

OS LIMITES DA CIÊNCIA

“Cheguei à conclusão de que quanto maior educação na ciência tem uma pessoa mais resiste em admitir grandes erros da Física Geral e sobretudo se vêm do campo da lógica pura e não da experimentação”. (M. José T. Molina – *Metafísica. A equação do amor e teoria do todo da física global P-43*)

Para falar de Mecânica Quântica, da Teoria da Relatividade não é preciso ser um gênio da matemática, como também para falar de evolução, não é preciso saber biologia molecular; e para falar de filosofia não é preciso ter estudado na universidade, como para falar de religião não é necessário saber latim.

O “Racionalismo Crítico” de Karl Popper, considerado o filósofo que definiu a Ciência Moderna delimitando seu objeto de estudo e definindo suas fronteiras determina que: *“Demonstrar que é falso ou refutar é a chave em ciências, uma teoria é um conjunto de ideias que pode ser demonstrado como falso de alguma forma, os resultados dos experimentos, testes, nunca poderá provar que uma teoria é verdadeira, apenas que é falsa. Assim, se uma teoria nunca pode ser testada, ou refutada, também não poderá ser uma teoria científica.”* Assim:

- 1) Uma teoria científica nunca pode ser provada verdadeira.
- 2) Uma teoria científica apenas pode ser provada falsa.
- 3) Uma teoria que não pode ser demonstrada como falsa, não é uma teoria científica.

Por isso nos debates filosóficos, o fato do ateísmo pretender que é científico é falso, pois a inexistência de Deus, não é uma teoria científica, meras crenças, *exatamente iguais as crenças religiosas.* Uma filosofia, já que filosofia implica um estilo de vida existência.

A ciência provém justamente deste implacável teste de refutabilidade. Apenas as teorias que passam incólumes por inúmeros e sucessivos testes de falseabilidade conseguem sobreviver, o que representa uma verdadeira seleção natural onde apenas as mais robustas logram passar pelos sucessivos filtros a que são submetidas.

Para que uma teoria científica seja derrubada basta achar um único caso em que ela falhe e, mesmo que ela passe incólume por inúmeros testes, nunca poderá ser considerada uma teoria verdadeira, pois sempre poderá ocorrer um caso em que ela falhe. O fato de uma teoria ser científica não é o que a torna útil ou aplicável.

As pessoas, de certo modo, tendem a mistificar as ciências, e a tratarem como sendo verdades inquestionáveis. Isso é falso. Frente a possíveis modificações no nosso universo por alterações em galáxias vizinhas, coisa que cientificamente sabemos que algum dia irá ocorrer, muitas das já conhecidas leis da física poderão mudar e, até mesmo a força da gravidade poderá deixar de existir com as suas relações atuais.

Em princípio, tudo poderá mudar de uma hora para outra. Não existem garantias de que as leis da Física continuem valendo eternamente. Ninguém pode saber com certeza como o universo é ou será. Mas a sociedade assume que a estabilidade das leis da Física no tempo é algo verdadeiro, como também supõem que elas são válidas em qualquer lugar do universo. Elas são hipóteses consideradas verdadeiras, onde todas as outras se baseiam porque nunca foram refutadas. Mas a instabilidade do universo é visível e irrefutável, o que produz a certeza que um dia mudarão. Ademais de que podem mudar ao surgir um novo elemento, lembrando-nos de que a tabela dos elementos químicos tem varias lacunas.

Também temos que a ciência não faz nenhuma restrição quanto à origem das teorias científicas. Por esta razão teorias científicas não precisam necessariamente originar-se a partir de dados reais, mas

devem ser, necessariamente passíveis de serem testadas e rejeitadas. Devemos ter sempre em mente que uma evidência que possa corroborar uma teoria, nunca é uma prova de que a mesma seja verdadeira.

O conhecimento científico é o resultado de uma construção progressiva. São formas de entendimento que se sucedem no tempo e que se aperfeiçoam, realizada principalmente a partir dos esforços da cultura do século XVI. Nomes como Lavoisier, Galileu, Descartes, Newton, Darwin, entre outros, despontam como pilares históricos desta construção, culminada no que denominamos paradigma científico dominante, um sistema de conhecimentos que se autodefine como objetivo, universal e determinista.

Este modelo dominante foi desenvolvido essencialmente no âmbito das ciências naturais, solidamente fundamentado em bases metodológicas perfeitamente definidas, sendo a matemática o principal suporte lógico e também sua principal linguagem. O apelo da racionalidade científica se traduz, hoje, nessa confiança quase absoluta que se tem na capacidade de previsão da ciência. Nessa forte convicção de que a ciência tem a explicação e previsão de todos os fenômenos. Chegou-se a acreditar no final do século XVIII que todos os eventos, seriam um dia, expressos por meio de equações matemáticas, inclusive o comportamento humano.

Apesar do seu aparente sucesso, que se evidencia pelos fantásticos avanços tecnológicos vividos nas últimas décadas, este paradigma parece estar hoje vivendo seus últimos momentos. Os primeiros golpes contra um de seus principais pilares, a Física Newtoniana, foram desferidos pela Teoria da Relatividade de Einstein e pela Mecânica Quântica de Max Planck. Seguiram-se outros desenvolvimentos que tornam a derrocada, desta forma de ver o mundo, iminente. Podemos citar:

1. Relatividade da Simultaneidade de Einstein

A simultaneidade de acontecimentos distantes não pode ser demonstrada, só pode ser definida, portanto é arbitrária, caindo por terra concepções de tempo e espaço absolutos, postuladas por Isaac Newton. Esta concepção de um tempo ou de um espaço que pode sofrer contrações ou expansões parece ser um tema de ficção científica, porém é real e está presente no nosso cotidiano tecnológico. Por exemplo, quando uma onda eletromagnética porta um sinal de um programa de televisão via satélite observa-se a aplicação das equações da relatividade de Einstein para corrigir o atraso provocado pela contração do espaço decorrente da velocidade relativística (velocidade muito próxima a da luz) desta onda portadora.

2. Princípio da Incerteza de Heisenberg

No âmbito da mecânica quântica, demonstra-se de que não é possível conhecer simultaneamente a posição e a velocidade de uma quasipartícula atômica, em outras palavras, não se pode observar ou tentar mensurar um evento sem alterá-lo. Um exemplo bem elementar é imaginar a tentativa de se mensurar a temperatura de uma gota de orvalho usando um termômetro de vidro. Ao se encostar o termômetro na gota ocorrerá uma troca de calor entre ambos alterando a temperatura da gota. Logo ao tentar mensurar a temperatura o experimentador acaba por alterá-la. Está cada vez mais patente para os físicos no estudo das partículas de alta energia que o simples fato de observá-las se produz mudanças em seu comportamento.

3. Teorema da Incompletude de Gödel

Gödel demonstrou que é possível formular proposições que não se podem demonstrar nem refutar seguindo as regras da lógica matemática. Em seu livro “O Universo Numa Casca de Noz”, Stephen Hawking escreveu: “Em 1931, o matemático Kurt Gödel provou seu famoso teorema da

incompletude sobre a natureza da matemática. O teorema afirma que, dentro de qualquer sistema formal de axiomas, como a matemática atual, sempre persistem questões que não podem ser provadas nem refutadas com base nos axiomas que definem o sistema. Em outras palavras, Gödel mostrou que certos problemas não podem ser solucionados por nenhum conjunto de regras ou procedimentos. O teorema de Gödel fixou limites fundamentais para a matemática. Foi um grande choque para a comunidade científica, pois derrubou a crença generalizada de que a matemática era um sistema coerente e completo baseado num único fundamento lógico”.

O Teorema diz que o enunciado não pode ser simultaneamente completo e consistente, e caso o sistema seja consistente, a sua consistência não pode ser provada internamente ao sistema. Um exemplo: Caso eu diga: “Eu nunca digo a verdade!”. Essa afirmação é verdadeira ou falsa? Caso seja verdadeira, eu não estaria dizendo a verdade, assim existiria uma inconsistência nesta atual afirmação. Mas caso esta afirmação seja falsa, sendo assim eu diga a verdade, então existe também uma inconsistência, pois então eu estou dizendo a verdade sobre nunca dizer a verdade.

O teorema da incompletude de Gödel:

- Teorema 1: *"Qualquer teoria axiomática recursivamente enumerável e capaz de expressar algumas verdades básicas de aritmética não pode ser, ao mesmo tempo, completa e consistente. Ou seja, sempre há em uma teoria consistente proposições verdadeiras que não podem ser demonstradas nem negadas."*
- Teorema 2: *"Uma teoria, recursivamente enumerável e capaz de expressar verdades básicas da aritmética e alguns enunciados da teoria da prova, pode provar a sua própria consistência se, e somente se, for inconsistente."*

O primeiro teorema garante a existência das chamadas proposições indecidíveis, ou seja, que não podem ser provadas verdadeiras ou falsas. O segundo teorema impõe uma restrição a qualquer sistema axiomático: não é possível ser consistente e provar sua própria consistência, o que não impede que essa consistência seja provada por outro sistema..

Essas duas proposições, aparentemente simples, tiveram profunda repercussão no pensamento científico da época. O resultado foi devastador, demonstrou-se que dentro de um sistema lógico axiomático, um sistema baseado em axiomas e na lógica, como a matemática, sempre existirão proposições que nunca poderão ser demonstradas utilizando-se a lógica e os axiomas do próprio sistema.

Um exemplo de erro matemático: “Quando uma pedra é lançada verticalmente para cima com uma velocidade inicial de 15m/s, de tal forma que no instante t a pedra esteja h metros acima do solo, e o conjunto do espaço geométrico que satisfazem à lei é: $h = 15.t - 5.t^2$ (h em m, t em s)

As linhas ao longo das quais o ar flui (em velocidades subsônicas) através de um aerofólio formam um padrão idêntico às linhas ao longo das quais passa uma corrente elétrica num líquido condutor através de um não condutor do mesmo formato que o aerofólio. Os dois modelos são iguais, embora as bases físicas sejam diferentes. *Mais detalhes, pertinentes à Cibernética, podem ser vistos no artigo 'A caixa preta', na Sala 17 do site <http://www.feiradeciencias.com.br>.*

4. Teoria da Complexidade em Sistemas Dinâmicos e não determinísticos

Trata-se de um novo corpo de conhecimentos cujo foco essencial é o estudo dos sistemas dinâmicos não lineares, logo, de comportamento imprevisível, que perpassa disciplinas tradicionais e contraria o mecanicismo clássico. Podemos citar questões tão díspares como os modelos matemáticos de acompanhamento das mudanças do clima ou o comportamento fractal da formação de cristais ou a plasticidade neuronal do cérebro humano ou mesmo as modernas teorias de gestão empresarial. Estas questões, são apenas poucos exemplos, de um campo de estudo com milhões de variáveis e que tornam a sua imprevisibilidade um dos principais componentes de desafio para o estudo científico.

Vou apontar aqui apenas dois de seus conceitos: a criticalidade e a codependência ou

desfragmentação do conhecimento que são aspectos importantes no estabelecimento dos limites da nossa ciência.

Para isso vou apresentar um contraponto interessante entre o determinismo clássico e a nova visão estabelecida pela Teoria da Complexidade. Por exemplo, um engenheiro vale-se de equações algébricas para projeto e construções de máquinas dotadas de elevado grau de precisão, componentes de uma linha de montagem. Ele consegue prever com grande certeza qual será a posição da cada peça na linha de montagem. Nos pressupostos da Teoria da Complexidade esta precisão e esta certeza não existem, a não ser no campo das probabilidades. Após algumas horas de trabalho nas esteiras de linhas de montagem se observa esta verdade. Se um simples parafuso se soltar de uma das aletas de uma das esteiras em pouco tempo o caos se estabelece em toda a linha de montagem.

Neste ponto em particular, se destaca a noção de que: ***“Uma pequena mudança nas condições iniciais de um sistema não linear, pode provocar sensíveis alterações à medida que este sistema evolui”***.

Retirado de: <http://hypescience.com/os-limites-da-ciencia/>

Modificado por: Jopeu