

## 6 – Falsificacionismo

A perspectiva falsificacionista admite que a observação pressupõe elementos teóricos. Também abandona o princípio da indução em sua forma estrita e mesmo na probabilística [Chalmers, 1999][Popper, 1972]. As teorias passam a ser interpretadas como conjecturas especulativas criadas livremente pelo intelecto humano para superar dificuldades de teorias anteriores e dar uma explicação adequada de determinados fenômenos [Chalmers, 1999]. Como coloca Popper em [Popper, 1972], “... não existe um método lógico de conceber idéias novas ou de reconstruir logicamente esse processo”. Ele afirma ainda que “toda descoberta encerra um ‘elemento irracional’ ou uma ‘intuição criadora’ no sentido de Bergson.” Embora se proveja liberdade de criação, Popper deixa um ponto claro [Popper, 1972]: “Contudo, só reconhecerei um sistema como empírico ou científico se ele for passível de comprovação pela experiência”. Em outras palavras, há um crivo rigoroso quanto à necessidade de observação e experimentação. Teorias que não resistem a testes baseados nesses elementos não se sustentam, sendo substituídas por novas ideias. Há um processo de “tentativa e erro” / “conjecturas e refutações” [Chalmers, 1999]. Nunca poderemos dizer que uma teoria é verdadeira, mas as teorias ganham força quando resistem a testes experimentais.

A chave desse esquema é, nas palavras de Popper, uma “assimetria lógica” [Popper, 1972]. Essa assimetria é que enunciados universais nunca são deriváveis de enunciados singulares, mas podem ser negados por enunciados singulares. Vimos que o problema de indução não permite dizer, a partir da observação de um milhão de corvos pretos, que “todos os corvos são pretos”. No entanto, se observarmos um único corvo de outra cor, podemos dizer com segurança que a proposição “todos os corvos são pretos” é falsa. Como diz Chalmers, “a falsidade de afirmações universais pode ser deduzida de afirmações singulares disponíveis” [Chalmers, 1999]. Essa questão é fundamental.

O falsificacionista vê a ciência como um conjunto de hipóteses que descrevem ou explicam de maneira acurada o comportamento de algum aspecto do mundo e do objeto [Chalmers, 1999]. No entanto, para que uma hipótese ganhe o status de “científica”, ela deve ser falsificável. Em outras palavras, deve haver uma ou mais observações que podem vir a ser inconsistentes com ela. A afirmação “A luz sempre se propaga em linha reta” é falsificável. Por outro lado, há um exemplo interessante em [Chalmers, 1999] que mostra uma proposição não-falsificável: “A sorte é possível na especulação esportiva”. Os críticos associam tipicamente afirmações desse tipo àquelas dadas, por exemplo, por certos videntes. Proposições científicas, portanto, devem ter um caráter informativo, “delimitador”.

Boas teorias científicas são falsificáveis porque fazem afirmações decisivas sobre o mundo [Chalmers, 1999]. De certa forma, quanto mais afirmar uma teoria, mais oportunidades haverá para atacá-la, o que é interessante. Uma teoria que faz afirmações bastante amplas, sendo altamente falsificável, e resiste aos testes experimentais, é muito relevante. Por exemplo, como em [Chalmers, 1999], podemos considerar duas teorias:

- 1 – Marte se move numa elipse em torno do Sol.
- 2 – Todos os planetas se movem em elipses em torno de seus sóis.

A segunda teoria tem maior status, pois é mais falsificável que a primeira. Os “falsificadores potenciais” de 1 são um subconjunto dos “falsificadores potenciais” de 2.

Teorias falsificadas devem ser rejeitadas, e o empreendimento da ciência consiste da proposição de hipóteses altamente falsificáveis e de tentativas deliberadas e tenazes de falsificá-las. Para Popper, vale mais uma conjectura audaciosa que se mostra falsa que uma série de truísmos irrelevantes [Chalmers, 1999].

O motor da ciência passa a ser, portanto, o erro. Teorias audaciosas são interessantes por seu alto conteúdo informativo e pelas oportunidades de falsificação que provêm. Mesmo especulações incipientes que sejam falsificáveis têm seu valor. Manobras usadas por maus políticos e videntes no sentido de protegerem suas afirmações contra a falsificação (por meio da vagueza) não são aceitáveis. O programa falsificacionista prima por clareza e precisão.

Acompanhemos como [Chalmers, 1999] retrata o progresso da ciência no paradigma falsificacionista. A ciência começa com problemas associados à explicação do comportamento de certos aspectos do universo. Hipóteses falsificáveis são propostas pelos cientistas como soluções para o problema. Essas hipóteses são criticadas e testadas. Algumas podem ser eliminadas rapidamente, enquanto outras podem se mostrar mais sólidas. Estas últimas devem ser submetidas a críticas e testes ainda mais rigorosos. Se uma hipótese que passou por várias etapas de teste vem a ser falsificada, surge um problema interessante já distante do problema original. O novo problema exigirá suas próprias hipóteses e o ciclo se repetirá. É importante dizer que nunca se pode dizer que uma teoria seja verdadeira, por mais que ela tenha superado testes e mais testes rigorosos, mas uma teoria pode ter maior status que outra se superou testes que falsificaram a oponente. Por fim, cabe destacar que o fato de o ciclo começar com problemas não significa que a posição do indutivista ingênuo, de que a ciência começa pela observação, seja válida. Algo é problemático apenas à luz de alguma teoria.

Repetindo, basicamente, a visão de progresso científico na perspectiva falsificacionista é: problemas levam a hipóteses especulativas, à sua crítica e possível falsificação, e, assim, a novos problemas. Vale mencionar um exemplo importante dado em [Chalmers, 1999], sobre o progresso da física de Aristóteles a Newton e de Newton a Einstein. A física de Aristóteles trazia explicações de fenômenos importantes, como “objetos pesados caem no chão” (procurando seu lugar natural no Universo), o funcionamento do sifão e da bomba de elevação (impossibilidade de existência do vácuo) etc. Mas a física do Estagirita foi falsificada de diferentes maneiras. Pedras jogadas do alto do mastro de um navio em movimento uniforme caem ao pé do mastro, e não a uma certa distância deste. As luas de Júpiter podem ser vistas na órbita de Júpiter (e não da Terra). A física de Newton, advinda do esforço do próprio inglês e de homens como Galileu, ultrapassou a teoria de Aristóteles. Ela podia explicar os fatos explicáveis em Aristóteles, assim como os fatos problemáticos na teoria antiga. Além disso, a física de Newton levou à abordagem de novos problemas, como a influência da posição da Lua sobre as marés. Com ela, descobriu-se um novo planeta (Netuno). Não obstante, ela não foi capaz de explicar, por exemplo, a órbita de Mercúrio perfeitamente, nem a “massa variável” de elétrons de alta velocidade em tubos de descarga. Na passagem do século XX, havia problemas clamando por novas hipóteses. Einstein, com a teoria especial da relatividade, forneceu uma explicação para o comportamento dos elétrons, e, com a relatividade geral, forneceu uma explicação adequada para as peculiaridades da órbita de

Mercúrio. Ele também fez previsões impactantes que se confirmaram, como a trajetória curva de raios de luz na vizinhança de um objeto de grande massa como o Sol. Cabe aos físicos do presente buscar falsificações conclusivas da teoria de Einstein, o que poderia levar a novas conquistas (uma teoria unificada?).

Nessa visão falsificacionista, está embutida a noção de progresso científico, o que é digno de nota.

Também é digno de nota que o falsificacionista rejeita a inclusão de hipóteses *ad hoc* com finalidade exclusiva de evitar o processo de falsificação. Um exemplo interessante de [Chalmers, 1999] é: “o pão alimenta”. No entanto, certa vez, numa aldeia francesa, pão produzido de maneira aparentemente normal fez com que muitas pessoas ficassem doentes e morressem. Poder-se-ia tentar “salvar a teoria” com a inclusão de uma hipótese: “o pão alimenta, exceto o pão produzido numa certa época em certa aldeia da França”. Isso torna a teoria menos falsificável, e é um procedimento rejeitado no paradigma que estamos analisando. No entanto, se a teoria fosse modificada numa linha como “o pão alimenta, exceto o pão contaminado com certa espécie de fungo”, aí haveria espaço para novos testes.

### 6.1 – Algumas Dificuldades

1) Quando há um conflito entre teoria e observação, nem sempre se precisa descartar a teoria – pode-se questionar a observação. A teoria de Copérnico, por exemplo, sobreviveu ao fato de que não se verificava uma alteração no tamanho de Vênus ao longo de um ano. Também podem ser citados os experimentos de Dayton Miller na tentativa de verificação da existência do éter luminífero.

2) Situações de teste realistas são complexas e envolvem vários fatores (e.g. leis físicas que governam o comportamento de instrumentos de medida). Havendo discordância entre observação e teoria, como se pode definir se esta é devida a algum problema da teoria ou a algum fator de um labirinto de hipóteses experimentais [Chalmers, 1999]? Exemplos: inconsistências entre a teoria de Newton e a órbita de Urano não levavam em conta nas condições de contorno a existência de Netuno; Tycho Brahe questionava a teoria de Copérnico pela impossibilidade de detectar uma diferença na posição observada de uma estrela ao longo de um ano, mas sua estimativa da distância entre a Terra e as estrelas não era sólida.

3) Historicamente, há muitos exemplos de teorias que não concordam com certos experimentos e são mantidas mesmo assim, o que muitas vezes se mostra uma boa coisa. Exemplos: teoria de Newton (problemas com a órbita lunar resolvidos posteriormente, problemas com a órbita de Mercúrio); instabilidade do átomo no modelo de Bohr; falsificação da teoria cinética dos gases por medidas do calor específico dos gases (Maxwell); teoria de Copérnico (influência de Galileu).

### **Referência**

[Chalmers, 1999] A. F. Chalmers, *O Que é Ciência Afinal?*, Brasiliense, 1999.

[Popper, 1972] K. Popper, *A Lógica da Pesquisa Científica*, Cultrix, 1972.