

O que é Ciência?

"Os céus proclamam a glória de Deus e o firmamento anuncia as obras de suas mãos. Um dia discursa a outro dia, uma noite revela conhecimento a outra noite. Não há linguagem, nem há palavras e deles não se ouve nenhum som; no entanto, por toda a Terra se faz ouvir a sua voz, e as suas palavras, até os confins do mundo."

Salmo 19: 1 a 4

O Salmo acima foi escrito por Davi (aquele que matou Goliás), séculos antes de Cristo. Nele, podemos ver uma profunda admiração pela obra de Deus, principalmente pelos astros celestes. Ao contemplar a maravilha dos movimentos do Sol e das estrelas e a beleza do firmamento, o Rei Davi percebe que por trás de toda criação existe uma ordem, nessa ordem ele enxergava a presença de Deus em todas as coisas.

Não era apenas o Rei Davi que se maravilhava com as obras de Deus. Desde a Antiguidade, os homens se maravilharam com o mundo e as coisas que existem nele. Eles perceberam que existe uma ordem no movimento dos corpos celestes, no movimento das marés, nas mudanças climáticas ao longo do ano ou numa planta que nasce, cresce, reproduz e morre. Na busca de tentar compreender esta ordem e de registrar seus conhecimentos para as gerações futuras, o homem criou a ciência.

A ciência é então, todo o conjunto de conhecimentos, construído pelo homem ao longo de sua existência, que permite compreender ou descrever a ordem existente por trás das coisas que existem no mundo.

Ciência e Senso Comum:

Sendo então um conjunto de conhecimentos, poderíamos afirmar que qualquer tipo de conhecimento produzido pelo homem é ciência? Observe as afirmações abaixo:

O Sol é menor que a Terra. Posso afirmar isso, pois diariamente vemos um pequeno círculo amarelado percorrer o céu, indo de leste para oeste.

O Sol se move em torno da Terra. Posso afirmar isso, pois vejo o seu movimento todos os dias no céu.

Para um corpo se mover é necessário que uma força o esteja empurrando.

O verão acontece quando a Terra passa mais perto do Sol e o inverno ocorre quando a Terra passa mais longe do Sol.

As cores são características inerentes aos objetos. Cada objeto tem em si a sua cor.

Gosto de beber a água da Jarra Azul, pois ela possui ímãs que magnetizam a água tornando-a eficaz para a prevenção de inúmeros problemas de saúde.

Vou colocar uma garrafa PET cheia de água em cima do padrão de luz para economizar na conta de luz.

Podemos afirmar que a forma de conhecimento expressa nas afirmações acima é “conhecimento científico”? As afirmações feitas acima estão corretas? Na verdade esse tipo de afirmação é comumente chamado de “senso comum” e não faz parte do que chamamos de conhecimento científico. O senso comum é uma forma de conhecimento que está relacionada com as opiniões normalmente aceitas pela maioria das pessoas a respeito de um determinado assunto em uma determinada época de tal forma que as opiniões diferentes aparecem como aberrações individuais.

A maioria das pessoas que nunca estudou acredita que a Terra é maior que o Sol, que o Sol se move em torno da Terra e que o verão ocorre quando a Terra passa mais perto do Sol. Se você chegar para estas pessoas e dizer que o Sol é maior que a Terra, que a Terra está se movendo em torno do Sol e que as estações do ano não têm nada a ver com a distância da Terra ao Sol, estas pessoas provavelmente vão rir de você.

Quase todo mundo acredita que um corpo precisa de uma força para se mover e que as cores são características próprias de cada objeto. A maioria tem dificuldade em aceitar os argumentos científicos de que é possível um corpo permanecer em movimento sem que nenhuma força atue sobre ele ou de que a cor de um objeto tem a ver com a luz refletida por este objeto.

Em uma linguagem mais simples podemos dizer que:

O Senso comum é tudo aquilo que a maioria das pessoas pensa ser a verdade sem que estas pessoas tenham realmente parado para pensar se isto é realmente a verdade.

Ao contrário do senso comum, o conhecimento científico é mais específico (limitado a um número menor de pessoas). Ao invés de ser baseado no que todo mundo acha que é certo, o conhecimento científico se baseia na capacidade que o ser humano tem de raciocinar, fazer experiências, fazer medidas, elaborar hipóteses e testá-las. É debatido pela comunidade científica por meio de artigos científicos, seminários ou congressos, antes de ser declarado conhecimento científico.

Isto não significa que o conhecimento científico seja sempre verdadeiro e que o senso comum seja sempre errado. Muitas vezes o cientista sofre a influência da cultura e dos preconceitos existentes em uma determinada época da história e estes preconceitos e fatores culturais irão aparecer em suas teorias científicas. Outras vezes, as informações obtidas por meio da experiência podem não estar completas ou serem interpretadas de forma errada pelo cientista. Há também casos em que o senso comum é confirmado pelo raciocínio lógico e pela experiência, servindo de apoio para a elaboração de novas teorias científicas.

Finalmente, podemos afirmar que o conhecimento científico passa a ser produzido quando o homem começa a questionar os seus conhecimentos obtidos por meio do senso comum e avaliar se o senso comum pode realmente explicar e descrever o mundo que está a sua volta. A ciência começa quando o homem começa a fazer perguntas do tipo:

Será que o Sol é menor que a Terra ou será que ele está longe demais para percebermos o seu tamanho?

Hipóteses e Teorias

O contato do homem com o mundo em que ele vive depende dos órgãos dos sentidos. A visão, a audição, o tato, o olfato e o paladar colaboram para que o homem perceba as coisas que existem no mundo. A mente humana reúne as informações coletadas pelos órgãos dos sentidos e trabalha para tentar compreender estas informações. O conhecimento que o homem tem do mundo

está, portanto, limitado à capacidade desses órgãos coletarem informações ou de sua mente trabalhar com elas.

Para melhorar a capacidade de coletar informações, o homem criou aparelhos que tornam os órgãos dos sentidos mais sensíveis. Com um microscópio, telescópio ou aparelho de raios x, o olho pode ver coisas que ele jamais veria. Um microfone acoplado a um aparelho de som melhora em muito a nossa capacidade de ouvir sons de baixo volume. Em um laboratório científico podemos encontrar diversos aparelhos e instrumentos de medida que coletam aquelas informações que nossos sentidos não conseguiriam captar. Calculadoras e computadores auxiliam a nossa mente a trabalhar com todas estas informações de uma maneira mais rápida e eficaz. Os livros, disquetes e CDs, auxiliam nossa memória a guardar todo o tipo de informação.

De posse de várias informações a respeito de um fenômeno, o cientista constrói então, uma hipótese que tenta descrevê-lo ou explicá-lo. Ou seja, a hipótese só é formulada a partir de uma observação meticulosa do fenômeno. Portanto, a hipótese é um modelo, uma descrição, uma explicação para um determinado fenômeno, baseada nas informações que possuímos a respeito dele. Se uma hipótese for realmente boa para explicar um fenômeno, ela será capaz de prever coisas que o cientista ainda não tinha observado. Para isso, o cientista realiza novas experiências, as quais irão testar a qualidade de sua hipótese. Contudo, existe um detalhe relevante: para uma hipótese ser considerada científica deve existir um teste para mostrar se ela está errada. Isso mesmo, se não for possível formular um teste para falsear a hipótese, então era apenas especulação.

Tendo em mãos uma boa hipótese científica o cientista a publica em um jornal ou revista científica. Outros cientistas verificarão se a hipótese é realmente boa, tentando encontrar alguma falha ou até mesmo melhorá-la, acrescentando alguma coisa. Se a maioria dos cientistas aceitar a hipótese, ela passará a ser chamada de lei ou princípio. Já uma teoria é uma síntese de um grande conjunto de informações que compreende hipóteses bem testadas e verificadas sobre um determinado aspecto do mundo natural. Uma teoria reúne um conjunto de leis que descrevem ou explicam um fenômeno.

Mas cuidado! Não existe verdade absoluta em Ciência, ou melhor, não existe uma teoria absolutamente certa. O que se tem é uma teoria que está funcionando bem até aquele momento. Ela explica bem vários fenômenos e “resistiu” a vários testes experimentais. No entanto, nada garante que em alguns anos surja uma nova teoria que explique ainda melhor aquele conjunto de fenômenos. Afinal, como disse o próprio Albert Einstein, “vários experimentos não podem provar que estou certo; mas apenas um é suficiente para provar que estou errado”.

Para exemplificar o que foi escrito, imagine a situação a seguir:

Você chega da escola e, ao entrar no seu quarto, encontra seu armário mexido e algumas roupas em cima da cama. Você tenta descobrir o que aconteceu e procura por alguma pista. Logo percebe que algumas de suas roupas estão faltando. As observações coletadas pelos seus órgãos dos sentidos lhe permitem construir uma hipótese:

Meu irmão mexeu em meu armário e pegou algumas roupas.

Note que a hipótese é muito boa. Ela explica porque o armário está revirado e as roupas estão em cima da cama. Ela também explica porque algumas peças estão faltando. E o que é importante, a hipótese faz até uma previsão:

Se meu irmão pegou minhas roupas, devo encontrá-las no quarto dele.

Você corre para o quarto do seu irmão e encontra-o perplexo. Seu armário também fora mexido, suas roupas estavam em cima da cama e algumas blusas estavam faltando. Sua hipótese falhou! Embora ela conseguisse explicar o que tinha acontecido no seu quarto, ela não conseguia explicar o que acontecera no quarto do seu irmão. Além disto, a previsão de que suas roupas

estariam com seu irmão não pôde ser confirmada. É necessário então construir uma hipótese melhor. Com a ajuda de seu irmão surgem duas novas hipóteses:

1. *Alguém entrou em nossa casa e roubou nossas roupas.*
2. *Mamãe pegou algumas de nossas roupas para doar para os pobres.*

As duas hipóteses são igualmente boas e possíveis. Elas conseguem descrever o fato de os dois quartos estarem mexidos e a falta de algumas roupas. Também fazem previsões:

1. *Se alguém roubou nossas roupas, mamãe vai se assustar quando entrar em nossos quartos. Além disto, outras coisas podem ter sido roubadas em nossa casa.*
2. *Se mamãe pegou nossas roupas, ela vai nos contar quando chegar em casa.*

Vocês dois então, verificam se está faltando mais alguma coisa em casa. Como não está faltando nada, concluem que a sua mãe pegou as roupas. A segunda hipótese então, corresponde à Teoria Sobre o Desaparecimento das Roupas.

No entanto, apesar de a teoria construída por vocês ser muito boa, pode acontecer de vocês perceberem que ela falha quando sua mãe chegar em casa. Se ela não souber de nada, vocês terão que construir novas hipóteses para explicar o ocorrido e essas novas hipóteses deverão ser cada vez melhores.

É isto que acontece com a Ciência. Os cientistas constroem teorias a respeito das coisas que eles observam no mundo. Estas teorias devem ser boas para explicar aquilo que eles vêem e devem prever novas situações a serem pesquisadas. Uma teoria pode ser muito boa para explicar um fenômeno hoje, mas amanhã pode surgir um novo fato que contraria a teoria. Assim, os cientistas terão que, ou construir uma nova teoria, ou fazer adaptações à sua antiga teoria.

Surge então uma dúvida: **o que fazer quando se têm duas teorias diferentes para explicar o mesmo fenômeno? E aí, qual teoria escolher?** Existem duas dicas básicas:

1. *Será melhor aquela teoria que for mais geral e, portanto, explicar uma quantidade maior de fenômenos.*
2. *Será melhor aquela teoria que for mais simples.*

Ramos da ciência:

Existe uma diversidade de coisas a serem estudadas e compreendidas neste mundo. Para facilitar este estudo os homens dividiram as ciências em partes. Os dois ramos principais das ciências são as **ciências humanas** e as **ciências naturais**. As ciências humanas (como a geografia, história, filosofia) tratam do homem, sua interação com o meio ambiente e com outros grupos humanos. As ciências naturais (como a biologia, física e química) tratam da natureza.

Em nossas aulas, vamos estudar a física, “ciência que investiga as leis do universo no que diz respeito à matéria e à energia, que são seus constituintes, e suas interações”.

Bibliografia:

ALVES, Rubem. *Filosofia da Ciência - Introdução ao jogo e suas regras*. São Paulo, Edições Loyola, 2000.

FEYNMAN, Richard P. - *Física em seis lições*. Tradução Ivo Korytowski. Rio de Janeiro, Ediouro, 1999.

CHALMERS, Alan F. - *O Que é ciência afinal?* Tradução Raul Fiker. São Paulo, Brasiliense, 1993.

A BÍBLIA SAGRADA. Traduzida por João Ferreira de Almeida. Edição revista e atualizada no Brasil. 2ed., Barueri, Sociedade Bíblica do Brasil, 1993.

Responda às perguntas abaixo **de acordo com o texto “O que é Ciência?”**:

- 1) Diferencie senso comum de conhecimento científico.
- 2) Dê dois exemplos de afirmações de senso comum, diferentes das fornecidas pelo texto.
- 3) Dê dois exemplos de afirmações científicas, diferentes das fornecidas pelo texto.
- 4) O que é hipótese?
- 5) Qual das afirmações a seguir é uma hipótese científica? **EXPLIQUE**.
 - a) *O espaço é preenchido com uma substância que é indetectável.*
 - b) *Átomos são as menores partículas da matéria que existe.*
 - c) *Albert Einstein é o maior físico do século vinte.*
- 6) O que é teoria?