

A U L A

1

O mundo da Física



A curiosidade do homem pode ser compreendida de várias maneiras: alguns dizem que vem de uma necessidade de sobrevivência, outros dizem que é uma forma de prazer ou, ainda, no pensamento religioso, que é uma forma de conhecer a Deus. Mas uma coisa não podemos negar: **o homem é curioso!**

- Por que as coisas caem?
- O Sol é uma bola de fogo?
- A Terra está parada? E a Lua, como ela fica lá em cima?
- Quando começou o tempo?
- Como surge o pensamento?
- Como surgiu a vida? Existe vida depois da morte?

Essas são perguntas que o homem vem se fazendo há muito tempo. Algumas sabemos responder, outras não. Algumas têm mais de uma resposta, a diferença está no método usado para respondê-las.

Alguns métodos permitem conhecer o mundo que nos cerca, outros nos levam a ilusões sobre este mundo. Observe estes casos:

HORÓSCOPO:

“A Lua **energiza** seu signo apesar de estar em **fase** com saturno com o qual apresenta **tensão**. Você deve aproveitar as **vibrações** de mercúrio que completa hoje seu **ciclo**. Assim, curta hoje os seus amigos. Número de sorte 23.”

ESPELHO, ESPELHO MEU... VOCÊ SABIA?

“Para vermos inteiramente nosso rosto num espelho plano é suficiente que ele tenha metade do tamanho (altura) do rosto. Tente observar este fato.”

Os trechos escritos nos quadros acima poderiam ser encontrados num jornal ou falados pela televisão. Frequentemente encontramos frases que propõem, sugerem, ou mesmo ordenam que façamos, ou não façamos, certas coisas: “Não fume no elevador. Lei Municipal número tal”.

Essa afirmação tenta nos dizer que se fumarmos no elevador estaremos sujeitos às penas da tal lei. Voltemos aos quadros.

O primeiro nos diz algumas coisas a respeito da situação dos astros em que podemos, ou não, acreditar. Mais ainda, nos fala para “curtir” os nossos amigos, o que é bom, e, indiretamente, propõe que joguemos no número 23. Dentro do quadro encontramos palavras que parecem científicas: **energizar, vibração, tensão, fase**. O texto usa essa linguagem para tentar nos convencer de que tudo que foi escrito é verdade. Mas os horóscopos são produtos da Astrologia que não é uma ciência. Suas definições não são exatas e variam de astrólogo para astrólogo. Na verdade o que foi dito é a **opinião** de quem fez o horóscopo e o astrólogo pode, ou não, acertar as suas previsões.

No segundo quadro estamos no campo da ciência. Ele procura nos descrever um **fato**. Se uma pessoa, em qualquer lugar do mundo, seguir as instruções e se olhar num espelho que tenha, pelo menos, metade da altura do seu rosto, conseguirá ver o rosto por inteiro. Não estamos mais diante de uma **opinião**, mas sim de um **fato, que pode ser verificado**.

Devemos ouvir o que as pessoas têm a dizer, porém devemos ser capazes de julgar o que foi dito. Não é porque “saiu no jornal” ou “deu na tv” que é verdade! Por outro lado, devemos ter cuidado, pois julgar não é discordar de tudo, o importante é **fazer perguntas, é ter curiosidade** e ir em busca dos fatos e suas explicações. A ciência e seus métodos podem nos ajudar a responder muitas perguntas, a tomar posições e a fazer julgamentos.

Uma questão de método

A ciência é uma forma de olhar o mundo, mas não é a única.

Muitas pessoas imaginam que as perguntas religiosas estão completamente separadas das perguntas científicas, mas isso nem sempre é verdade. Por exemplo, Isaac Newton, quando criou o conceito de **força**, queria evidenciar a ação de Deus no mundo: suas perguntas eram religiosas e se confundiam com as científicas.

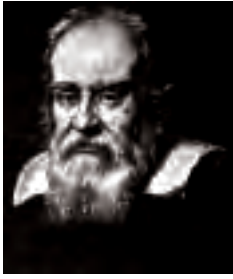
O método científico tem permitido à humanidade construir conhecimentos sobre o mundo, propiciando compreender e controlar a natureza em alguns aspectos.

O método científico busca uma verificação dos fenômenos por meio de observações e experiências (fatos), ou seja, busca na natureza a resposta para suas perguntas e a confirmação de suas **hipóteses** (opiniões baseadas em fatos).

Por exemplo, uma pergunta que vem sendo feita desde a Antiguidade se refere à **queda dos corpos**: um corpo pesado e um leve, soltos ao mesmo tempo e de uma mesma altura, chegam juntos ao chão?

Várias pessoas deram soluções para essa pergunta. Os gregos antigos achavam que o **lugar natural** das coisas pesadas era o solo, por isso caem, sendo que as de maior peso chegam primeiro. Assim como as coisas leves sobem para o céu, lugar natural do que é leve, como o fogo ou os gases quentes. Essa forma de olhar a queda dos corpos se manteve por muitos milênios, quase como uma afirmação sagrada, da qual não se podia duvidar, mas, por volta de 1500, cientistas criaram o **método experimental**, que é a base do método científico. Um fenômeno que ocorre em todos os lugares, como o reflexo de um rosto num espelho, é chamado de um fenômeno natural. Galileu Galilei, o primeiro a escrever sobre esse método, estudou o fenômeno da queda dos corpos fazendo observações e medições do fenômeno, ou seja, ele começou a observar **como, quando e em que situação o fenômeno ocorria**. Galileu deixou cair uma bala de canhão e uma de mosquete, cem vezes mais leve, do alto da Torre de Pisa, na Itália.





Homem de espírito científico e pesquisador, o italiano Galileu Galilei (1564-1642) deu muitas contribuições à ciência, principalmente no campo da Astronomia.

Isso permitiu a Galileu chegar à seguinte conclusão:

Dois corpos abandonados, ao mesmo tempo, de uma mesma altura, chegam juntos (simultaneamente) ao solo, mesmo que tenham pesos diferentes.

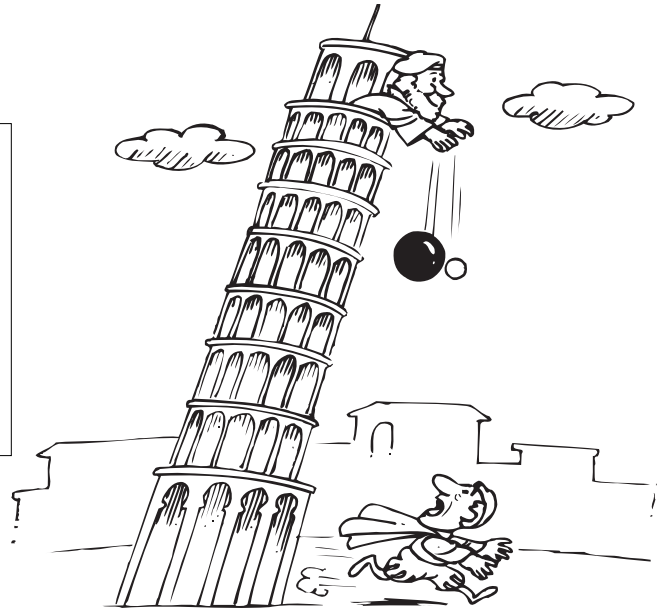


Figura 1. Torre de Pisa

À primeira vista essa afirmação nos surpreende, porque raramente temos a oportunidade de ver uma formiga e um elefante caindo simultaneamente de uma mesma altura e verificar se eles chegam juntos ao chão!

Então usemos o método científico, **duvidemos** dessa afirmativa! Vamos usar o método experimental para **verificar** se ela é correta!

O método experimental

O que você vai fazer agora é uma experiência simples para observar a queda dos corpos na superfície da Terra e conhecer um pouco mais sobre o método experimental.



Pegue uma folha de papel do seu caderno. Segure a folha sobre a palma da mão esquerda e o caderno sobre a palma da direita, mantendo os dois à mesma altura do chão, como mostra a Figura 2. Espere alguns instantes e solte-os ao mesmo tempo. **Qual dos dois objetos cai mais rápido?**

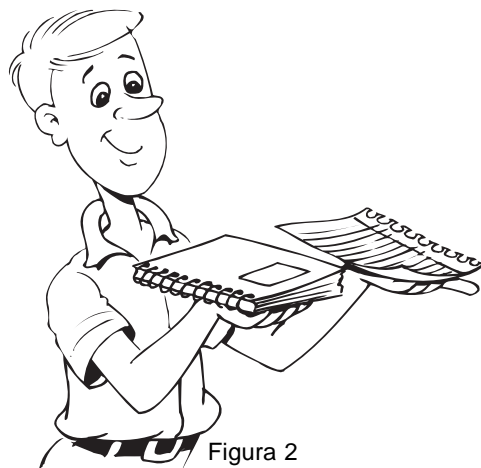


Figura 2

Você deve estar pensando que a resposta é óbvia: o caderno chega primeiro! Afinal ele é mais pesado.

Pois bem, você tem razão, mas somente na primeira parte da sua resposta. Realmente, nessas condições, o caderno cai mais rápido do que a folha de papel. Ou seja, apenas confirmamos o que já se esperava.

Façamos outra experiência.

Pegue duas folhas iguais de papel. Coloque cada uma na palma de cada mão. Espere alguns instantes e solte-as ao mesmo tempo. **Qual dos dois objetos cai mais rápido?**

Provavelmente uma das duas caiu mais rápido do que a outra. E se você repetir essa experiência diversas vezes, em várias tentativas, a da direita cairá primeiro e em outras a da esquerda cairá primeiro. Isso significa que essa experiência não é conclusiva. Não podemos afirmar, antes de fazer a experiência, qual folha cairá mais rápido.

Mas como podem dois corpos de mesmo peso não caírem juntos?
O que está atrapalhando?

Podemos fazer algumas **hipóteses**.

Talvez o ar esteja, de alguma forma, atrapalhando a descida das folhas e de maneira incontrolável, pois a cada descida as folhas percorrem caminhos diferentes, e chegam em instantes diferentes.

Podemos, e **devemos** testar essa **hipótese**:

Pegue duas folhas de papel, amasse uma completamente, até formar uma bola e segure-a com a mão direita; com a palma da mão esquerda, segure a outra folha sem amassá-la. Espere alguns instantes e solte-as. Faça novamente a pergunta: **qual dos dois objetos cai mais rápido?**

Nessa experiência podemos ver claramente que o ar interfere na queda dos corpos, pois a folha amassada cai rapidamente, e em linha reta, e a outra não.

Será possível diminuir a influência do ar sobre o movimento da folha de papel?

Pegue seu caderno novamente, sustentando-o sobre a palma da mão direita. E agora coloque a folha sobre o caderno. Espere alguns instantes e solte-os. **Qual dos dois objetos cai mais rápido?**

Se você repondeu que os dois caem juntos, maravilha!

O que fizemos? Nós controlamos a experiência. Impedimos que o ar atrapalhasse a queda da folha de papel e também pudemos ver que **tanto a folha, quanto o caderno, caem juntos até o chão**.

Com essa experiência foi possível compreender que:

Nem sempre, os fenômenos naturais são observados com facilidade. Para estudar as leis da natureza, temos de criar condições adequadas, que possam ser controladas.

Essa foi a grande “sacada” de Galileu ao criar o método experimental. Nas próximas aulas, voltaremos a estudar o movimento da queda dos corpos na superfície da Terra.

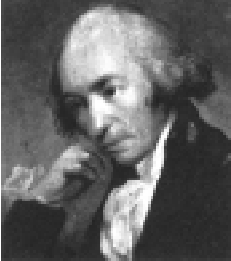
Demos um exemplo do método experimental, que é a base do método científico, utilizado pela ciência, incluindo a Física. Mas, o que é mesmo Física?



O que é a Física?

Há cerca de 200 anos, não precisaríamos nos preocupar com essa pergunta. Os conhecimentos que estão incluídos no que hoje chamamos Física, Química, Astronomia (não confunda com Astrologia!), Engenharia etc. estavam todos dentro do que se chamava **Filosofia Natural**.

Mas as informações sobre as substâncias, sobre o movimento dos astros, a construção de máquinas — sobre a natureza e os artefatos construídos pelos homens — foram crescendo tanto, que foi necessário o estabelecimento de ciências diferentes.



□ O escocês James Watt (1736-1819) aperfeiçoou a máquina a vapor. Sua contribuição para a Revolução Industrial foi decisiva.



Com Galileu Galilei, houve um grande avanço na ciência. Com a ajuda do método experimental, desenvolveram-se muitas técnicas que, cada vez mais, foram sendo aplicadas no dia-a-dia do homem.

A invenção da máquina a vapor, em 1769, por James Watt e, mais as descobertas de Ampère e outros com relação à eletricidade, fez com que surgissem pessoas interessadas também em **o que fazer com esses conhecimentos**. Pessoas se preocupavam e se dedicavam a aplicar os conhecimentos da ciência e são agora os engenheiros, mais interessados na tecnologia, que abandonaram a Filosofia Natural.

Daquele conjunto de conhecimentos que era a Filosofia Natural restou o estudo da Mecânica, do Calor, da Eletricidade, do Eletromagnetismo, da Luz, etc, que recebeu o nome de Física.

As divisões da Física

A Física estuda vários tipos de fenômenos da Natureza. Para facilitar o seu estudo costuma-se dividi-la. Até o início do século as principais partes da Física eram: a **Mecânica**, a **Termodinâmica**, e o **Eletromagnetismo**.

No século XX, a partir de grandes descobertas, surgiram novos ramos, entre eles: **Física Atômica e Nuclear**, **Mecânica Quântica**, **Relatividade**. Os novos conceitos introduzidos neste século provocaram uma verdadeira revolução na Física. Hoje é comum também dividir a Física em Clássica (antes de 1900) e Moderna (após 1900). Alguns desses assuntos serão abordados ao longo do nosso curso.

O quadro a seguir mostra algumas perguntas que podem surgir no nosso dia-a-dia, e identifica qual o ramo da Física que trata de respondê-las.

PERGUNTAS	QUEM RESPONDE	ALGUNS CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> • Por que somos jogados para frente do ônibus quando ele freia bruscamente? • Por que nos dias de chuva é mais difícil frear um automóvel? • Como um navio consegue boiar? 	MECÂNICA	Força Espaço Inércia Tempo Velocidade Massa Aceleração Energia Densidade
<ul style="list-style-type: none"> • Como funciona um termômetro? • Por que o congelador fica na parte superior da geladeira? • O que ocorre com a naftalina, que "some" do fundo da gaveta? 	TERMODINÂMICA	Calor Energia térmica Pressão Volume Dilatação Temperatura Mudanças de estado
<ul style="list-style-type: none"> • Como vemos os objetos? • Como os óculos ajudam a melhorar a visão? • Como se forma a nossa imagem num espelho? 	ÓPTICA	Raio de luz Reflexão Refração Lentes Espelhos
<ul style="list-style-type: none"> • O que é a corrente elétrica? • Como funciona um chuveiro elétrico? • Para que serve um fusível? 	ELETROMAGNETISMO	Carga elétrica Corrente elétrica Campos elétricos Campos magnéticos Ondas eletromagnéticas
<ul style="list-style-type: none"> • O que é, de fato, a luz? • O que compõe todas as coisas? • O que são microondas? 	FÍSICA ATÔMICA/NUCLEAR	Átomos Núcleos Fótons Elétrons

Aplicações da Física

Desde tempos imemoriais homens e mulheres investigam os **fenômenos da natureza** para poderem viver melhor. Sua curiosidade os fez aprofundar em seus conhecimentos sobre os ciclos do dia e da noite, sobre as fases da Lua, as estações do ano; sobre como se desenvolvem plantas e animais, para melhorar a agricultura e as criações, e assim produzir mais alimentos; sobre como produzir e controlar o fogo, e inventar ferramentas que facilitam o trabalho.

A construção de casas, represas, pontes; a utilização da roda, de carros e dos diferentes tipos de máquinas, tudo isso foi sendo incorporado ao conhecimento da humanidade.

Nos últimos séculos, a ciência vem avançando muito rapidamente, assim como a tecnologia, que aplica os conhecimentos científicos a situações práticas. Tornou-se possível fazer máquinas muito pesadas – os aviões – voarem, facilitando, depois, a construção de outras – as naves espaciais, que levaram o homem à Lua e que nos ajudam a desvendar os mistérios do universo.

Já se conhece muita coisa sobre o universo e as **estrelas**, mas as pesquisas ainda não se esgotaram. Sabemos que o Sol, a estrela mais próxima da Terra, é essencial para a existência da vida em nosso **planeta**.

Praticamente toda **energia** utilizada na Terra provém do Sol: ele nos fornece **luz** e **calor**, que são fundamentais para a manutenção da vida. E, hoje, existem equipamentos que permitem aproveitar mais e melhor essa energia.

Um ramo importante da Física é a Física Nuclear, que deu origem a reatores nucleares que produzem **energia elétrica**. Com os conhecimentos desse ramo da Física também foi possível construir bombas nucleares, que são as armas de destruição mais ameaçadoras, para a humanidade e para nosso planeta, já construídas.

No entanto, graças a esse mesmo conjunto de conhecimentos, foram desenvolvidos equipamentos e técnicas para a Medicina que salvam muitas vidas, pois permitem saber como estão funcionando os órgãos no interior do corpo humano. Exemplo disso são as radiografias (chapas de **raios X**), as tomografias e as ultra-sonografias.

Os conhecimentos adquiridos no ramo da Física Atômica nos permitiram construir lâmpadas especiais que produzem o **laser** – um tipo de **luz** dotada de certas características que permitem fazer microcirurgias (como as realizadas nos olhos), abrir cortes e fechá-los em cirurgias diversas, dispensando, em algumas situações, o uso do bisturi. O laser tem também muitas aplicações na indústria, como em dispositivos para cortar metais, em aparelhos de **som** que fazem as chamadas “leituras digitais” e em outros equipamentos.

A invenção dos computadores também ocorreu em consequência da aplicação de conceitos da Física à Eletrônica e à Microeletrônica. A utilização de computadores vem revolucionando as indústrias com a automatização dos processos de produção, como, por exemplo, nas fábricas de automóveis, de tecidos e de alimentos. Também está presente em bancos e lojas: os cartões magnéticos de bancos e de crédito são usados como substitutos do dinheiro.

Nossa sociedade está aproveitando cada vez mais os avanços científicos e tecnológicos que possibilitam uma melhor qualidade de vida para um número cada vez maior de pessoas. O resultado desses avanços aparecem na maior quantidade e na melhor qualidade de alimentos, na melhoria da saúde, numa vida mais longa, na maior comunicação entre as pessoas (livros, jornais, rádio, televisão, informática), entre outras coisas.

Na próxima aula, vamos dar o primeiro passo dessa longa caminhada pelo **mundo da Física**.

