

FILOSOFIA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

ACERCA DA INDUÇÃO

Fevereiro, 2004

A. J. Barros Veloso

ACERCA DA INDUÇÃO

O debate sobre a indução tem estado presente desde que os gregos iniciaram a reflexão filosófica que conduziria do *mito* ao *logos*, ou seja, da narrativa mito-poética ao pensamento racional. Tudo começou quando, face à posição dos sofistas que se preparavam para matar à nascença a *ciência* que esboçava os primeiros passos, Platão e Aristóteles lançaram os fundamentos da filosofia grega. Contra a afirmação relativista de Protágoras de que "*o homem é a medida de todas as coisas*", construíram então um sistema optimista cujo projecto pretendia colocar o conhecimento do mundo ao alcance da razão.

Opondo-se a sofistas e retóricos, Aristóteles definiu as regras do pensamento lógico indispensáveis ao juízo correcto e à demonstração. Estabeleceu assim as regras do silogismo, essencialmente um processo dedutivo que permite obter verdades particulares a partir das universais. A questão estava em saber como era possível chegar às verdades universais ou premissas, sem o recurso a sucessivos silogismos ulteriores que conduziram inevitavelmente até ao infinito. Aristóteles fala-nos então da indução (*epapogê*), processo de certa maneira oposto ao silogismo, em que se obtém o universal a partir do particular.

Os textos aristotélicos sobre indução encontram-se dispersos em várias obras (*Tópicos*, *Primeiros Analíticos* e *Segundos Analíticos*) e têm sido objecto de numerosas análises e interpretações. De forma simplificada poderei dizer que, mais do que de um raciocínio, se trata de uma "condução" do particular ao universal através de um processo de abstracção em que o "médio" é dado pelo conhecimento dos casos particulares. A indução é apenas, nesta perspectiva, uma enumeração de casos de um conjunto e, tendo constituído um passo gigantesco, não é ainda um salto no desconhecido. Face a uma cultura grega, moldada na atracção pelo equilíbrio, no horror pelo infinito, num conceito circular da história e do tempo e na procura do rigor lógico, a indução aristotélica só podia ter sido o que foi. Não possuía ainda o componente "amplificante" que viria a revelar-se mais tarde.

Note-se, entretanto, que as causas que terão conduzido ao nascimento do pensamento moderno e à chamada Revolução Científica que utilizou largamente o método indutivo, têm sido objecto de muitas análises e controvérsias. Porquê na Europa do século XVII e não, por exemplo, na China? Julgo que, nesses debates, não tem sido suficientemente realçada a importância que o encontro entre a cultura clássica e o cristianismo teve

na valorização da indução como método de conhecimento. Vou explicar-me melhor.

Os primeiros séculos do cristianismo encontram o mundo ocidental mergulhado numa crise simultaneamente social e ideológica. Face às contradições e ausência de soluções criadas pelo pensamento clássico, muitos intelectuais, quase todos neo-platónicos, vêem no cristianismo uma via para ultrapassar as suas dúvidas e perplexidades. Um caso exemplar é o de São Justino. No seu *Diálogo com Trifão*, depois de desenvolver as teorias dos neo-platónicos, dos pitagóricos, dos peripatéticos e dos estóicos, acaba por encontrar na palavra dos profetas e na verdade revelada a solução para todas as suas angústias. Converte-se então ao cristianismo e, ao ver na religião uma filosofia, considera-se ele próprio um filósofo. Está assim colocada a questão da fé face à razão e nasce o debate acerca da importância da crença na génese do conhecimento.

Santo Agostinho, no século IV, irá retomar esta questão e coloca-a da forma seguinte: o objectivo final não é crer, mas sim inteligir. E no seu *De utilitatis credentis* não se cansa de repetir a palavra de Isaías: *nisi crederitis, non intelligetis*. Para ele é necessário crer primeiro para depois compreender, porque crer é um acto natural e necessário. Mas se crer é já uma forma de saber, o objectivo final é compreender.

Muita água irá passar debaixo das pontes até à Revolução Científica do século XVII, num processo que está longe de ser linear e que não se compadece com explicações reducionistas. Mas, com este encontro mágico entre a filosofia grega e o cristianismo, dá-se como que uma certa libertação do exclusivismo silogístico, após a qual o pensamento ocidental se lança numa aventura arriscada que abre novas possibilidades ao conhecimento. Afinal, o que é a indução senão uma crença, como dirão mais tarde David Hume e Bertrand Russell, ou, em última análise, um salto imprudente no desconhecido?

No início do século XVII a Revolução Científica está em marcha, inspirada por um optimismo epistemológico segundo o qual o homem transporta em si as fontes do conhecimento, seja através da capacidade de observar correctamente a natureza (Francis Bacon), seja através da intuição intelectual que permite distinguir a verdade do erro (Descartes).

Francis Bacon é um dos precursores da filosofia da ciência ao fazer dela a referência principal da sua reflexão. Claramente empirista, dirá que "o homem ... só alarga as suas acções e conhecimentos quando as suas observações, das coisas e do espírito, se prendem à natureza". Para ele o homem é capaz de discernir a verdade e adquirir conhecimentos, mas para isso precisa de olhar a natureza sem preconceitos, ou seja, sem "ídolos". Ídolos que ele identifica e que não são mais do que "noções falsas" que impedem que a verdade se manifeste.

Mas Bacon não é um empirista ingénuo. Num texto alegórico compara as formigas, que apenas amontoam e consomem (os empiristas) e as aranhas, que tecem teias com a sua própria substância (os dogmáticos), com as abelhas que recolhem o pólen que digerem e transformam. São estas que, utilizando um produto que escolhem na natureza e depois modificam, reproduzem o método que ele irá preconizar, o qual se baseia numa observação selectiva e numa "indução verdadeira".

É daqui que parte para uma crítica a Aristóteles no seu *Novum Organum* que se apresenta, sem dúvida, como uma alternativa ao *Organum*. As suas críticas incidem não apenas numa recusa de qualquer autoridade como fonte de conhecimento, como também na rejeição da indução aristotélica baseada na percepção e na enumeração simples. Para Bacon a indução é um processo inventivo que, a partir de noções confusas do senso comum, parte para a observação dos particulares, alcançando-se depois, por etapas, até às generalizações racionais e bem ordenadas.

Depois de estabelecer o seu objectivo, Bacon expõe a sua metodologia, uma vez que, sendo a história natural e experimental tão variada, o "espírito se confundiria se ela não fosse apresentada na devida ordem". Estabelece então as suas célebres tábuas de "presenças" (que registam as circunstâncias de ocorrência de um certo facto), de "ausências" (que registam a sua omissão) e de "gradação" (que registam a variação com que um facto se manifesta). Está assim constituído o método daquilo a que Bacon chama uma "indução legítima e verdadeira".

Cerca de 60 anos após a morte de Bacon, Newton publica em 1687 os *Principia*, em que estabelece a lei da gravitação universal. Atinge-se desta forma aquilo que muitos consideram o auge da revolução científica e, de certo modo, a consagração e o triunfo do indutivismo. Mas só com David Hume se desencadeará o debate acerca da validade lógica da indução, debate que ainda não terminou e que ficará conhecido como a "questão humeana".

David Hume (1711-1756) foi, e continua a ser, um filósofo muito respeitado. Kant diz ter sido ele que o despertou de "um longo sono dogmático" e Popper considera-o "uma das mentes mais racionais que já houve". Como os outros pensadores da sua época, também ele foi marcado pelas descobertas de Newton, como ficou claro na referência que faz a "um filósofo" (Newton) que determinou "as leis e as forças pelas quais são governadas e dirigidas as revoluções dos planetas". E questiona-se depois acerca da possibilidade de um êxito semelhante nas "inquirições acerca das potencialidades e economia mentais".

Na *Investigação sobre o entendimento humano* distingue duas classes de "objectos da razão": as "relações de ideias" e as "questões de facto". As primeiras são as proposições da geometria, da álgebra e da aritmética, que se podem descobrir por simples operações do pensamento sem

dependência do que existe algures no universo, e cujo contrário seria uma contradição. Um exemplo: *três vezes cinco é igual a metade de trinta*.

As questões de facto possuem uma evidência de verdade diferente e o contrário de qualquer delas não implica uma contradição (a proposição de que o sol não se levanta amanhã não entra em contradição com a afirmação de que ele se levantará). Todos os raciocínios das questões de facto fundam-se numa relação causa-efeito que nos permite supôr a existência de uma ligação entre o facto presente e aquele de que é inferido. Mas para Hume o conhecimento desta relação não é obtido pela razão mas sim pela experiência. As qualidades sensíveis de um objecto não nos revelam as causas que o produzem nem os efeitos que dele derivam, sem o recurso a observações anteriores, ou seja, à experiência. Porque o efeito é totalmente diferente da causa e, portanto, não pode ser nela descoberto.

A inferência causal, em que nos apoiamos para esperar que causas aparentemente semelhantes provoquem efeitos semelhantes, não se baseia num raciocínio, pois se assim fosse bastaria um único caso para chegar a essa conclusão. Baseia-se apenas na experiência e na convicção de que o curso das coisas continuará a ser regular como até agora, facto que não está demonstrado. Para Hume a inferência causal não é produto de um raciocínio lógico mas é determinado pelo *hábito* ou *costume* resultante da experiência de uma repetição. Aquilo que nos faz acreditar numa questão de facto e não no seu contrário resulta de um sentimento a que dá o nome de *crença*.

Hume não desvaloriza o *costume* como guia da vida humana porque sem ele seríamos ignorantes de "todo o facto que não estivesse presente à memória e aos sentidos". Mas como filósofo, "a quem coube uma parte da curiosidade" -- dirá mesmo, de "cepticismo" --, o que pretendeu foi apreender o fundamento desta inferência. Hume não se interessa pela eficácia prática da indução mas sim pela sua justificação racional e lógica. E é esta justificação que diz não ter sido capaz de encontrar.

Kant, apesar da admiração que tem por Hume não deixa de o criticar duramente nesta matéria, ao afirmar que ele não se apercebeu de que o autor da experiência em que se encontram os objectos é o próprio entendimento. E procura superar o empirismo ao admitir que o conceito de inferência causal existe na própria estrutura do entendimento, o qual não deriva da experiência mas é, pelo contrário, a condição da sua possibilidade: "O nosso intelecto não extrai da natureza as suas leis, mas impõe as suas leis à natureza". Mais tarde Popper daria razão a esta afirmação de Kant mas comentaria que ele não se deu conta de que, se as "regularidades que tentamos impor à natureza são psicologicamente *a priori*, nada nos faz admitir que sejam válidas *a priori*". Ou seja: ele

estava enganado quando pensava que as leis que impomos à natureza são necessariamente verdadeiras e que com elas seremos bem sucedidos.

Ao longo dos séculos XVIII e XIX o conhecimento científico iria revelar superioridade sobre todas as outras formas tradicionais de conhecimento por se mostrar capaz de explicar, prever e modelar a natureza. Como diria mais tarde o pragmatista Richard Rorty: "It worked". Assiste-se assim ao triunfo do método indutivo e do experimentalismo. E o iluminismo consagraria definitivamente o primado da razão no caminho para o conhecimento. "Deus já não é necessário", diria Laplace, exprimindo nesta frase a convicção do triunfo do Homem sobre a natureza.

Mas era necessário saber qual a natureza deste novo tipo de conhecimento, quais as suas regras e metodologias. E sobretudo compreender como e em que circunstâncias funcionava o método indutivo. Era ele, afinal, o responsável por todo este sucesso da ciência?

Stuart Mill (1806-1873) é considerado o grande teórico do indutivismo. No seu livro "*A system of logic*" vai espalhar-se largamente sobre o tema, não apenas num tom apologético, mas definindo conceitos e concretizando metodologias. Para ele "toda a inferência, e consequentemente toda a prova e todas as verdades descobertas não auto-evidentes, consistem em induções e interpretações de induções". E acrescenta que todo o nosso conhecimento não intuitivo tem origem na indução. Depois de criticar os que praticam ciência e não se preocupam em reflectir sobre ela, define a indução como "a operação de descoberta e prova de proposições gerais". E ao identificar situações impropriamente incluídas na indução, começa por defini-la como "a operação da mente pela qual inferimos que, aquilo que sabemos ser verdadeiro num caso ou conjunto de casos, será verdadeiro para todos os casos que são semelhantes em aspectos considerados relevantes". E acrescenta: "a indução é um processo de inferência que vai do conhecido para o desconhecido". Não é pois, como em Aritóteles, uma simples processo de enumeração. Ao contrário, possui um efeito "amplificante" sobre o nosso conhecimento.

Stuart Mill baseia toda a sua teoria da indução no pressuposto da regularidade da natureza segundo o qual aquilo que aconteceu uma vez voltará a acontecer de novo se as circunstâncias forem idênticas. E afirma: "...a proposição que estabelece que o curso da natureza é uniforme constitui o princípio fundamental, o axioma da indução".

Stuart Mill considera Bacon o "Fundador da Filosofia Inductiva" na medida em que soube apontar o carácter vago e incorrecto da simples enumeração (*inductio per enumerationem simplicem*) usado pelos antigos. Não admira pois que, ao definir os métodos da investigação experimental, utilize um esquema que lembra as tábuas baconianas. É assim que distingue quatro "canons": da "concordância" (se dois

fenómenos aparecem sempre ao mesmo tempo em circunstâncias variadas conclui-se que estão ligados por uma lei); da "diferença" (se dois fenómenos desaparecem ao mesmo tempo em circunstâncias idênticas conclui-se que há uma lei que os liga); das "variações concomitantes" (se dois fenómenos variam sempre ao mesmo tempo conclui-se que estão ligados por uma lei); e dos "resíduos" (subtraíndo a um fenómeno aquilo que se sabe por indução prévia ser atribuído a certos antecedentes, o que resta será efeito de causas negligenciadas).

Durante todo o século XIX assiste-se não apenas à consagração da ciência, como também a um esforço persistente para definir regras e métodos que conduzam à boa prática científica. Prática que deverá basear-se na observação correcta e sem preconceitos, à maneira de Bacon, e na aplicação do método indutivo tal como fora definido por Stuart Mill. É neste contexto que Magendie dirá: "Quand j'experimente, je n'ais que des yeux et des oreilles; je n'ais pas de cerveau". E o seu discípulo, o célebre Claude Bernard, no livro *Introdução à medicina experimental*, não terá problema em afirmar que o método indutivo, ou a indução, é próprio das ciências físicas experimentais.

Mas em 1912 Bertrand Russell retoma a reflexão crítica acerca da indução. Diz ele que para além da exígua experiência que nos é dada directamente pelos sentidos, tudo o resto depende do conhecimento de princípios gerais. A crença de que o Sol renascerá amanhã assenta na convicção de que as leis da natureza continuarão inalteradas porque é isso que, até agora, sempre se têm verificado. Mas como um número qualquer de casos do passado em que a lei se verificou não garante a sua verificação no futuro, as nossas expectativas serão apenas prováveis. Não há pois que procurar provas de que as expectativas se realizarão; há apenas que obter razões para apoiar a nossa crença de que será *verosímil* que se verifiquem.

Apesar das decepções a que a nossa expectativa está sujeita, as uniformidades do passado continuam a causar expectativas para o futuro pela simples razão de que nós acreditamos na uniformidade da natureza. Mas mesmo tendo presente o êxito conseguido pela ciência no seu objectivo de encontrar leis que, no âmbito da nossa experiência, não apresentam excepção, haverá razão para pensar que será sempre assim no futuro? O que podemos responder é que quanto mais vezes virmos duas coisas unidas (e nunca separadas) maior será a probabilidade de as encontramos unidas no futuro. A validade desta probabilidade depende do princípio da indução.

E Russell acrescenta: "Toda a sorte de conhecimento que, tomando a experiência como fundamento, pretende revelar-nos alguma coisa sobre o que não foi experienciado, tem a sua base numa crença ... A existência e

justificação de crenças, de que o princípio indutivo é um dos exemplos, evoca problemas dos mais difíceis, dos mais debatidos da filosofia".

No princípio do século XX a física quântica, a teoria da relatividade e a crise dos fundamentos nas matemáticas, obrigaram a repensar as bases em que assentava o conhecimento científico. Em 1926 surge o Círculo de Viena que se opõe claramente à metafísica de Hegel e Heidegger e inicia uma reflexão sobre a unidade da ciência tendo como objecto de investigação os problemas lógico-sintácticos, a indução e a probabilidade e as aplicações da lógica. O positivismo lógico, nome pelo qual ficou conhecido este movimento, reúne vários filósofos, muitos deles com formação em física e matemática. Para além da influência empirista, estão ligados a uma corrente de matriz lógica representada por Frege e Russell. Para o Círculo de Viena a indução ocupa, nas ciências empíricas, uma posição central. Mas, o debate que se gerou à volta desta questão, levou autores como Carnap e Reichenbach a uma reflexão de fundo que foi evoluindo para uma lógica indutiva de base probabilística. O probabilismo reduz a crença nas potencialidades da indução sem a anular por completo. Os casos confirmados apenas tornam prováveis os princípios, mas a probabilidade aumenta quanto maior for o número de casos confirmados. É a teoria do "grau de confirmação" que combina o empirismo com a lógica probabilística. Mas o Círculo de Viena iria envolver-se em debates sobre os conceitos de "verificação" e "confirmação", ou seja, sobre a própria concepção de verdade, que iriam abrir brechas no movimento. Alvo de muitas críticas, as suas teses foram sendo progressivamente abandonadas. O positivismo lógico constituiu contudo um momento alto da reflexão filosófica e teve o mérito de formular o projecto de uma filosofia científica em busca da unidade da ciência, constituída à volta do empirismo, da lógica e do fisicalismo.

Karl Popper seria um dos maiores críticos do positivismo lógico. Enquanto que para este movimento o saber científico se fundamentava em proposições protocolares (que expressam factos elementares), para Popper, o principal eram as teoria científicas. São dele estas palavras: "As teorias são redes que lançamos para apanhar aquilo a que chamamos o mundo: para o racionalizar, o explicar e o dominar. E tentamos que a malha seja cada vez mais fina".

Mas a principal divergência com o Círculo de Viena manifestar-se-ia em relação à indução. O problema que Popper coloca é o seguinte: para justificar que a experiência nos conduz ao verdadeiro, temos que utilizar inferências indutivas; mas para justificar estas últimas "teríamos de supor um princípio de indução de ordem superior e assim sucessivamente; cai então pela base a tentativa de fundamentar o princípio da indução na experiência porque isso conduziria inevitavelmente ao infinito". Popper põe em foco este círculo vicioso que fora já apontado por Hume e retoma

a reflexão sobre a indução. Hume tinha arrumado o problema lógico afirmando que não podemos raciocinar a partir de casos repetidos para tirar conclusões para outros casos de que não temos experiência. Mas manteve aberto o problema psicológico admitindo que "por causa do 'costume' ou 'hábito', somos condicionados pelas repetições e pelo mecanismo da associação de ideias sem o qual não poderíamos sobreviver". Popper considera esta posição inaceitável. Seria o mesmo seria dizer que "o argumento, ou razão, desempenha apenas um papel menor em nosso entendimento" e que o nosso conhecimento é da mesma natureza de crença e, ainda por cima, de crença racionalmente indefensável. Popper subscreve a posição humeana no que se refere à falta de justificação lógica para a indução mas rejeita a explicação psicológica dos processos indutivos. E conclui: "O conceito de indução por repetição deve-se a um erro, a uma espécie de ilusão de óptica; em suma, não há indução por repetição".

Para Popper a ciência aproxima-se da verdade propondo sistemas hipotéticos, as teorias científicas. E "os cientistas, a partir destes modelos hipotéticos deduzem consequências que coincidem em grau maior ou menor com a experiência. Mas as teorias científicas nunca são categóricas, mas sim conjecturais. A função da empíria consiste em refutá-las, ou no melhor dos casos em corroborá-las em certa medida, mas não em ratificar ou confirmar as teorias. Em qualquer caso, nunca uma teoria científica surge por indução a partir de factos e observações simples".

Popper dava assim um golpe certo no positivismo lógico ao substituir "indução" por "conjectura", "verificação" por "refutação". Mas apesar de se colocar em rotura com os positivistas lógicos, ele era ainda o último dos racionalistas, mergulhado numa cultura de modernidade onde eram claras as marcas do iluminismo. Os que vêm seguir, como Thomas Kuhn, criticam-lhe os poucos conhecimentos de história da ciência, censuram-no por só ter aproveitado da história aquilo que lhe convinha.

A cultura europeia estava em período de grandes mudanças. Kuhn é disso um exemplo claro quando na *Estrutura das Revoluções Científicas* diz que a ciência não é cumulativa, não progride e evolui por rupturas, por mudanças de paradigmas que são incensuráveis entre si. De certa maneira Kuhn, ao insinuar uma certa ideia de relativismo, é já um pós-moderno *avant la lettre*. Mas Feyerabend irá ainda mais longe e reduzirá o problema da metodologia da ciência a uma frase curta: *Anything goes!*

Será realmente que vale tudo? Veremos o que nos reserva o século que agora começa para podermos ter uma perspectiva mais clara dos grandes momentos que têm marcado a história e a filosofia da ciência.

Bibliografia

- Agostinho. *De utilitatis credendi*, XII, 26
- Aristoteles. *Posterior analytics*. Tradução de G. R. G. Mure
- Bacon, Francis. *Novum Organum*.
- Bernard, Claude. *Introdução à medicina experimental*. Guimarães Editores (1978)
- Carrilho, Manuel Maria. *A filosofia da ciência*. Editorial Presença (1994)
- Echeverría, Javier. *Introdução à metodologia da ciência*. Almedina (2003)
- Harré, Rom. *As filosofias da Ciência*. Edições 70 (1988)
- Hume, David. *Investigação sobre o entendimento humano*. Edições 70 (1998)
- Kuhn, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. Editora Perspectiva (1998)
- Justino de Roma. *Diálogo com Trifão*. S. Paulo: Paulus (1995)
- Losee, John. *Introdução histórica à filosofia da ciência*. Terramar(1998)
- Mill, Stuart. *A system of logic*. Longmans Green (1879)
- Popper, Karl. *Conjecturas e refutações*. Almedina (2003)
- *La logique de la decouverte scientifique*. Éditions Payot (1973)
- *Conhecimento objetivo*. Editora Itatiaia Limitada (1975)
- Reale, Giovanni. *Introdução a Aristóteles*. Edições 70 (2001)
- Rorty, Richard. *Method, social science and social hope*. in "The postmodern turn". CUP (1994)
- Russell, Bertrand. *Os problemas da filosofia*. Almedina (2001)

14-2-2004

A. J. Barros Veloso