o conceito de campo. Em seguida, mostrou que um campo magnético pode ser criado pela variação de um campo elétrico.

Ele também mostrou que os campos elétrico e magnético podem ser unificados em um fenômeno único: o eletromagnetismo. Além disso, mostrou que ondas eletromagnéticas viajam pelo espaço a uma velocidade igual à velocidade da luz (300 000 Km/s). Assim, ele criou a hipótese de que a luz era uma forma de onda eletromagnética.”

Biografia de James Clerk Maxwell. Disponível em <https://www3.unicentro.br/petfisica/2016/05/15/1321/>

br/petfisica/2016/05/15/1321/

