# DOSSIÊ SOBRE A FILOSOFIA DA CIÊNCIA DE KARL POPPER

(<http://lrsr1.blogspot.com.br/2015/04/dossie-sobre-filosofia-da-ciencia-de.html>)

## I

|  |  |
| --- | --- |
| SÍNTESE DAS IDEIAS DE POPPPER SOBRE O MÉTODO CIENTÍFICO E A CIÊNCIA | |
| TESES CENTRAIS | 1. Uma teoria é científica se for testável e suscetível de falsificação empírica mediante a observação.  2. Uma teoria irrefutável não tem direito a ser considerada científica.  3. O indutivismo é uma perspetiva errada sobre o método científico.  4. As teorias e hipóteses científicas não podem ser verificadas nem confirmadas, unicamente corroboradas.  5. Os cientistas exercem uma vigilância crítica permanente das hipóteses e teorias científicas.  6. A ciência é objetiva porque os cientistas submetem as teorias ou hipóteses a testes empíricos rigorosos.  7. A ciência procede por conjeturas (hipóteses) e refutações em direção a um ideal de verdade que nunca atingirá, mas do qual se aproxima constantemente mediante a eliminação de erros. |
| A falsificabilidade | O tema da falsificabilidade permite a Popper resolver dois problemas: o da demarcação entre ciência e não ciência e o do papel da indução na ciência.  A falsificabilidade é a caraterística de uma teoria ou hipótese que pode ser refutada por alguma observação. |
| O problema da demarcação | O problema da demarcação consiste em encontrar um critério que permita separar   ciência de pseudociência.  Será científica a teoria que se submete a testes destinados a falsificá-la e assim a refutá-la. A ciência distingue-se da pseudociência porque procura falsificar e não verificar ou confirmar as suas hipóteses.  As teorias que não são refutáveis por alguma observação possível não são científicas. E são cientificamente tanto mais úteis quanto mais riscos correrem nas previsões que fazem. |
| Contra o indutivismo e o verificacionismo | Popper resolve o problema da indução opondo à conceção indutivista da investigação científica (que procura tornar verdadeiras as teorias) a falsificação.  A indução não é o método da ciência porque:  1. Não podemos inferir as hipóteses da experiência como se houvesse observações puras ou objetivas. Os cientistas deduzem consequências observacionais das teorias e, submetendo essas predições ao confronto com os factos, sujeitam as teorias a testes rigorosos. Não precisam da indução para formar hipóteses.  2. A experimentação científica não é realizada com o objetivo de «verificar» ou estabelecer a verdade de hipóteses ou teorias porque esse objetivo é impossível.  A indução não nos pode dar certezas acerca da verdade das nossas teorias. Por maior que seja o número de observações a favor de uma teoria obtida por indução, esta pode sempre vir a revelar-se falsa. Mas podemos muitas vezes ter a certeza da sua falsidade adotando um modelo hipotético dedutivo que procura provar a falsidade e não a verdade de uma teoria. |
| A corroboração | Uma teoria diz-se corroborada quando resiste aos testes destinados a falsificá-la.  Para ser corroborada uma teoria deve apresentar um bom conteúdo empírico que restrinja aquilo segundo as suas previsões pode acontecer ‒ de modo a não ser vaga ‒ e deve passar em testes sérios e rigorosos. Mas ser corroborada não significa dizer que a sua verdade foi provada nem que é provável que seja verdadeira. Unicamente não foi refutada e podemos continuar a trabalhar com ela, se não for posteriormente desmentida ou se não encontrarmos uma melhor. A qualquer momento, uma teoria pode ser refutada por novos testes. O máximo que se pode dizer de uma teoria científica é que, até a um dado momento, ela resistiu aos testes usados para a refutar. |
| O progresso do conhecimento científico | A ciência progride mediante o método das conjeturas e refutações.  As conjeturas ou hipóteses – que nunca podem ser verificadas ou confirmadas ‒ são sujeitas a testes severos aos quais podem sobreviver ou não. As que sobrevivem às tentativas de refutação revelam-se mais resistentes, mas nunca verdadeiras ou provavelmente verdadeiras. Constituem, em comparação com outras, uma melhor aproximação à verdade. O seu grau de verosimilhança é o critério que as torna melhores do que teorias rivais. Aproxima-se mais da verdade a conjetura que resolve melhor certos problemas do que as suas competidoras.  O progresso científico, mediante a eliminação de erros, é uma evolução em direção a uma meta ideal inalcançável: o ideal da verdade como espelho fiel da realidade. |

## II

## TEXTOS SOBRE POPPER

#### 1 - O falsificacionismo de Karl Popper

1. Indução

«Uma linha de resposta bastante diferente para o problema da indução deve-se a Karl Popper. Popper olha para a prática da ciência para nos mostrar como lidar com o problema. Segundo o ponto de vista de Popper, para começar a ciência não se baseia na indução. Popper nega que os cientistas começam com observações e inferem depois uma teoria geral. Em vez disso, primeiro propõem uma teoria, apresentando-a como uma conjetura inicialmente não corroborada, e depois comparam as suas previsões com observações para ver se ela resiste aos testes. Se esses testes se mostrarem negativos, então a teoria será experimentalmente falsificada e os cientistas irão procurar uma nova alternativa. Se, pelo contrário, os testes estiverem de acordo com a teoria, então os cientistas continuarão a mantê-la não como uma verdade provada, é certo, mas ainda assim como uma conjetura não refutada.

Se olharmos para a ciência desta maneira, defende Popper, então veremos que ela não precisa da indução. Segundo Popper, as inferências que interessam para a ciência são refutações, que tomam uma previsão falhada como premissa e concluem que a teoria que está por detrás da previsão é falsa. Estas inferências não são indutivas, mas dedutivas. Vemos que um A é não-B, e concluímos que não é o caso que todos os As são Bs. Aqui não há hipótese de a premissa ser verdadeira e a conclusão falsa. Se descobrirmos que um certo pedaço de sódio não fica laranja quando é aquecido, então sabemos de certeza que não é o caso que todo o sódio aquecido fica laranja. Aqui o facto interessante é que é muito mais fácil refutar teorias do que prová-las. Um único exemplo contrário é suficiente para uma refutação conclusiva, mas nenhum número de exemplos favoráveis constituirá uma prova conclusiva.

2. Falsificabilidade

Assim, segundo Popper, a ciência é uma sequência de conjeturas. As teorias científicas são propostas como hipóteses, e são substituídas por novas hipóteses quando são falsificadas. No entanto, esta maneira de ver a ciência suscita uma questão óbvia: se as teorias científicas são sempre conjeturas, então o que torna a ciência melhor do que a astrologia, a adoração de espíritos ou qualquer outra forma de superstição sem fundamento? Um não popperiano responderia a esta questão dizendo que a verdadeira ciência prova aquilo que afirma, enquanto a superstição consiste apenas em palpites. Mas, segundo a conceção de Popper, mesmo as teorias científicas são palpites — pois não podem ser provadas pelas observações: são apenas conjeturas não refutadas.

Popper chama a isto o "problema da demarcação" — qual é a diferença entre a ciência e outras formas de crença? A sua resposta é que a ciência, ao contrário da superstição, pelo menos é falsificável, mesmo que não possa ser provada. As teorias científicas estão formuladas em termos precisos, e por isso conduzem a previsões definidas. As leis de Newton, por exemplo, dizem-nos exatamente onde certos planetas aparecerão em certos momentos. E isto significa que, se tais previsões fracassarem, poderemos ter a certeza de que a teoria que está por detrás delas é falsa. Pelo contrário, os sistemas de crenças como a astrologia são irremediavelmente vagos, de tal maneira que se torna impossível mostrar que estão claramente errados. A astrologia pode prever que os escorpiões irão prosperar nas suas relações pessoais à quinta-feira, mas, quando são confrontados com um escorpião cuja mulher o abandonou numa quinta-feira, é natural que os defensores da astrologia respondam que, considerando todas as coisas, o fim do casamento provavelmente acabou por ser melhor. Por causa disto, nada forçará alguma vez os astrólogos a admitir que a sua teoria está errada. A teoria apresenta-se em termos tão imprecisos que nenhumas observações atuais poderão falsificá-la.

3. Ciência e pseudociência

O próprio Popper usa este critério de falsificabilidade para distinguir a ciência genuína não só de sistemas de crenças tradicionais, como a astrologia e a adoração de espíritos, mas também do marxismo, da psicanálise de várias outras disciplinas modernas que ele considera negativamente como "pseudociências". Segundo Popper, as teses centrais dessas teorias são tão irrefutáveis como as da astrologia. Os marxistas preveem que as revoluções proletárias serão bem-sucedidas quando os regimes capitalistas estiverem suficientemente enfraquecidos pelas suas contradições internas. Mas, quando são confrontados com revoluções proletárias fracassadas, respondem simplesmente que as contradições desses regimes capitalistas particulares ainda não os enfraqueceram suficientemente. De maneira semelhante, os teóricos psicanalistas defendem que todas as neuroses adultas se devem a traumas de infância, mas quando são confrontados com adultos perturbados que aparentemente tiveram uma infância normal dizem que ainda assim esses adultos tiveram que atravessar traumas psicológicos privados quando eram novos. Para Popper, estes truques são a antítese da seriedade científica. Os cientistas genuínos dirão de antemão que descobertas observacionais os fariam mudar de ideias, e abandonarão as suas teorias se essas descobertas se realizarem. Mas os teóricos marxistas e psicanalistas apresentam as suas ideias de tal maneira, defende Popper, que nenhumas observações possíveis os farão alguma vez modificar o seu pensamento.»

David Papineau «Methodology» em A. C. Grayling (org.), Philosophy: A Guide Through the Subject, Oxford University Press, 1998 (tradução de Pedro Galvão).

2

Exemplo de teoria não falsificável

«Como exemplo de uma teoria não científica podemos tomar a astrologia. É claro que se trata de uma teoria não falsificável. As previsões astrológicas são suficientemente vagas para nunca admitirem um teste de falsificabilidade (“este ano tenha atenção à sua saúde” ou “em março morrerá uma figura mundialmente conhecida”, em vez de “a 15 de abril vai partir uma perna” ou “o papa vai morrer entre 10 e 17 de março”). No caso (altamente improvável) de alguma vez algum astrólogo emitir uma previsão falsificável não verificada, ouve-se um coro de explicações ad hoc [...]. As mais comuns são observações como “a astrologia funciona nalguns casos”. Em que casos não funciona? Ninguém sabe. Em que casos funciona? Ninguém sabe. O que os distingue [...]? Ninguém sabe. Assim, a astrologia está legitimada, quer acerte quer falhe as previsões. Ou seja, não é falsificável. Portanto, não é científica. É uma pseudociência.»

Jorge Buescu, O Mistério do Bilhete de Identidade e Outras Histórias, Lisboa, Gradiva, 2004, 9.ª edição, p. 13.

3

O básico sobre a teoria de Popper

«Na sua primeira obra, A Lógica da Descoberta Científica, publicada em alemão em 1934, Popper defende que, apesar de as teorias científicas não poderem ser verificadas nem mesmo tornadas prováveis, elas podem ser falsificadas pelos factos. A ciência progride apresentando conjeturas – teorias ou hipóteses que dizem o máximo possível acerca do mundo e que assim se expõem o máximo possível ao risco da refutação empírica. São então submetidas a um severo escrutínio ou exame que tenta a sua refutação observacional ou empírica. Quando uma teoria científica é empiricamente falsificada, o cientista tem de pensar numa melhor hipótese explicativa que tenha ainda mais conteúdo informativo. A nova teoria deve predizer e explicar todos os factos que a teoria falsificada explicava e ter a capacidade de prever igualmente novos fenómenos.»

Nicholas Maxwell, University College London ‒ Karl Raimund Popper ‒ PhilSci-Archive

4

Popper e o problema central da filosofia da ciência: o problema da demarcação

«Quando deve ser considerada científica uma teoria? Qual o critério que determina o status científico de uma teoria? Há uma condição fundamental para que qualquer hipótese tenha o estatuto de teoria científica: essa hipótese tem de ser falsificável. Popper refere claramente que o problema que o preocupa não é determinar quando é verdadeira ou aceitável uma teoria, mas sim "distinguir a ciência da pseudociência, sabendo muito bem que por vezes a ciência erra e a pseudociência acerta". Ele conhecia a resposta comummente aceite para o seu problema: "a ciência distingue-se da pseudociência – ou da metafísica – pelo seu método empírico, que é essencialmente indutivo, isto é, que parte da observação ou da experimentação". No entanto, essa resposta, não o satisfazia. Daí a reformulação do problema com o intuito de distinguir "um método genuinamente empírico de um método não empírico ou até pseudoempírico, isto é, um método que embora fazendo apelo à observação e à experimentação, não logra adequar-se às normas científicas. Este último método pode ser exemplificado pela Astrologia, com a sua enorme massa de dados empíricos baseados na observação, em horóscopos e biografias".

O critério de demarcação que Popper encontra implícito na obra dos positivistas é o da verificação, critério segundo o qual uma proposição é significativa se, e apenas se, puder ser verificada empiricamente, isto é, se houver um método empírico para decidir se é verdadeira ou falsa. Na falta de tal método é uma pseudoproposição carente de significado ou, quando muito, uma tautologia. Este princípio foi ligeiramente reformulado pelos empiristas lógicos que encontraram na obra de Carnap, a sua carta magna: aí a noção de verificação concludente de uma proposição é substituída pela noção de confirmação gradualmente crescente, mediante o recurso à observação e à experiência. Importa referir que o conceito de verificação não perde a sua ligação umbilical à verdade: verificar é tornar verdadeiro ou ver a verdade de algo.

Popper rejeita este critério e toda e qualquer tentativa de construir uma lógica indutiva. As suas principais objeções à lógica indutivista são as tradicionais. No raciocínio indutivo passamos de um caso (isto é, de um juízo particular) para todos os casos (isto é, para um juízo universal). Qual a legitimidade lógica do "salto" que efetuamos nas inferências indutivas? O que nos autoriza a realizar semelhante tipo de raciocínio? Se os juízos da experiência são sempre particulares e contingentes (isto é, a relação que neles se estabelece entre o sujeito e o predicado é particular e contingente), como se pode formular um juízo universal e necessário que legitime as pretensões das ciências de possuírem leis com um caráter universal e necessário (únicas que permitirão a previsão)? Em termos estritamente lógicos, a conclusão de um argumento não pode ter maior extensão ou conteúdo do que aquilo que é afirmado nas premissas. Ora, é precisamente esta infração que se verifica numa proposição científica de caráter universal, que se fundamenta em premissas que consistem num conjunto finito de proposições singulares. Popper descobriu uma conceção secular, a que identifica a ciência como uma atividade estritamente indutiva que, a partir de umas tantas observações e experiências, avança hipóteses e formula leis sobre os fenómenos, procedendo depois à sua generalização e verificação. Foi esta conceção que a ingénua epistemologia da Modernidade consagrou como paradigmática no âmbito das ciências naturais e, depois, pretendeu exportar para o conjunto dos saberes e disciplinas. "Tendo rejeitado a tese de que as proposições científicas podem ser verificadas [...], Popper tenta reconstruir a lógica da ciência de forma que somente a lógica dedutiva seja suficiente para avaliar as proposições científicas. Esta reconstrução dá lugar a um novo critério de demarcação. Popper, ao pretender demarcar-se do empirismo lógico, mais não faz do que mostrar a outra face do caráter regulador do conceito metafísico de verdade, quando enuncia o princípio fundamental do seu falsificacionismo a partir do qual se poderia determinar a cientificidade de uma proposição: uma proposição só pode considerar-se científica, se dela for possível deduzir um conjunto de enunciados de observação que possam falsificá-la, ainda que não a falsifiquem necessariamente. É o facto de uma teoria científica poder ser teoricamente falsificável que determina a sua cientificidade, é esse facto que permite avaliar o seu grau de verosimilhança e que, em última análise, a afasta e demarca de teorias pseudocientíficas, como a Astrologia. Estas teorias, embora consigam realizar predições corretas, são formuladas de tal modo que se torna impossível qualquer tentativa de falsificação e, por esta razão, não são consideradas teorias científicas. Podemos tentar resumir os critérios aceites por Popper para determinar o estatuto científico de uma teoria, aos seguintes princípios:

1. Uma teoria que não é suscetível de refutação não é considerada científica.

2. A irrefutabilidade não é uma virtude, mas sim um vício.

3. Todo o teste ou contrastação é uma tentativa para refutar uma teoria. Neste sentido, a testabilidade equivale à refutabilidade. Algumas teorias são mais testáveis e, por isso, estão mais expostas à refutação.

4. A descoberta de novos factos que estão de acordo com as predições de uma teoria, não confirmam por si só a teoria, mas única e exclusivamente a corroboram. Uma teoria que é corroborada, quando passa um teste ou contrastação, isto é, quando uma observação cujo resultado poderia eventualmente refutar a teoria não se confirma, robustece a própria teoria sem no entanto a confirmar.

Alexandre Marques, A Doutrina do Falseamento em Popper.

http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/popper5.htm

5

O progresso da ciência é incompatível com o indutivismo e o verificacionismo

«O falsificacionista admite francamente que a observação é guiada pela teoria e a pressupõe. Também se congratula de abandonar qualquer afirmação que implique que as teorias se podem estabelecer como verdadeiras ou provavelmente verdadeiras à luz da evidência observacional. Uma vez propostas, as teorias especulativas terão de ser comprovadas rigorosa e implacavelmente pela observação e a experimentação. As teorias que não superam as provas observáveis e experimentais devem ser eliminadas e substituídas por outras conjeturas especulativas. A ciência progride graças ao ensaio e ao erro, às conjeturas e refutações. "O método da ciência é o método de conjeturas audazes e engenhosas seguidas de tentativas rigorosas de falseá-las". Só sobrevivem as teorias mais aptas. Nunca se pode dizer licitamente que uma teoria é verdadeira, pode-se dizer com otimismo que é a melhor disponível, que é melhor que qualquer das que existiam antes. Segundo o falsificacionismo, pode-se demonstrar que algumas teorias são falsas recorrendo aos resultados da observação e da experimentação. Por outro lado é possível efetuar deduções lógicas, partindo de enunciados observáveis singulares como premissas, e chegar à falsificação de teorias e leis universais mediante uma dedução lógica. Exemplo: num determinado lugar e num determinado tempo, observou-se um corvo que não era negro. Conclusão: nem todos os corvos são negros. Estamos na presença de uma dedução logicamente válida. A falsificação de enunciados universais pode ser deduzida de enunciados singulares adequados. O falsificacionista explora ao máximo esta questão lógica. Considera que a ciência é um conjunto de hipóteses que se propõem a modo de ensaio com o propósito de descobrir ou explicar de um modo preciso o comportamento de algum aspeto do mundo ou universo. No entanto, nem todas as hipóteses o conseguem. Há uma condição fundamental para que qualquer hipótese tenha o estatuto de teoria científica ou lei científica, essa hipótese tem de ser falsificável. E uma hipótese é falsificada se existe um enunciado observável ou um conjunto de enunciados logicamente possíveis que sejam incompatíveis com ela, isto é, que em caso de serem estabelecidos como verdadeiros, falsificariam a hipótese. Exemplos de enunciados que não cumprem esse requisito e não podem ser falsificados: "ou chove ou não chove", "é possível ter sorte na especulação desportiva", etc. Se um enunciado não é falsificável, então o mundo pode ter qualquer propriedade e comportar-se de qualquer maneira sem entrar em conflito com o enunciado. O falsificacionista admite que algumas teorias passam de facto como teorias científicas somente porque não são falsificáveis e deveriam por isso ser eliminadas, embora superficialmente possa parecer que possuem as caraterísticas das boas teorias científicas. Para que uma teoria possua um conteúdo informativo, há de correr o risco de ser falsificada. Uma boa teoria ou lei científica é falsificada justamente porque faz afirmações definidas acerca do mundo.

Uma boa teoria será aquela que faz afirmações de muito amplo alcance acerca do mundo e que, ao ser testada, resista à falsificação. As teorias que tenham sido falsificadas têm que ser rejeitadas, visto que, como afirma Popper, ao descobrirmos que a nossa conjetura era falsa, aprendemos muito sobre a verdade e chegaremos mais perto dela. Aprendemos com os nossos erros. "A ciência progride mediante o ensaio e o erro". Esta atitude de "vida ou de morte" choca com a precaução recomendada pelo indutivista ingénuo. Segundo este, só as teorias que se podem demonstrar é que são verdadeiras ou provavelmente verdadeiras e só essas devem ser admitidas na ciência. O falsificacionista, em contraposição, reconhece as limitações da indução e a subordinação da observação à teoria. Os segredos da natureza, somente se podem descobrir com a ajuda de teorias engenhosas e perspicazes.

A exigência da falsificabilidade das teorias origina a atrativa consequência de que as teorias sejam estabelecidas e precisadas com clareza. O progresso da ciência, tal como o vê o falsificacionista, poderá resumir-se da seguinte forma. A ciência começa com problemas, problemas que estão associados à explicação do comportamento de alguns aspetos do mundo. O cientista propõe hipóteses falsificáveis para solucionar os problemas. As hipóteses são criticadas e comprovadas. Algumas são eliminadas rapidamente, outras podem ter mais êxito. Estas devem submeter-se a críticas e provas mais rigorosas. Quando finalmente se falsifica uma hipótese que tenha superado com sucesso uma grande variedade de testes, surge um novo problema, que é a invenção de novas hipóteses, seguidas de novas críticas e provas. Este processo continua indefinidamente. Por isso nunca se pode afirmar que uma teoria é verdadeira, por muitas provas rigorosas que tenha superado, somente podemos afirmar que a teoria em vigor é superior às suas predecessoras, no sentido de que foi capaz de superar testes que falsificaram as teorias anteriores. No dizer de Popper "[...] só há um caminho para a ciência: encontrar um problema, ver a sua beleza e apaixonar-se por ele; casar e viver feliz com ele até que a morte nos separe – a não ser que obtenhamos uma solução. Mas, mesmo que obtenhamos uma solução, poderemos então descobrir, para nosso deleite, a existência de toda uma família de problemas-filhos, encantadores ainda que talvez difíceis, para cujo bem-estar poderemos trabalhar, com um sentido, até ao fim dos nossos dias". A afirmação de que a origem da ciência está nos problemas é perfeitamente compatível com a prioridade das teorias sobre a observação e os enunciados observáveis. A ciência não começa com a pura observação. A conceção falsificacionista, proporciona uma imagem dinâmica da ciência.

O progresso da ciência exige que as teorias sejam cada vez mais falsificáveis e em consequência tenham cada vez mais informação, exclui no entanto, que se efetuem modificações nas teorias destinadas simplesmente a protegê-las da falsificação ou de uma falsificação ameaçadora. Essas modificações, tal como a adição de mais um postulado sem consequências que não tenham sido já comprovadas, são denominadas de modificações ad hoc. As modificações ad hoc são rejeitadas pelo falsificacionista, no entanto, existe outro tipo de modificações não ad hoc, aceites pelo falsificacionista. Centramos a nossa atenção na seguinte proposição: "O pão alimenta". No entanto, em França, numa determinada região, o trigo que crescia de maneira normal foi convertido em pão normal e a maioria das pessoas que comeu esse pão ficou gravemente doente. A teoria de que "todo o pão alimenta" foi falsificada. Podemos modificar a teoria para evitar a sua falsificação: "Todo o pão alimenta, exceto aquele que é produzido numa determinada zona de França". Esta é uma modificação ad hoc. A teoria modificada não pode ser comprovada de maneira que não o seja também a teoria original. A hipótese modificada é menos falsificável que a versão original. O falsificacionista rejeita essas ações de retaguarda. Como modificar a teoria de uma maneira aceitável? Da seguinte forma: "Todo o pão alimenta, exceto aquele cujo trigo é contaminado por um determinado tipo de parasita". Esta teoria modificada, não é ad hoc porque leva a novas comprovações. No dizer de Popper, é contrastável de forma independente. O falsificacionista deve rejeitar as hipóteses ad hoc e estimular a proposta de hipóteses audazes com melhorias potenciais em relação às teorias falsificadas. As confirmações que são conclusões conhecidas de antemão são insignificantes. Se hoje em dia confirmamos a teoria da gravitação universal de Newton atirando uma pedra ao solo, não contribuímos com nada de valor para o progresso da ciência. Ao contrário, se amanhã confirmamos uma teoria especulativa que implica que a atração gravitacional entre dois corpos depende das suas temperaturas, falsificando a teoria de Newton, teremos realizado um avanço importante no conhecimento científico.

Alexandre Marques, A Doutrina do Falseamento em Popper.

http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/popper5.htm

6

A teoria da ciência de Popper é anti-indutivista e antiverificacionista

«A ideia popular da qual nasce o indutivismo é a de que as proposições derivadas da observação constituem uma base a partir da qual são derivadas as leis e teorias científicas. As observações são sempre singulares, desse ou daquele fenómeno. As proposições observacionais são singulares, como "Essa barra de ferro expandiu-se ao ser aquecida". As leis científicas, das quais são essencialmente constituídas as teorias científicas, são proposições universais como "Todos os metais se expandem ao serem aquecidos". Ora, como podemos passar da afirmação de proposições observacionais, singulares, para a de leis científicas, que são proposições gerais ou universais? A resposta do senso comum parece ser: através da inferência indutiva. Pela inferência indutiva torna-se legítimo, a partir de uma lista finita de proposições singulares generalizar leis universais, válidas para todos os casos similares. Eis uma formulação parcial e simplificada do princípio da indução:

PI: Se um número suficiente de fenómenos do tipo A for sempre observado em certa conexão com fenómenos do tipo B, podemos concluir que todos os fenómenos do tipo A possuem tal conexão com fenómenos do tipo B.

Por exemplo: em todos os casos nos quais até agora comparamos o volume de barras de ferro aquecidas com o volume que elas tinham quando não aquecidas, vimos que elas se expandiam. Notamos que isso ocorria também com barras de outros metais, e que isso ocorria independentemente da variação de outras condições, como o tamanho do objeto metálico, sua forma, etc. Isso nos levou, por generalização indutiva, à conclusão de que todos os objetos metálicos se expandem quando aquecidos. Segundo essa conceção, é assim que chegamos às leis e teorias científicas, ou seja, pela acumulação de observações e pela generalização indutiva a partir disso.

Uma conceção puramente indutivista do método científico é simplista e não corresponde ao que realmente acontece. As hipóteses científicas são usualmente resultado do que pode ser chamado de imaginação científica. Insights como, por exemplo, a descoberta do dupla hélice espiral do DNA por Watson & Crike, ou a hipótese de que a luz tem a mesma velocidade para todos os observadores, que para Einstein deu origem à teoria da relatividade.

A conceção do processo de descoberta de generalizações científicas que acabamos de esboçar não é completa se não forem considerados dois outros elementos essenciais à ciência: explicações e previsões. Uma vez que, pela indução, chegamos a formulação de leis científicas, devemos poder aplicar essas leis explicando e prevendo os factos.

Assim, se considerarmos o exemplo acima, com base na generalização científica "Todos os metais se expandem quando aquecidos", podemos fazer a seguinte previsão: "Se essa barra de ferro for aquecida, ela se dilatará". E se uma certa barra de metal se dilata ao ser aquecida, podemos explicar esse fenómeno dizendo que isso ocorreu porque ela é de metal e todos os metais se dilatam ao serem aquecidos.

Se admitirmos que a indução desempenha um papel mais ou menos importante na formação das leis científicas, podemos estabelecer um critério de cientificidade que seja baseado nela. Trata-se do critério verificacionista. Esse critério diz que uma teoria é científica quando as suas leis e teorias são verificáveis – isso é – quando podem ser evidenciadas como verdadeiras ou falsas – através da observação, que as fortalece indutivamente. Imagine-se que tenhamos por indução chegado à lei geral: "Todos os metais se dilatam ao serem aquecidos". Essa é uma lei científica na medida em que podemos verificá-la, isto é, fazer uma previsão com ela, de tal maneira que obtenhamos enunciados observacionais que a confirmem ou a desmintam.

O critério verificacionista de cientificidade pressupõe a validade do método indutivo. Se a indução não existisse, a confirmação observacional da lei científica não seria capaz de torná-la mais plausível, de fundamentá-la, de justificar a sua verdade. O verificacionista precisa da indução para dizer que a verificação comprova a hipótese científica, e que a acumulação de observações aumenta a nossa certeza da sua verdade, torna as leis científicas mais prováveis. O verificacionista aceita que não há verificação conclusiva para as nossas leis universais. Mas ele admite que a acumulação de proposições que comprovam a lei geral a tornará mais provável, o que exige a validade do método indutivo como pressuposto.

Essa é uma das razões pelas quais, como veremos, ao rejeitar o método indutivo Popper rejeita também o critério verificacionista da cientificidade. Vejamos agora a conceção popperiana do método científico e a sua crítica à indução.

O falsificacionismo popperiano

«Popper pretendeu fundar uma epistemologia não indutivista da ciência. Essa epistemologia baseia-se em três pontos: a rejeição da indução, o falsificacionismo e a conceção de ciência como aproximação à verdade.

Comecemos com a crítica a indução. Para Popper (que segue aqui um raciocínio similar ao de Hume), toda a tentativa de atribuir valor lógico à indução está condenada ao fracasso. O princípio da indução afirma que a conjugação repetida de fenómenos pode ser generalizada. Ora, essa lei não pode ser uma tautologia, convertendo-se em algo dedutivo, posto que então ela deveria ser analítica, o que não é o caso. Também não é um princípio sintético, cuja negação é possível, pois então seria um princípio sintético a priori, o que seria dogmático. O princípio não pode, por fim, ser sintético a posteriori, pois nesse caso precisaria ser fundamentado, uma fundamentação que só poderia ser feita pelo recurso a uma indução de segunda ordem, a qual, por sua vez exigiria fundamentação, levando a um regresso ao infinito. A conclusão de Popper é: a indução não existe.

Ora, se a indução não existe, o critério de verificabilidade não pode ser fundamentado. A solução popperiana para o problema da demarcação da ciência consistirá por isso no apelo à falsificabilidade como critério de cientificidade: leis e teorias científicas são aquelas que são potencialmente falsificáveis.

Vejamos isso mais de perto recorrendo a uma previsão. Por exemplo: Todos os corvos são pretos; Na região K existe um corvo; conclusão: Logo, esse corvo é preto. A falsificação da proposição Todos os corvos são pretos costuma ser conclusiva. Basta observarmos um corvo que não seja preto para que a teoria de que todos os corvos são pretos seja falsificada.

O mesmo não ocorre, do ponto de vista lógico, se o nosso critério de cientificidade for a verificação. O facto do enunciado de observação ser verdadeiro não é evidência forte da verdade da teoria, não é, aliás, evidência alguma se tivermos rejeitado a indução. Popper fala aqui de uma assimetria entre verificação e falsificação. Essa assimetria deriva da seguinte observação. Enunciados universais são conclusivamente falsificáveis, como vimos, mas não podem ser conclusivamente verificáveis. Para verificar conclusivamente um enunciado universal tão simples como "Todos os corvos são pretos", precisaríamos observar todos os corvos em todas as regiões, tanto no presente como no passado e no futuro, o que é impossível.

Mas como, através de uma epistemologia não indutivista, podemos explicar o progresso científico? Popper sugere que podemos comparar teorias lançando mão do conceito de aproximação à verdade, de verosimilhança.»

Cláudio F. Costa ‒ UFRN

Falseacionismo e Anti-Indutivismo Popperianos (adaptado)

Anti-indutivismo e falseacionismo popperianos ‒ CCHLA/UFRN

7

CRÍTICAS A POPPER

7.1.

Críticas ao falsificacionismo

«Uma dificuldade óbvia que se pode levantar ao falsificacionismo é a sua aceitação da ideia de que não temos qualquer justificação para supor qualquer teoria científica como verdadeira. Esta ideia é, no mínimo, altamente contraintuitiva. Não seria preferível se pudéssemos divisar outra solução para o problema da indução, uma solução que nos permitisse evitar esta conclusão bizarra? É claro que, em resposta, o falsificacionista pode insistir que não há uma solução melhor.

Outra dificuldade é que o falsificacionismo não fornece uma descrição adequada do modo como a ciência progride ou deve progredir. Tomemos, por exemplo, a teoria de Copérnico de que a Terra se move em redor do Sol. Quando foi pela primeira vez proposta, os críticos apontavam duas observações que pareciam falsificar a teoria de Copérnico. Primeiro, se a Terra se move, um objeto que cai de uma torre alta devia cair fazendo um ângulo e não a direito, pois, se a Terra se move durante o período da queda, o objeto devia cair a uma distância equivalente relativamente ao ponto exatamente abaixo de onde foi largado. Porém, é claro que os objetos caídos de torres caem sempre na vertical. Esta observação parece imediatamente falsificar a teoria coperniciana.

Segundo, se a Terra anda em volta do Sol, as estrelas fixas deviam ter um movimento aparente para trás e para diante ao longo do nosso campo de visão durante o período de um ano (do mesmo modo que se olhássemos diretamente para norte andando à volta de um poste de iluminação, as casas ao longo da rua se moveriam para trás e para diante ao longo do nosso campo de visão). Mas nenhum movimento desse género, a paralaxe, foi observado. A não observação da paralaxe também parece falsificar a teoria coperniciana. Alguns tentaram defender a teoria coperniciana insistindo que as estrelas estão demasiado longe para que a paralaxe seja detetada pelos instrumentos da época (o que se mostrou ser verdade). Mas não havia nesse tempo maneira de poder falsificar esta nova ideia sobre a distância das estrelas fixas.

Apesar disso, a teoria de Copérnico não foi rejeitada e ainda bem. Os cientistas provaram nos anos seguintes que Copérnico estava certo e que ambas as objeções eram infundadas. Uma vez que o falsificacionismo implica que a teoria de Copérnico devia ter sido rejeitada, parece que o próprio falsificacionismo está errado, pois não consegue descrever corretamente o modo como a ciência funciona.

Mesmo que o falsificacionismo não forneça uma descrição correta do modo como a ciência procede ou deve proceder, o teste da falsificação mantém a sua importância. Muitos teorizadores que se afirmam "científicos" são dificilmente falsificados porque não fazem previsões claras e sem ambiguidades. Como resultado, aconteça o que acontecer, podem sempre afirmar que as suas teorias não foram falsificadas. Os astrólogos, por exemplo, podem habitualmente sustentar que se mostrou que a sua previsão é verdadeira.»

Stephen Law. Retirado de Philosophy (Londres, 2007, pp. 179-189). Tradução Carlos Marques. Versão brasileira, versão portuguesa.

7.2.

O falsificacionismo não traduz corretamente o que é fazer ciência

«Consideremos a mais conhecida tese de Popper: a ciência não procede por “indução” – isto é, encontrando instâncias confirmativas de uma conjetura, mas antes falsificando conjeturas arriscadas e atrevidas. A confirmação, argumentou, é lenta e nunca é certa. Por contraste, uma falsificação pode ser súbita e definitiva. Além do mais, encontra-se no coração do método científico.

Um exemplo familiar de falsificação liga-se à asserção de que todos os corvos são pretos. Sempre que se encontra um novo corvo preto confirma-se obviamente a teoria, mas há sempre a possibilidade de que apareça um corvo não preto. Se tal acontece, a conjetura é imediatamente desacreditada. Quanto mais vezes uma conjetura enfrentar os esforços para a falsificar, afirmou Popper, maior se torna a sua “corroboração”, todavia, a corroboração é também incerta e não pode nunca quantificar-se o seu grau de probabilidade. Os críticos de Popper insistem em que “a corroboração” é uma forma de indução, e que Popper simplesmente introduziu à sorrelfa a indução pela porta das traseiras dando-lhe um novo nome. A questão famosa de David Hume era “Como é que a indução pode ser justificada?”. Não pode, disse Popper, porque tal coisa como a indução não existe!

Há muitas objeções a esta afirmação assombrosa. Uma é a de que as falsificações são muito mais raras em ciência do que a procura de instâncias confirmativas. Os astrónomos procuram por sinais de água em Marte. Não pensam que estão a fazer esforços para falsificar a conjetura de que Marte nunca teve água. [...]

Popper reconheceu – mas descartou como não sendo importante – que a falsificação de uma conjetura é simultaneamente a confirmação de uma conjetura oposta e que cada instância confirmativa de uma conjetura é uma falsificação de uma conjetura oposta. [...]

Para os cientistas e filósofos estranhos à confraria popperiana, a ciência opera principalmente por indução (confirmação) e também e menos frequentemente por desconfirmação (falsificação). A sua linguagem é quase sempre a da indução. Se Popper aposta num certo cavalo para ganhar uma corrida e o cavalo ganha, não é de esperar que grite «Boa, o meu cavalo não conseguiu perder».

Os astrónomos estão agora a encontrar evidência constringente de que planetas mais e mais pequenos orbitam sóis distantes. Seguramente esta é evidência indutiva de que pode haver planetas do tamanho da Terra mais além. Porquê preocupar-se em dizer, cada vez que um novo e mais pequeno planeta é descoberto, que tende a falsificar a conjetura de que não há planetas pequenos para além do nosso sistema solar? Porquê arranhar a orelha esquerda com a mão direita? [...]

Ernest Nagel, famoso professor de Filosofia da Ciência da Universidade de Columbia, na sua Teleology Revisited and Other Essays in the Philosophy and History of Science (1979), resumiu o assunto deste modo: “A conceção de Popper acerca do papel da falsificação... é uma sobressimplificação que está perto da caricatura dos procedimentos científicos”.»

Martin Gardner, A Sceptical Look at Karl Popper (traduzido e adaptado por Pedro Mota).

http://pedromotafiloescola.blogspot.pt/2013/05/uma-critica-ao-falsificacionismo-de.html

7.3.

Os cientistas não são falsificacionistas como Popper pensa

«A história é a respeito de um caso imaginário de mau comportamento planetário. Valendo-se da mecânica de Newton, da sua lei gravitação, (N), e das condições iniciais aceites, I, um físico da era pré-einsteiniana calcula o caminho de um planetazinho recém-descoberto, p. Mas o planeta desvia-se da trajetória calculada. O nosso físico newtoniano considera, acaso, que o desvio era proibido pela teoria de Newton e, portanto, uma vez estabelecido, refuta a teoria N? Não. Sugere que deve existir um planeta p', até então desconhecido, que perturba a trajetória de p. Calcula a massa, a órbita, etc., desse planeta hipotético e, em seguida, pede a um astrónomo experimental que teste sua hipótese. O planeta p' é tão pequeno que nem o maior dos telescópios disponíveis pode observá-lo: o astrónomo experimental solicita uma verba de pesquisa a fim de construir um telescópio ainda maior. Em três anos o novo telescópio fica pronto. Se o planeta desconhecido p' fosse descoberto seria saudado como uma nova vitória da ciência newtoniana. Mas não o é. Porventura o nosso cientista abandona a teoria de Newton e a sua ideia do planeta perturbador? Não. Sugere que uma nuvem de poeira cósmica esconde o planeta de nós. Calcula a localização e as propriedades dessa nuvem e solicita uma verba de pesquisa para enviar um satélite ao espaço a fim de pôr à prova os seus cálculos. Se os instrumentos do satélite (possivelmente instrumentos novos, baseados numa teoria pouco testada ainda) registassem a existência da nuvem hipotética, o resultado seria saudado como uma vitória extraordinária da ciência newtoniana. Mas a nuvem não é encontrada. Será que o nosso cientista abandona a teoria de Newton, juntamente com a ideia do planeta perturbador e a ideia da nuvem que o esconde? Não. Sugere a existência de um campo magnético naquela região do universo que perturbou os instrumentos do satélite. Um novo satélite é enviado ao espaço. Se o campo magnético fosse encontrado, os newtonianos comemorariam o encontro como uma vitória sensacional. Mas ninguém o encontra. Isso é considerado como uma refutação da ciência newtoniana? Não. Ou se propõe outra engenhosa hipótese auxiliar ou..., toda a história é sepultada nos poentos volumes das publicações especializadas, e nunca mais se toca no assunto.»

Irnre Lakatos e Alan Musgrave (org.), A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento, São Paulo, Editora Cultrix, 1979, pp. 122-123 (adaptado).

7.4.

A crítica de Newton – Smith a Popper: a corroboração implica a indução

«Há muitas objeções à epistemologia popperiana, principalmente advindas de um estudo mais acurado da maneira como as ciências realmente se desenvolveram no curso da história. Mas não é aqui o lugar de ser considerada essa questão. Quero considerar apenas uma crítica interna à argumentação de Popper, que me parece a mais importante. Trata-se da crítica feita por Newton Smith e outros autores, segundo a qual Popper, ao negar a indução, destitui o seu pretenso racionalismo de bases racionais indispensáveis.

Newton Smith pede-nos para considerarmos o que Popper diz literalmente. Se o fizermos, considerando que a probabilidade a priori de qualquer lei científica é igual a 0, não há como justificar por que devemos preferir a teoria de maior conteúdo. O principal problema é que Popper não tem como vincular corroboração à verossimilitude no quadro dedutivista, disso resultando uma perspetiva não racionalista, quando não irracionalista.

Considere as duas teorias T1 e T2. Feitos todos os testes, suponhamos que T1 passou na maior parte deles e T2 falhou na maior parte. Ora, isso não estabelece a maior verossimilitude de T1, pois, como T1 não pode ter respaldo indutivo, nada garante que T2 não tenha uma enorme quantidade de conteúdo falso esperando em algum outro lugar; ou seja, um conteúdo falso maior do que T2, embora ainda não detetado. Veremos, pois, que T1 pode ter maior grau de corroboração que T2 e mesmo assim menor grau de verossimilhança.

Para Popper, a corroboração positiva de T1 fornece base para a escolha de T1. Mas ainda que Popper não queira admitir, isso nada mais é do que o resultado de um argumento indutivo! Se, após certo tempo, fizermos, digamos, 100 testes em T1, e T1 passa por todos, podemos inferir que T1 provavelmente passará por outros testes e não deve ter, esperando em algum outro lugar, uma enorme quantidade de conteúdo falso. Mas isso é, obviamente, indução. Não há, pois, alternativa: se o grau de corroboração é o guia para a preferência de uma certa teoria, estamos implicitamente pressupondo a validade da indução. Se não, então caímos no irracionalismo.

A conclusão, ao menos à luz dos argumentos considerados, é que um critério puramente falseacionista de decisão interteórica não tem suficiente base racional. Para tal seria preciso adicionar a ele um princípio da indução, com o seu inevitável contraponto verificacionista.»

Cláudio Costa ‒ Anti-indutivismo e falseacionismo popperianos ‒ CCHLA/UFRN

III

TEXTOS DE POPPER

1

«O critério de demarcação que separa a ciência da pseudociência é a refutabilidade ou testabilidade.

1. Uma teoria que não seja refutável por nenhuma observação concebível é não científica. A irrefutabilidade de uma teoria não é uma virtude – como muitas pessoas pensam –, mas um vício.

2. O teste genuíno de uma teoria é uma tentativa de a falsificar ou de a refutar. A testabilidade é sinónimo de falsificabilidade. Mas há graus de testabilidade: algumas teorias são mais testáveis, expõem-se mais à refutação do que outras. Correm mais riscos.

3. As evidências que confirmam a teoria não devem contar exceto quando são o resultado de um genuíno teste da teoria. E isto significa que este pode valer como uma séria mas falhada tentativa de falsificar a teoria. Falo a este respeito de “evidências corroborativas”.

4. Algumas teorias genuinamente testáveis continuam, mesmo quando se revelam falsas, a ser aceites pelos seus adeptos que introduzem, por exemplo, alguma suposição auxiliar ad hoc, ou reinterpretam a teoria ad hoc de tal modo que esta escapa à refutação. Tal procedimento é sempre possível, mas salva a teoria da refutação pagando um alto preço: pode destruir (ou pelo menos aviltar) o seu caráter científico.

Pode-se dizer, resumidamente, que o critério que determina o estatuto científico de uma teoria é a sua capacidade de ser refutada ou testada.»

Karl Popper, Conjeturas e Refutações. Conferência proferida em Peterhouse, Cambridge, em 1953.

http://philosophyfaculty.ucsd.edu/faculty/rarneson/Courses/popperphil1. pdf

2

Resumo da posição de Popper sobre a indução

«1) A indução ‒ isto é, a inferência baseada em grande número de observações ‒ é um mito: não é um facto psicológico, um facto da vida corrente ou um procedimento científico.

2) O procedimento real da ciência usa conjeturas e salta para conclusões às vezes após uma única observação (conforme o demonstram Hume e Born).

3) A observação e a experimentação repetidas funcionam na ciência como testes das nossas conjeturas ou hipóteses ‒ isto é, como tentativas de refutação.

4) A crença errada na indução é fortalecida pela necessidade de termos um critério de demarcação que ‒ conforme aceite tradicionalmente, e equivocadamente ‒ só o método indutivo poderia fornecer.

5) A conceção de tal método indutivo como critério de verificabilidade implica uma demarcação defeituosa.

6) Se afirmarmos que a indução nos conduz a teorias prováveis (e não certas) nada do que precede se altera fundamentalmente.»

Karl Popper, Conjeturas e Refutações. Conferência proferida em Peterhouse, Cambridge, em 1953.

http://philosophyfaculty.ucsd.edu/faculty/rarneson/Courses/popperphil1. pdf

3

A diferença entre verificação e falsificação

«Considere-se um enunciado básico ou um conjunto de enunciados básicos. Será sempre uma questão em aberto a de saber se os enunciados são verdadeiros ou não: se os aceitarmos como verdadeiros, poderemos ter cometido um erro. Mas, não importa [independentemente} se eles são verdadeiros ou falsos, uma lei universal não pode ser derivada deles. Mesmo se soubermos, com toda a segurança, que são verdadeiros, uma lei universal não poderá ainda assim ser derivada deles.

Se, porém, supusermos que são verdadeiros, uma lei universal poderá ser falsificada por eles. Logo, a assimetria é a seguinte: um conjunto finito de enunciados básicos, se for verdadeiro, pode falsificar uma lei universal; ao passo que em condição alguma poderia verificar uma lei universal: existe uma condição em que poderia falsificar uma lei geral, mas não existe condição alguma em que pudesse verificar uma lei geral.

Assim, se aceitarmos como sendo verdadeiro o enunciado “este cisne é preto”, somos obrigados pela lógica a admitir que refutámos a teoria universal “todos os cisnes são brancos” […] Mas é absolutamente certo que, se aceitarmos qualquer enunciado singular (enunciado básico) que esteja em contradição com uma teoria que tenhamos aceitado, haveremos de ter cometido algures um erro ‒ um erro tem de ser corrigido. E é absolutamente certo que, se aceitarmos um enunciado básico que esteja em contradição com uma teoria que estamos a testar, somos obrigados a rejeitar essa teoria por ela estar falsificada.»

K. Popper, O Realismo e o Objetivo da Ciência, Lisboa, Publ. D. Quixote, 1997, pp. 200-201.

4

A marca de uma boa teoria científica

«Popper: E nesse contexto refleti sobre a questão de saber o que constitui propriamente o caráter científico de qualquer sistema. E ainda nesse contexto tornou-se evidente que o caráter empírico-científico de um sistema está relacionado com a circunstância de ser possível

refutar esse sistema por meio de factos possíveis.

E: Um exemplo de uma teoria que se encerra em si mesma, que a si mesma se torna irrefutável ‒ é essa, em sua opinião, a marca da ideologia ou da teoria acientífica e também prejudicial?

Popper: Sim, considero que ela é prejudicial ‒ por vezes diretamente e outras vezes pelo facto de se excluir à crítica, de se fechar a toda a crítica, como você diz. Poder-se-ia dizer que nessa teoria está incluída a teoria de que tal teoria será irrefutável.

E: E precisamente nessa época, em 1919, o Senhor Professor pôde estudar o inverso, designadamente a cientificidade de uma teoria, a teoria da relatividade...

Popper: Einstein tentou pôr em evidência aqueles casos que, de um ponto de vista crítico, podiam refutar a sua teoria. E disse também que, se estas coisas pudessem ser observadas, ele imediatamente abandonaria a teoria. A única maneira possível de obter confirmações experimentais para uma teoria é pensar como se poderia demonstrar que a teoria é falsa e depois tentar realizar essa situação. E se depois não se consegue realizá-la, mesmo com toda a boa vontade, então, e somente então, é que a tentativa falhada de refutar a teoria pode

ser vista como uma confirmação, mas nunca como uma confirmação definitiva.

E 1919 foi então a grande oportunidade de refutar Einstein, quando do eclipse do Sol, em que era dada a possibilidade técnica de se provar a difração da luz, o desvio da luz pela massa do Sol.

E: E da experiência do Sol resultou então que a teoria de Einstein não foi refutada. Evito a

palavra "confirmada", porque o Senhor Professor não gosta muito dela ...

Popper: "Confirmada" não é muito mau, mas "provada"...

E: Porque o Senhor Professor entende que não pode haver uma prova absoluta de uma teoria, mas sim a sua refutação. Neste caso o que o impressionou foi a não-refutação?

Popper: O que sobretudo me impressionou não foi tanto a não-refutação, embora ela fosse seguramente muito impressionante, mas o facto de uma teoria aqui se expor ao máximo, por assim dizer, solicitando uma refutação, e a refutação não ter ocorrido.

Karl Popper, Sociedade Aberta, Universo Aberto.

5

Contra o indutivismo e o verificacionismo

«Abandonando-se a indução, como é que se podem distinguir as teorias das ciências empíricas das especulações pseudocientíficas, não científicas ou metafísicas?

Este é o problema da demarcação. Ele resolve-se, sugiro eu, aceitando a testabilidade, a refutabilidade ou a falsificabilidade como sendo a caraterística distintiva das teorias científicas. O método de procurar verificações parecia-me pouco válido ‒ parecia-me, na verdade, ser o método típico de uma pseudociência. Apercebi-me da necessidade de se distinguir, tão claramente quanto possível, este método de um outro método ‒ o método de testar uma teoria tão severamente quanto se for capaz ‒, isto é, o método da crítica, o método de procurar casos que constituam falsificação.

O método de procurar verificações não era apenas acrítico: promovia também uma atitude acrítica quer em quem a expunha quer em quem lia. Ameaçava, assim, destruir a atitude da racionalidade, da argumentação crítica. Freud era, de longe, o mais lúcido e o mais persuasivo dos expositores a que me estou a referir. Mas qual era o seu método de argumentar? Freud dava exemplos: analisava-os e mostrava que eles se encaixavam na sua teoria ou que a sua teoria podia ser descrita como sendo uma generalização dos casos analisados. Por vezes apelava aos seus leitores para que suspendessem as suas críticas e indicava que iria responder a todas as críticas sensatas em ocasiões posteriores. Mas quando eu olhei um pouco mais de perto para uns quantos casos importantes, descobri que as respostas nunca tinham chegado. De forma assaz curiosa, porém, muitos leitores estavam satisfeitos.»

K. Popper, o Realismo e o Objetivo da Ciência, Lisboa, Publ. D. Quixote, 1997, pp. 177 e 181.

6

As teorias científicas não são verificáveis

«Ora, em minha opinião, não existe nada que possa chamar-se indução. Portanto, será logicamente inadmissível a inferência de teorias a partir de enunciados singulares que estejam “verificados pela experiência” (qualquer que seja o que isto queira dizer).

Assim, pois, as teorias não são nunca verificáveis empiricamente. Se queremos evitar o erro positivista de que o nosso critério de demarcação elimine os sistemas teóricos da ciência natural, devemos eleger um critério que nos permita admitir no domínio da ciência empírica inclusive enunciados que podem verificar-se. Mas certamente, só admitirei um sistema entre os científicos ou empíricos se é suscetível de ser contrastado pela experiência. Estas considerações sugerem que o critério de demarcação que temos de adotar não é o da verificabilidade, mas o da falsificabilidade dos sistemas. Dito de outro modo: não exigirei que um sistema científico possa ser selecionado, de uma vez para sempre, num sentido positivo; mas sim que seja suscetível de seleção num sentido negativo por meio de contrastes ou provas empíricas: “há de ser possível refutar pela experiência um sistema científico empírico".»

K. Popper, La lógica de la investigacion cientifica, Madrid, Tecnos, 1973, pp. 39-40.

7

As hipóteses e teorias não derivam da observação

«A crença de que a ciência procede da observação para a teoria é ainda tão amplamente aceite que a minha rejeição dessa ideia provoca muitas vezes uma reação de incredulidade. Já fui até acusado de ser insincero ‒ de negar aquilo de que ninguém pode razoavelmente duvidar.

Na verdade, porém, a crença de que podemos começar exclusivamente com observações (com observações puras), sem qualquer teoria, é um absurdo, que poderia ser ilustrado pela história absurda do homem que se dedicou durante toda a vida à ciência natural e, anotando todas as observações que fez, legou-as a uma sociedade científica para que as usasse como evidência indutiva. Uma anedota que nos deveria mostrar que podemos colecionar com vantagem insetos, por exemplo, mas não observações.

Há um quarto de século, procurei chamar a atenção de um grupo de estudantes de física em Viena, para este ponto, começando uma conferência com as seguintes instruções: “Peguem em lápis e papel; observem cuidadosamente e anotem o que puderem observar”. Os estudantes quiseram saber, naturalmente, o que deveriam observar: “Observem” ‒ isto é um absurdo! De facto, não é mesmo habitual usar desta forma o verbo observar. A observação é sempre seletiva: exige um objeto, uma tarefa definida, um ponto de vista, um interesse especial, um problema. Para descrevê-la é preciso empregar uma linguagem apropriada, implicando similaridade e classificação ‒ que, por sua vez, implicam interesses, pontos de vista e problemas.

Katz escreveu: Um animal faminto divide o ambiente em objetos comestíveis e não comestíveis. Um animal que foge descobre caminhos para a fuga e esconderijos. De modo geral, os objetos mudam de acordo com as necessidades do animal. Poderíamos acrescentar que só dessa forma ‒ relacionando-se com necessidades e interesses ‒ podem os objetos ser classificados, assemelhados ou diferenciados. A mesma regra aplica-se também aos cientistas. Para o animal são as suas necessidades, a tarefa e as expetativas do momento que fornecem um ponto de vista; no caso do cientista, são os seus interesses teóricos, o problema que investiga, as suas conjeturas e previsões, as teorias que aceita como pano de fundo, o seu quadro de referências, o seu horizonte de expetativas.»

Karl Popper, Conjeturas e Refutações. Conferência proferida em Peterhouse, Cambridge, em 1953.

http://philosophyfaculty.ucsd.edu/faculty/rarneson/Courses/popperphil1. pdf

8

A ciência: a objetividade e os testes empíricos

«A ciência não é um sistema de enunciados certos ou bem estabelecidos, nem é um sistema que avance continuamente em direção a um estado de finalidade. [...] Ela nunca poderá proclamar haver atingido a verdade ou um substituto da verdade, como a probabilidade. Não obstante, a ciência tem mais que um simples valor de sobrevivência biológica. Não é tão-somente um instrumento útil. Embora não possa alcançar a verdade nem a probabilidade, o esforço por conhecer e a busca da verdade continuam a ser as razões mais fortes da investigação científica.

Não sabemos: só podemos conjeturar. [...]

Essas conjeturas ou "antecipações", esplendidamente imaginativas, são, contudo, cuidadosamente controladas por testes sistemáticos. Uma vez elaborada, nenhuma dessas "antecipações" é dogmaticamente defendida. O nosso método de pesquisa não se orienta no sentido de defendê-las para provar que tínhamos razão. Pelo contrário, procuramos contestar essas antecipações.

Ideias arriscadas, antecipações injustificadas, pensamento especulativo, são os únicos meios de que podemos lançar mão para interpretar a natureza: o nosso único organon, o nosso único instrumento para apreendê-la. E devemos arriscar-nos, com esses meios, para alcançar o prémio. Os que não se disponham a expor suas ideias à eventualidade da refutação não participarão do jogo científico.

Mesmo o teste cuidadoso e sóbrio das nossas ideias, através da experiência, é, por sua vez, inspirado por ideias: a experimentação é ação planeada, onde cada passo é orientado pela teoria. Não deparamos com experiências, nem elas caem sobre nós como chuva. Pelo contrário, temos de ser ativos: temos de "fazer" as nossas experiências.

O velho ideal científico da episteme ‒ do conhecimento absolutamente certo, demonstrável ‒ mostrou não passar de um "ídolo". A exigência de objetividade científica toma inevitável que todo o enunciado científico permaneça provisório para sempre. Pode ele, é claro, ser corroborado, mas toda a corroboração é feita com referência a outros enunciados, por sua vez provisórios.

Com a queda do ídolo da certeza (inclusive a dos graus de certeza imperfeita, ou probabilidade), tomba uma das defesas do obscurantismo que barra o caminho do avanço da ciência. Com efeito, a idolatria desse ídolo afeta não apenas a temeridade das nossas questões, mas também o rigor e a integridade dos nossos testes. A visão errónea da ciência trai-se a si mesma na ânsia de estar correta, pois não é a posse do conhecimento, da verdade irrefutável, que faz o homem de ciência ‒ o que o faz é a persistente e arrojada procura crítica da verdade.»

Karl Popper, A Lógica da Pesquisa Científica, São Paulo, Editora Cultrix, 1972, pp. 305-308 (adaptado).

9

O método da ciência e a aproximação à verdade

«Tantas vezes tenho descrito o que considero como o método de autocorreção por meio do qual a ciência procede que posso ser aqui muito sucinto: o método da ciência é o método de conjeturas ousadas e de tentativas engenhosas e severas para refutá-Ias.

Conjetura ousada é uma teoria com um grande conteúdo ‒ maior, de qualquer forma, que a teoria que, esperamos, será superada por ela.

Deverem ser ousadas as nossas conjeturas é decorrência imediata do que tenho dito a respeito do alvo da ciência e da aproximação à verdade: a ousadia, ou grande conteúdo, liga-se a grande conteúdo de verdade; por isto o conteúdo de falsidade pode ser ignorado a princípio.

Mas um aumento no conteúdo de verdade não é, em si mesmo, suficiente para garantir um aumento de verosimilhança; como o acréscimo no conteúdo é uma questão puramente lógica, e como o acréscimo no conteúdo de verdade marcha com o acréscimo de conteúdo, o único campo deixado ao debate científico ‒ e especialmente a testes empíricos ‒ é haver também aumentado, ou não, o conteúdo de falsidade. Esta nossa procura competitiva da verosimilhança transforma-se, especialmente do ponto de vista empírico, numa comparação competitiva de conteúdos de falsidade (facto que certas pessoas encaram como paradoxo). Parece que também em ciência é certo (como certa vez disse Winston Churchill) que as guerras nunca são ganhas, mas sempre perdidas.

Nunca podemos tornar absolutamente certo que a nossa teoria não está perdida. Tudo quanto podemos fazer é procurar o conteúdo de falsidade da nossa melhor teoria. Fazemo-lo tentando refutar a nossa teoria, isto é, tentando testá-Ia severamente à luz do nosso conhecimento objetivo e do nosso engenho. Sempre é possível, sem dúvida, que a teoria possa ser falsa, mesmo que passe por todos os testes; isto é uma concessão devida à nossa busca de verosimilhança. Mas, se ela passar por todos esses testes, então temos boa razão para conjeturar que a nossa teoria, que sabemos ter conteúdo de verdade maior do que a sua predecessora, pode não ter maior conteúdo de falsidade. E se falharmos em refutar a nova teoria, especialmente em campos em que a sua predecessora haja sido refutada, então podemos alegar isto como uma das razões objetivas para a conjetura de que a nova teoria é uma aproximação à verdade melhor do que a velha teoria.»

K. POPPER, Conhecimento Objetivo, pp. 84-85.

10

A corroboração

«Não é tanto o número de casos corroboradores que determina o grau de corroboração, mas sim a severidade dos vários testes a que a hipótese pode ser e foi submetida. A severidade dos testes, por seu turno, depende do grau de testabilidade e, consequentemente, da simplicidade da hipótese: a hipótese falseável em maior grau ou a hipótese mais simples é, também, suscetível de corroboração em maior grau. O grau de corroboração efetivamente alcançado não depende, como é claro, apenas do grau de falsificabilidade: um enunciado pode ser falsificável em alto grau e, ainda assim, estar corroborado de maneira apenas superficial, ou estar falsificado.

Sem ser falsificado, poderá ter sido abandonado em favor de uma teoria suscetível de submeter-se a um teste melhor, da qual ele próprio ‒ ou um enunciado suficientemente próximo ‒ venha a ser deduzido.»

Karl Popper, A Lógica da Pesquisa Científica, São Paulo, Editora Cultrix, 1972, p. 293.

11

O progresso da ciência

«Segundo Popper, em ciência procuramos a verdade ‒ e a verdade não é dada pelos factos mas pelas teorias que correspondem aos factos. Mesmo que achemos uma teoria verdadeira, jamais poderemos sabê-lo, pois as consequências de uma teoria são infinitas e não as podemos verificar todas. Sendo assim, segundo Popper, a verdade é um ideal regulador.

Eliminando os erros das teorias anteriores e substituindo-as por teorias mais verosímeis, aproximamo-nos da verdade. Para Popper, é nisso que consiste o progresso da ciência e, por exemplo, é assim que se passa, progredindo sempre para teorias mais verdadeiras, de Copérnico a Galileu, de Galileu a Kepler, de Kepler a Newton, de Newton a Einstein.

Com isso, porém, não devemos pensar que exista uma lei de progresso da ciência, pois a ciência também pode estagnar. O progresso da ciência conheceu obstáculos (epistemológicos, ideológicos, económicos, etc.) e talvez venha a conhecê-los. Não existe lei do progresso na ciência. Este faz-se por meio de "revoluções intelectuais e científicas", estas "são introduzidas a partir de falsificações bem-sucedidas. As novas teorias não são resultado direto das refutações; foram realizações do pensamento criativo, do homem pensante."

A conceção de Popper das revoluções científicas critica fortemente o continuismo inerente ao "método indutivo": não há transição gradual dos factos para as hipóteses; não há uma transição gradual de velhas para novas teorias mediante o acumular de factos que verificam e aperfeiçoam as teorias. As teorias verdadeiras e as falsas formam-se do mesmo modo criativo e imprevisível, e a decisão caberá aos testes que eliminarão as falsas.

Popper diz que temos um critério de progresso: uma teoria pode aproximar-se mais da verdade do que outra. E Popper especifica essa ideia de melhor aproximação à verdade ou de graus de verosimilhança apresentando uma relação sistemática dos seis tipos de casos em que estamos dispostos a dizer que uma teoria, chamemos-lhe T1, foi suplantada por T2, no sentido em que, pelo que sabemos, T2 parece corresponder melhor aos factos do que T1, em um ou outro sentido:

1) T2 faz afirmações mais precisas do que T1 e essas afirmações mais precisas passam por testes mais precisos;

2) T2 leva em conta mais factos e explica mais factos do que TI (e isso pode abranger o caso anterior);

3) T2 descreve ou explica os factos mais pormenorizadamente do que TI;

4) T2 superou testes que TI não conseguiu superar;

5) T2 sugeriu novas verificações experimentais, que não eram tomadas em consideração antes que TI fosse formulada (e que não eram sugeridas por TI e talvez nem pudessem ser-lhe aplicadas) e T2 superou esses testes;

6) T2 unificou ou conetou vários problemas que, até então, não haviam sido unificados ou conetados entre si.

Saliente-se que a ideia de "aproximação à verdade" nada têm em comum com a ideia de acréscimo gradual de pormenores na teoria que a deixariam, no essencial, igual a si mesma. As teorias refutadas integram o processo de aproximação à verdade por terem provocado a criação de teorias melhores:

"A afirmação de que a Terra está em repouso e que os céus giram à volta dela está mais longe da verdade do que a afirmação de que a Terra gira em torno do seu próprio eixo, de que é o Sol que está em repouso, e os outros planetas se movem em órbitas circulares à volta do Sol (tal como foi avançado por Copérnico e Galileu). A afirmação, que se deve a Kepler, de que os planetas não se movem em círculos mas sim em elipses (não muito alongadas) com o Sol no seu foco comum (e com o Sol em repouso, ou em rotação à volta do seu eixo) é mais uma aproximação à verdade. A afirmação (que se deve a Newton) de que existe um espaço em repouso, mas que, excluindo a rotação, a sua posição não se pode encontrar através da observação das estrelas ou dos efeitos mecânicos é mais um passo em direção à verdade."»

G. Reale, D. Antisieri, História da Filosofia, III, EP, pp. 1042-1046.

Karl Popper, O Realismo e o Objetivo da Ciência, Lisboa, D. Quixote (montagem).

12

Progresso e racionalidade da ciência

«O progresso do conhecimento e, em particular, do nosso conhecimento científico ocorre por meio de injustificadas (e injustificáveis) antecipações, de suposições, de soluções experimentais para os nossos problemas, de conjeturas. Estas conjeturas são controladas pela crítica, ou seja, por tentativas de refutação que incluem teses de enorme rigor crítico.

É possível que resistam a esses testes; mas não podem nunca ser categoricamente justificadas. Não podem ser demonstradas como indubitavelmente verdadeiras, nem mesmo como “prováveis” (no sentido de cálculo de probabilidades). A crítica das nossas conjeturas reveste-se de uma importância decisiva: ao evidenciar os nossos erros, leva-nos a compreender as dificuldades do problema que estamos a tentar resolver. É dessa forma que passamos a conhecer melhor o nosso problema e nos tornamos capazes de propor soluções mais ponderadas. A própria refutação de uma teoria ‒ isto é, de qualquer séria tentativa de solucionar o nosso problema ‒ constitui sempre um passo em frente que nos aproxima da verdade. E é assim que podemos aprender com os nossos erros.

À medida que vamos aprendendo com os erros que cometemos, o nosso conhecimento aumenta, embora possamos nunca vir a saber ‒ isto é, a saber com certeza. Uma vez que o nosso conhecimento pode crescer, não pode haver aqui razão para desesperar da razão. E, uma vez que não podemos nunca saber com certeza, não pode haver aqui autoridade para qualquer reivindicação de autoridade, nem para qualquer vaidade ou presunção acerca do nosso conhecimento.

Aquelas de entre as nossas teorias que se revelam fortemente resistentes à crítica que, num determinado momento, se nos afiguram mais próximas da verdade do que outras teorias conhecidas, podem ser descritas, conjuntamente com os relatórios dos testes a que foram submetidas, como a "ciência» da época. Dado que nenhuma delas pode ser positivamente justificada, é essencialmente o seu caráter crítico e progressivo – o facto de podermos discutir a sua pretensão de resolverem os nossos problemas melhor do que as suas adversárias ‒ que constitui a racionalidade da ciência.»

K. Popper, Conjeturas e Refutações, Lisboa, Almedina, 2003, pp. 9-10.