

Nota sobre enigmas da Física e limites do nosso conhecimento

João Sérgio Lauand¹

As aparências enganam. Essa frase pode se aplicar a muitas situações. Os vendedores tentam nos convencer da qualidade dos produtos pela sua aparência e muitas pessoas se vestem bem para passarem por confiáveis.

Um dos campos onde também se aplica é na nossa percepção do mundo. De acordo com ela, a Terra é plana e o Sol gira ao seu redor. Os gregos antigos já sabiam que a Terra era redonda e uma experiência para determinar sua circunferência foi feita no sec. III antes de Cristo. O Heliocentrismo também era postulado por alguns deles.

A Ciência Física avançou muito desde os tempos antigos e continua a surpreender os que se aproximam dela.

A origem do Universo

A teoria mais aceita pelos físicos atualmente é a do Big Bang. Uma explosão ocorrida há 13,5 bilhões de anos. Tudo o que chamamos de Universo estava concentrado em um ponto de energia incalculável e explodiu, o Big Bang.

Os cientistas conseguem calcular o desenvolvimento do Universo desde esse momento. Não se sabe nada sobre o que haveria antes. Da grande explosão foi aparecendo a matéria, depois a vida e chegamos aos dias atuais

A composição da matéria

Do que é feito tudo o que existe? Mais uma vez os gregos estavam no caminho certo. Demócrito no século V antes de Cristo já falava dos átomos, partículas básicas que seriam a base de tudo o que chamamos de material. Com o passar dos anos e o desenvolvimento da Ciência vários modelos de átomos foram sendo apresentados. Sabemos agora que o que chamamos hoje de átomos não são a base de tudo, mas que há partículas mais elementares. A velha Tabela Periódica cedeu lugar a uma nova, mais básica, constituída por 17 partículas.

Os limites do nosso conhecimento

O conhecimento do mundo através da Física avançou muito, mas ainda há muitas dúvidas e enigmas. É curioso que muitas vezes, ao longo da História, se pensou que o conhecimento estava quase completo e faltava apenas resolver algumas questões menores e tudo estaria definido.

Costuma-se atribuir ao grande físico britânico, Lord Kelvin, o comentário de que haveria apenas duas pequenas questões para serem resolvidas no final do sec. XIX, e tudo estaria pronto. Alguns acham que ele estava ciente da dificuldade que esses dois temas representavam. Tudo funcionava muito bem, exceto duas pequenas questões.

Assisti recentemente a uma exposição² onde se comentava que no início do sec. XX as órbitas dos planetas eram bem conhecidas. Havia apenas uma que não correspondia aos cálculos, a

¹. Doutor em Educação pela FEUSP.

². Neutrinos, Matéria Escura e Outros Enigmas, Dr. André Luiz de Gouvêa, 21/02/2025, [https://outreach.ictp-saifr.org/public-lectures/Doutor em Educação pela FEUSP](https://outreach.ictp-saifr.org/public-lectures/Doutor%20em%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20pela%20FEUSP).

de Mercúrio. Supôs-se que haveria um planeta entre ele e o Sol, e foram feitos muitos experimentos para localizá-lo. Um problema menor e que seria resolvido em breve.

Nos dois casos, as questões de Lord Kelvin e a órbita de Mercúrio, só tiveram solução com teorias completamente novas e que revolucionaram todo o conhecimento anterior: as teorias Quântica e da Relatividade.

Enigmas atuais

Na mesma palestra a que me referi acima foram citados 3 enigmas da Física atual, cujas soluções não sabemos se serão questões menores ou uma revolução em relação ao que é conhecido atualmente.

A massa do neutrino

Algumas das 17 partículas citadas acima são neutrinos. Partículas extremamente abundantes no Universo, só perdendo para os fótons. Descobriu-se que eles possuem massa, ínfima, mas diferente de zero. O grande problema é que a teoria relativa às 17 partículas, que funciona extremamente bem para tudo, prevê que a massa do neutrino deve ser zero. Uma questão menor. Ou não?

A matéria escura

A Física evoluiu tanto que é possível fazer cálculos muito precisos. É com esses cálculos que foi possível levar astronautas à Lua. Acontece que ao medir a massa de algumas galáxias se acaba percebendo que elas são mais pesadas do que as medidas apontam. Há lá uma matéria que influencia alguns fenômenos mas não é detectada de nenhuma outra forma. Como não se sabe nada sobre ela, nem se pode vê-la, recebeu o nome de matéria escura. Um elemento desconhecido.

Como as coisas existem

O terceiro enigma é também surpreendente. Ele diz que não deveria haver matéria e portanto nada no Universo. Por sorte não é assim.

Aqui é preciso introduzir outro conceito pouco sensível, a antimatéria. Os físicos sabem que existe algo a que se chamou antimatéria porque interagindo com a matéria ambas se transformam em energia. Em algum momento essa energia pode voltar a se transformar em matéria e antimatéria.

Se como dissemos acima, no Big Bang só havia energia, a matéria e antimatéria foram criadas em quantidades iguais. Seria de supor então que se auto-transformassem, aniquilando toda a matéria. Mas a matéria está aí. Enigma.

Essas são algumas das questões que intrigam os físicos atualmente. Eles vão formulando teorias e testando. Quando alguma dá certo eles ganham o Prêmio Nobel. Quando não, continuam as teorias e as experiências. A questão que fica no ar é se a solução para esses enigmas será um pequeno ajuste ou novas teorias que vão revolucionar tudo o que sabemos. Só o Tempo dirá, ele próprio um grande mistério.