

Análise de alguns aspectos do papel da refutação no modelo popperiano de ciência.

Trabalho efectuado por: PEDRO MANUEL CABRAL DA FONSECA
Aluno da Turma C.

Apresentado em 6/94

Índice:

I – O papel da refutação no seio da solução negativa do problema da indução.

.....
4

A solução negativa do problema da indução.

.....
4

Uma metodologia para a ciência.

.....
7

II – Uma visão crítica: A metodologia de conjectura e refutação como precursora do desenvolvimento científico.

.....
10

1 – A possibilidade de justificar a preferência por teorias corroboradas.

.....
10

2 – A crítica de Kuhn ao conceito de falsificação. Estratégia e História.

.....
14

Bibliografia citada

.....
19

Outras obras

.....
19

Prólogo:

No âmbito do modelo de ciência popperiana a falsificação, ou refutação, tem um papel fundamental. Em primeiro lugar porque é o resultado de uma das contribuições mais importantes de Popper para a filosofia da ciência – a solução negativa do problema da indução –, em segundo lugar porque é a noção que permite à ciência (tal como ela é imaginada por Popper) distinguir-se através de uma metodologia própria que deveria ser, ao mesmo tempo, responsável pelos seus sucessos. Assim, assume o papel de ligação entre as consequências do seu trabalho no domínio da lógica e a metodologia que preconiza para a ciência (domínios do trabalho de Popper que derivam o seu valor da sua ligação recíproca). Por outro lado, a falsificação, enquanto metodologia recomendada às ciências, tem sido também um dos pontos onde Popper tem sido mais criticado. Quer pela possível inadequação entre um modelo refutacionista (ingénuo) e a prática científica concreta, quer pela visão irracional do conhecimento humano que pode (contra a vontade de Popper) resultar de um modelo negativo de escolha de teorias.

Foram usadas neste trabalho as seguintes abreviaturas: *L.Sc.D*, Popper [1934], *OKn*, Popper [1972] nas edições referidas na bibliografia.

I – O papel da refutação no seio da solução negativa do problema da indução.¹

A solução negativa do problema da indução.

Do ponto de vista da lógica dedutiva, todos os raciocínios indutivos são ilegítimos: a negação de qualquer conclusão retirada a partir de um número (finito ou infinito)² de instâncias é ainda possível, pelo que, desse ponto de vista, parece não haver qualquer razão para a tomar. No entanto, fora do campo do pensamento abstracto, deixamos de ter acesso a conclusões derivadas unicamente da relação (forçosamente universal) entre conceitos universais. Por isso, poderíamos ser levados a pensar que, no campo das ciências empíricas, dificilmente poderíamos alcançar soluções duráveis. A História, no entanto, frustrou essa expectativa platónica³ e as ciências empíricas desenvolveram-se enormemente, no que toca ao domínio técnico da realidade física (mais recentemente também têm vindo a aumentar a sua capacidade de manipulação ao nível das capacidades mentais).

Apesar de uma resposta definitiva à possibilidade de progresso das ciências tenha, provavelmente, de vir das próprias ciências empíricas⁴ (a não ser que consideremos satisfatória

¹ Popper, como se sabe, considera que a análise feita por Hume do problema da indução se divide em dois pontos. Por um lado, a constatação de que aprendemos por indução. Esta constatação – com a qual Popper obviamente não concorda – levou Hume a procurar justificar os motivos que nos levavam a retirar conclusões da repetição de experiências (através do costume ou hábito). Por outro lado, a tese de que todos os raciocínios indutivos são injustificados de um ponto de vista lógico. A questão de saber se, na realidade, aprendermos por indução ou através do choque entre as nossas expectativas e as experiências que vamos realizando não nos vai ocupar aqui. Assim, julgo não ser necessário falar do problema psicológico da indução. A designação 'problema da indução' designa, por isso, neste trabalho, apenas o que Popper chama por problema lógico da indução (V. *OKn*, pp.3-4, 7-8, 27-9; em relação ao problema tradicional da indução Cf. *OKn*, pp.2, 27-9; em relação ao problema psicológico da indução Cf. sobretudo pp.26-7. Cf. ainda cap II de *OKn*.)

² Se considerássemos que um número infinito de instâncias poderia assegurar a validade de uma asserção teríamos de considerar que a asserção segundo a qual todos os números reais são maiores que 5 e menores que 7 é verdadeira. Já que tem um número infinito de exemplos a seu favor (e.g. $\sqrt{26}$.).

³ Cf. *Timeu*, 28C-29D, 48C-D, 55C-D, 72D, e esp. passagem referente às cores 68D. *Fédon*, 74d-75a, 96a-101d e *Républica*, 523a-524d, 527a. Talvez seja de notar que Heisenberg tem uma imagem diferente, vendo na imagem esboçada por Timeu um prelúdio à física quântica. (pelo menos é o que afirma Guthrie, no capítulo sobre os atomistas. Embora tenha encontrada algumas passagens em que Heisenberg fala do estudo que fez do *Timeu*, não encontrei a passagem que afirma o que Guthrie refere – Guthrie também não aponta a passagem onde Heisenberg refere essa ligação.) Por outro lado, a expectativa de que falo não se resume, evidentemente, a Platão. Encontramo-la amplamente difundida até ao desenvolvimento da ciência a partir de Newton.

⁴ A este respeito ver em Schilpp [1974], p. 1025-27 e respectiva nota [n.93 (p.1189)]. A certa altura Popper afirma que "*in spite of the 'rationality' of choosing the best tested theories as a basis for action, this choice is not 'rational' in the sense that it is based upon good reasons in favour of the expectation that it will in practice be a successful choice: there can be no good reasons in this sense, and this is precisely*

uma descrição da natureza a partir das estruturas transcendentais do sujeito), muitos filósofos tentaram explicar a evolução da ciência atribuindo-lhe uma *metodologia* especial. Esta metodologia deveria depender das características do objecto em estudo (a natureza) e da estrutura das capacidades cognitivas do homem.

Quando Popper publicou o livro *Logic der Forschung*, em 1934, defrontou-se com uma visão da filosofia da ciência e do conhecimento empírico em grande parte oposta à sua. Esta visão considerava que a verdade dos enunciados universais científicos (ou, mais consensualmente, de qualquer enunciado empírico) pode ser *justificada* a partir do confronto desses enunciados com a experiência. Aquilo que separaria então um conhecimento científico válido ou legítimo de uma simples especulação, seria o facto de dele poderem ser preditas observações confirmadas pela experiência.⁵ Inversamente, tal conhecimento deveria ter na sua base uma experiência empírica que, conduzida sobre certos moldes, deveria assegurar a verdade ou, pelo menos, a probabilidade da verdade dos enunciados daí resultantes.⁶ Ora, visto que era reconhecido que a indução fundava todas as nossas conclusões, quer no domínio da ciência quer no domínio do senso comum,⁷ pensou-se que deveria haver um princípio indutivo que pudesse separar as induções legítimas da ciência dos problemas sem sentido que, como se pensava, ocorriam em grande parte da filosofia.

Popper não resolveu nenhum dos problemas dos indutivistas. Em vez disso, considerou que as suas questões estavam mal colocadas já que se fundamentavam numa hipótese falsa: para Popper “*there is no such thing as induction by repetition.*” (*OKn*, p.7, em itálico no original.) Esta hipótese apoia-se num modelo psicológico de aprendizagem que não temos aqui ocasião de examinar. No entanto, mesmo que existisse indução por repetição, ela não poderia ser legitimada.⁸

Hume's result. [...] It is this kind of consideration which makes Hume's and my own negative reply so important. For we can now see very clearly why we must beware lest our theory of knowledge proves too much. More precisely, no theory of knowledge should attempt to explain why we are successful in our attempts to explain things.” (Este texto é uma versão modificada do que aparece em *OKn*, cap.I. o sublinhado é meu.) A posição de Popper deriva da resposta negativa do problema da indução. No entanto penso que, se aplicada à ciência em geral estará parcialmente errada. Neste momento as explicações que temos do universo dizem-nos apenas que ele é assim mas não porque é assim. No entanto, nada parece impedir que possamos conseguir alcançar uma teoria que nos explique também porque é assim o universo. Tal teoria não estaria fora do alcance da crítica de Hume (a não ser para os que a considerassem como uma revelação/descoberta e não como uma invenção, o que a História, aliada a um procedimento crítico parece desaconselhar), no entanto, ela seria uma explicação do nosso sucesso, embora falível.

⁵ É claro que havia várias posições em relação à forma como deveria ser considerado o conhecimento científico. Tento seguir a posição que Popper esboça de Schlick, . Neste caso, as teorias científicas não necessitam de ter significado. E isto parece inevitável já que dificilmente se poderia tentar encontrar um referente físico de um enunciado universal.

⁶ Para a necessidade de referentes empíricos para proposições com sentido V. Carnap, ??

⁷ Segundo Popper, Reichenbach afirma que não se pode duvidar que “*the principle of induction is unreservedly accepted by the whole of science and that no man can seriously doubt this principle in everyday life either*”, Reichenbach, *Erkenntnis* I, 1930, p.67. Citado em *L.Sc.D*, p.29

⁸ O argumento de Popper é simples. A existir um princípio da indução ele não poderia ser analítico, caso contrário todas as inferências indutivas teriam de ser consideradas transformações ou derivações das

Popper resolve assim apenas uma parte do problema da indução. Na verdade, ele apenas resolve a versão que ele próprio cria do problema da indução. Aquilo a que ele chama (*OKn*, p.2) o problema tradicional da indução permanece por resolver. Ou seja, a justificação das hipóteses ou teorias científicas permanece inteiramente inexplicada. Por isso, se criássemos um algoritmo de selecção de teorias com base na plausibilidade das suas previsões, seríamos completamente incapazes de decidir entre quaisquer duas teorias não tautológicas – devido à inexistência de um princípio análogo ao princípio da uniformidade da natureza na filosofia de Popper. (Embore ele o recomende como uma regra metodológica para a prática científica. Cf. *L.Sc.D*, secção 79)

A imagem resultante do modelo popperiano é, como ele tantas vezes refere, a de que todo o conhecimento empírico tem um valor meramente conjectural. À luz da solução negativa do problema da indução, *não faz sentido* tentar justificar leis ou teorias científicas já que, por princípio, nenhum método o poderia fazer. No entanto, as teorias universais, devido ‘à forma lógica das proposições universais’, podem ser refutadas.⁹ As teorias universais surgem assim como palpites (*guesses*) cujo valor de verdade só podemos conhecer se uma tentativa de falsificação for bem sucedida. Popper sugere-nos assim que tentemos continuamente refutar as nossas teorias de modo a eliminar os erros que elas possam conter.

A resposta de Popper ao problema da indução integra-se na sua visão falibilista do conhecimento humano. A capacidade principal do homem é a de poder, ao contrário das amibas, encarar o seu conhecimento (objectivá-lo). E assim, poder dispensar os seus erros sem ter necessidade de se dispensar a si próprio.

premissas (à imagem do que acontece na lógica dedutiva) e não haveria o problema da indução. Por outro lado, um princípio da indução teria de ser universal (pelo menos se quiséssemos aplicá-lo a leis universais ou de forma consistente). Assim, visto que não é tautológico a sua negação é ainda possível de ser concebida, precisamos por isso de uma razão para o aceitar. Mas visto que é universal essa razão não poderá derivar de uma simples observação, pois, para derivar enunciados universais de observações (particulares) precisamos de um princípio indutivo. A tentativa de confirmar o princípio da indução com base na experiência exige-nos assim um novo princípio da indução. (Cf. *L.Sc.D*, p.28-9 e Hume [1748] pp.37-8, e passagens mencionadas em *L.Sc.D*, p.369, notas 4-6). Assim, se procurarmos justificar a crença na validade de qualquer predição só o podemos fazer com base em dados não empíricos. Por outro lado, o sucesso da hipótese de Kant de justificar o princípio da indução com base em princípio não empíricos é também rejeitado por Popper. (Cf. *L.Sc.D*, p.29).

⁹ No caso das proposições universais, temos um método para separar as proposições falsas das que têm um valor de verdade desconhecido. Assim, a proposição " $(\forall x) P(x)$ " não é confirmada por encontrarmos um (ou vários) x com a propriedade P . A proposição só seria confirmada se pudessemos observar todos os x possíveis. (De certo modo é isso que acontece em proposições tautológicas, visto que é impossível que seja o caso de $\sim[P(x) \vee \sim P(x)]$ a proposição $[P(x) \vee \sim P(x)]$ cobre todos os objectos possíveis). Por outro lado, a descoberta de um único caso tal que $\sim P(x)$ levar-nos-ia a concluir pela falsidade da proposição universal " $(\forall x) P(x)$ ". Ou seja, embora as proposições universais não tautológicas não possam ser confirmadas (por um conjunto de instâncias que não inclua a totalidade dos objectos x) podem, apesar disso, ser refutadas. É esta “assimetria entre verificação e refutação [...] que resulta da forma lógica das proposições universais” (*L.Sc.D*, p.41) que permite a Popper criar um critério de preferência que permite escolher entre teorias científicas alternativas.

Uma metodologia para a ciência.

Se o critério de selecção de teorias empíricas tivesse apenas como base o facto de não terem sido refutadas seríamos levados a escolher precisamente aquelas cujos resultados são mais prováveis. Isto é, aquelas que excluem menos proposições básicas (*basic statements*) das suas predições.¹⁰ Na verdade o critério de selecção de teorias proposto por Popper envolve bastantes vectores para além da quantidade e severidade dos testes superados ou o do conteúdo de uma teoria (o que só por si é difícil de determinar), como a simplicidade ou o âmbito dos problemas que resolve. Os problemas que se colocam à selecção de teorias não dizem respeito apenas à determinação dos valores destas várias componentes mas também à sua hierarquia. (Outra dificuldade adicional prende-se com a formulação das teorias que, como Kuhn apontou, exigem, tipicamente, o envolvimento de um conjunto significativo de pessoas mesmo quando essa teoria não exhibe ainda vantagens significativas. O que parece implicar que não pode haver um momento claro, em alturas de crise, em que uma teoria passe a ser preferível em relação a outra. Se essa passagem se dá *deve* ser feita de forma gradual e com respostas diferentes da parte da comunidade científica.) Todos estes factores tornam, na prática, difícil decidir entre duas teorias alternativas.¹¹ No entanto, a testabilidade deve continuar a ser o factor principal na escolha de teorias: “*At any time t, the theoretician will be especially interested in finding the best testable of the competing theories*”.

Este tipo de metodologia 'falsificacionista'¹² não deriva da história da ciência nem tenta ser testável.¹³ Ela resulta, em vez disso, do seu modelo falibilista do conhecimento humano e de uma teoria do conteúdo das proposições. O modelo falibilista diz-nos que todo o nosso conhecimento é injustificado e injustificável, devemos por isso basear a relação das teorias científicas com a experiência em tentativas sucessivas de refutação e não de verificação ou validação. Por outro

¹⁰ Por exemplo, o conteúdo da proposição ‘no próximo totoloto todos os números que irão sair serão superiores a x ’ depende do valor que dermos a x . Como o totoloto tem 49 números, dos quais são seleccionados 6, o maior conteúdo da proposição é alcançado quando $x=43$ e o menor quando $x=0$.

¹¹ Outro problema é o de que esses testes podem apenas avaliar as teorias em relação a um determinado momento (por exemplo, as observações do desvio da luz de uma estrela sob a influência do campo gravítico do Sol, corroboram a teoria *apenas* no momento em que são realizadas.) Se não aceitarmos nenhum princípio indutivo que assegure ‘que o futuro será como o passado’ nada nos garante que os fenómenos observados no momento da experiência se pudessem observar um momento depois dela. Na verdade, só uma aplicação técnica derivada de uma teoria a poderia corroborar em permanência (só, claro, se a aplicação funcionar permanentemente).

¹² Popper não se considera um falsificacionista. Cf. Popper [1956], pXXI. Concordo com Popper, já que ele não apresenta um critério único para a escolha de teorias. Pretendo apenas acentuar que esta é a característica central do modelo popperiano para a selecção de teorias.

¹³ “*As I tried to make clear in 1934 [...] I do not regard methodology as an empirical discipline, to be tested, perhaps, by the facts of the history of science. It is, rather, a philosophical – a metaphysical – discipline, perhaps partly even a normative proposal.*” Introdução de 1982 a Popper [1956], p.XXV.

lado, se o nosso objectivo é aumentar o nosso conhecimento (ou domínio?)¹⁴ sobre o mundo, a única coisa que podemos fazer é tentar formular leis com o mais alto grau de conteúdo esperando que a natureza nos corrija onde a nossa ânsia de impôr regras foi mais deslocada. A perspectiva de Popper leva-o então a promover uma metodologia para as ciências que as proteja da possibilidade de tornar as teorias científicas insensíveis aos seus próprios erros. Tal possibilidade estancaria, inevitavelmente, o papel que a experiência pode ter na reformulação de teorias empíricas.

“In point of fact, no conclusive disproof of a theory can ever be produced; for it is always possible to say that the experimental results are not reliable, or that the discrepancies which are asserted to exist between the experimental results and the theory are only apparent and that they will disappear with the advance of our understanding. [...] If you insist on strict proof, (or strict disproof) in the empirical sciences, you will never benefit from experience, and never learn from it how wrong you are.” L.Sc.D, p.50.¹⁵

Popper estabelece, neste contexto, a distinção entre falsificabilidade (*falsifiable*), e falsificação (*falsification*) ou refutação. A falsificabilidade é apenas *“a criterion for the empirical character of a system of statements.” L.Sc.D, p.86.* Tal como diz na Introdução a [1953]

“A statement or theory is, according to my criterion, falsifiable if and only if there exists at least one potential falsifier—at least one possible basic statement that conflicts with it locally.” (p.XX)

Assim, a proposição [i] ‘todos os cisnes são brancos’ é falsificável na medida em que existe uma proposição básica que contradiz esta proposição. Por exemplo, ‘olha, um cisne preto!’ No entanto, o mesmo já não acontece se dissermos que ‘todos os patos têm um pescoço curto’. De facto, se eu disser, ‘olha, um pato de pescoço comprido!’, ouvirei provavelmente a resposta ‘não é um pato, é um ganso.’ O mesmo aconteceria se atribuíssemos à proposição (1) o estatuto, não de uma hipótese, mas de uma definição. Nesse caso não haveria quaisquer proposições básicas que pudessem refutar [i] pelo que ela não seria falsificável e, portanto, também não seria empírica (mas uma tautologia). Resulta daqui que não podemos considerar que uma proposição é empírica a

¹⁴ Acrescento este parêntese porque considero que a visão de Popper exige, em parte, uma perspectiva instrumentalista das leis científicas. (Na medida em que elas são hipóteses constituídas por conceitos, que não são directamente confrontáveis com a experiência. Em vez disso confrontamos apenas os seus resultados com a ajuda de um conjunto de ‘condições iniciais’. Assim, apesar de as previsões do modelo geocentrista Ptolomaico terem um grau de precisão suficiente para as observações que poderíamos fazer com um telescópio normal, o seu modelo – que não se pode comparar directamente com a natureza – não tem, como se veio a verificar, qualquer ponto de contacto com a natureza.) No entanto, a visão do instrumentalismo que adopto aqui não é a que Popper caracteriza como afirmando que *“we do not know more about the world today than we did four hundred years ago. Our knowledge of facts has not increased: only our skill in handling them, and our knowledge of how to construct gadgets.”* [1956], p.123. Uma visão mais plausível do instrumentalismo considera que certas partes das teorias constituem um avanço no conhecimento de factos (por exemplo a descoberta do código genético) e outras são apenas instrumentos (a teoria dos quanta, tal como foi interpretada por Heisenberg e Bohr, a geometrização do espaço-tempo que se pode infirmar da teoria da relatividade geral, ou a existência dos neutrinos.)

¹⁵ Ver ainda Popper [1953], p. XXI-XXII.

partir da ‘forma lógica das suas proposições’ mas temos sobretudo de ter em conta a perspectiva com que a olhamos. Se uma teoria for considerada como verdadeira para além de qualquer crítica deixará de poder ser considerada empírica visto que a experiência deixará de poder ter qualquer papel na sua reformulação. Por isso, a metodologia falsificacionista popperiana tem um duplo papel: o de promover o crescimento do conhecimento assegurando o carácter empírico das teorias científicas (ou o contacto entre teoria e experiência – visto que em Popper a experiência não tem um lugar saliente na criação de teorias).

“Indeed, it is impossible to decide, by analysing its logical form, whether a system of statements is a conventional system of irrefutable implicit definitions, or whether it is a system which is empirical in my sense, that is, a refutable system. [...] The question whether a given system should as such be regarded as a conventionalist or an empirical one is therefore misconceived. Only with reference to the methods applied to a theoretical system is it at all possible to ask whether we are dealing with a conventionalist or an empirical theory.”
L.Sc.D, p.82.

Assim, como vimos, Popper (ao contrário dos indutivistas que queriam verificar o grau de probabilidade das suas teorias) propõe um critério de selecção de teorias por eliminação. A falsificação surge assim como a tentativa de distinguir entre teorias universais falsas e as que têm ainda a possibilidade de ser verdadeiras (por terem um grau de verdade desconhecido). Esta perspectiva levanta dois problemas: o primeiro é o de saber como é possível *justificar*, a nossa escolha por teorias que possuem um valor de verdade absolutamente desconhecido. Por outro lado, resta-nos ainda a questão de saber se a tentativa de falsificar teorias corresponde aos critérios que levaram a ciência a atingir o grau de desenvolvimento que tem hoje. Kuhn mas, mais tarde, também Lakatos, tentaram mostrar que esse não parece ser o padrão histórico de desenvolvimento da ciência, nem pode conduzir ao aumento do conhecimento.

II – Uma visão crítica: A metodologia de conjectura e refutação como percursora do desenvolvimento científico.

1 – A possibilidade de *justificar* a preferência por teorias corroboradas.

Quer Newton-Smith, quer O'Hear¹⁶ têm afirmado que o modelo de Popper necessita se apoiar em certas suposições indutivas. Penso que estas críticas (que também já foram minhas) só fazem sentido de um ponto de vista subjectivo e que não mostram qualquer incoerência no pensamento popperiano. No entanto, aqui, pretendo apenas abordar o problema pragmático da escolha de teorias tentando mostrar que não precisamos de recorrer a um princípio da uniformidade da natureza, a não ser como princípio metodológico da ciência – com o objectivo de assegurar teorias com um alto grau de conteúdo. O'Hear coloca o problema de forma clara:

“What is worrying in Popper's position here is that, although in science severe testing can give us reasons for preferring some theories to other, we are never given an extra-scientific reason for preferring the severely tested statements (such as they are true or probable). In fact, without inductive inference, even being told some theories are false is not much help, for there is no reason to think that theories that have failed us in the past might not succeed in the future.” O'Hear [1980], p.63. (o sublinhado é nosso).

A impossibilidade de prever qualquer pormenor do comportamento futuro de teorias, corroboradas ou falsificadas, levou (ao que julgo saber) muitos leitores de Popper a dizerem que ele, de facto, não quer dizer isso. Na verdade, dizem, Popper assume, embora apenas de forma implícita, certos princípios indutivos que (*et ceteris paribus*) asseguram que uma teoria corroborada é *melhor* do que uma não corroborada. Mas Popper rejeita esta visão – a não ser da perspectiva do investigador que pode considerar a teoria corroborada como ‘um objecto mais interessante para futuros testes’. O facto de uma teoria t_1 ter sido corroborada e uma teoria idêntica t_2 ter sido falsificada não nos garante que a teoria t_1 resista melhor a futuros testes que t_2 .

De um certo ponto de vista NÃO podemos dizer, e Popper reconhece isso, que t_1 é melhor que t_2 ou que uma tem um grau maior de verosimilhança que a outra (há apenas uma propensão para isso). Isto levanta problemas em relação à escolha pragmática (ou subjectiva) de teorias. Hume achava que aceitávamos determinadas teorias porque esperávamos que elas resultassem no futuro. De facto, parece intuitivamente válido que precisamos de teorias na medida em que elas são capazes de nos dizer como irá ser o futuro. Popper, por exemplo, afirma que “every action presupposes a set of expectations.” *OKn*, p.21. Estas expectativas têm, claramente, a ver com o futuro. Mas, se todas as teorias têm um grau de probabilidade em relação ao futuro igual a zero, em que sentido podemos justificar a escolha por uma delas?

A perspectiva que pretendo aqui defender é a de que Popper afirma que não podemos justificar a nossa escolha, pelo menos se para o fazermos exigirmos que nos assegurem que uma

¹⁶ Newton-Smith, [1981], cap. III, esp. secções 4-9. O'Hear “A Rationality of Action and Theory-Testing in Popper”, *Mind*. (citado por Popper em *OKn*, p.363-6, esp. p.365) e, do mesmo autor, *Karl Popper*, Routledge, 1980, esp. caps. I-V.

das teorias será ligeiramente mais provável que qualquer outra em relação ao futuro (e é isto que quase todos exigimos a uma teoria). Em *OKn*, Popper afirma que

“even if our physical theories should be true, it is perfectly possible that the world as we know it, with all its pragmatically relevant regularities, may complete disintegrate in the next second. [...] [But] we have reason to suspect even the best of them [theories]; and this adds, of course, further infinities to the infinite possibilities of disaster.” (p.22-3)

Mas, se não temos qualquer modo de assegurar que a probabilidade de tais acontecimentos é menor, mesmo que ligeiramente, ao de o mundo continuar rotineiramente o seu rumo, com que bases poderemos tomar uma decisão para os próximos instantes? Uma possível resposta seria dizer que

“From a pragmatic point of view, however, most of these possibilities are obviously not worth bothering about because we cannot do anything about them: they are beyond the realm of action.” (Popper, *ibidem*, p.23)

No entanto, certamente que um grande número de possibilidades exige acções imediatas. Por exemplo a hipótese de que uma corrente de ar súbita faça voar os papéis da sala leva-me a fechar a janela, no entanto a hipótese de que as paredes da tubagem do gaz se desfaçam misteriosamente levam-me a abri-la. É preciso que haja um critério que me assegure qual das teorias é mais provável, não em relação ao seu grau de corroboração passado mas em relação à *sua eficácia futura*. E isto é algo que o critério de Popper não dá e, pior do que isso, assegura que é impossível alcançar. Assim, vemos com dificuldade a validade da alegação de Popper de que resolve a irracionalidade proveniente da ausência de um princípio da indução.

Na verdade, a alegação de que *“no such irrationalist conclusion can be derived from my solution of the problem of induction.”* *OKn*, p.5. depende da solução popperiana do problema psicológico da indução. Segundo esta solução o homem não aprende através da exposição constante à conjunção de fenómenos, mas tentando impôr leis à natureza e aprendendo com os seus erros. Assim, o conhecimento, segundo o modelo popperiano, não é o resultado de uma ‘fé irracional’, ou indefensável, e é, portanto, nesse sentido, que não é irracional. Dúvido que os argumentos de Popper sejam satisfatórios para quem está habituado a esperar que as suas expectativas resultem no futuro.¹⁷ Aliás, quando Popper refere que

¹⁷ Penso que Popper está a tentar confrontar duas teorias irreconciliáveis que aplicam diferentes sentidos a ‘racional’. A posição de Popper é certamente defensável à luz da impossibilidade total de alcançar um princípio indutivo com base nas observações que podemos fazer da natureza. No entanto, à luz de uma discussão crítica, penso que muitas pessoas estarão dispostas a encontrar no progresso da humanidade e da ciência um *motivo* suficiente para assumirem a preferência por uma teoria científica com base na ideia de que essa teoria é mais provável. No entanto, teremos sempre de assumir que, do ponto de vista da lógica dedutiva, não temos qualquer razão para aceitar a maior probabilidade de uma sobre a outra.

Parece-me que uma boa analogia que poderíamos estabelecer com o modelo de Popper seria a de alguém que visse que, durante as 50 mil vezes em que um dado foi atirado, a face que ficou para cima foi sempre a de ♣. De um ponto de vista lógico, a probabilidade de sair a face ♣ da próxima vez que o dado fosse atirado seria apenas de 1/6. No entanto, talvez todos concordássemos em que o melhor seria apostar na face ♣, baseados na conjectura de que ‘talvez o dado esteja viciado’. Apesar disso, esse é um facto de que nunca

“It was first in animals and children, but later also in adults, that I observed the immensely powerful need for regularity [...] which makes them unhappy and may drive them to despair and to the verge of madness if certain assumed regularities break down.” (OKn, pp.23-4)

está implicitamente a aceitar que, de facto, precisamos de assumir que as leis têm algum grau de probabilidade futura.

Popper, aliás, parece admitir isso quando afirma que *“Of course, in choosing the best tested theory as a basis for action we ‘rely’ on it, in some sense of the word”* (p.23). No entanto, imediatamente a seguir afirma que *“Yet this does not say that it is reliable.” loc. cit.* E, de seguida, reafirma o paradoxo ao dizer que

“in spite of the ‘rationality’ of choosing the best tested theory as a basis for action, this choice is not ‘rational’ in the sense that it is based upon good reasons for expecting that it will in practice be a successful choice: there can be no good reasons in this sense, and this is precisely Hume’s result.” loc. cit.

Ou seja, apesar de a melhor teoria ser tão (in)segura como as outras, é racional escolhê-la. E, embora confiemos nela, não temos motivos para isso.

Penso que o paradoxo só pode ser evitado se reinterpretarmos a necessidade de regularidade como uma característica humana que teremos de reavaliar caso adoptemos a perspectiva de Popper. A necessidade de encontrar regularidades na natureza é um factor indispensável à frutuosidade humana na criação ou reformulação de teorias. No entanto, ela choca tenazmente com os limites do conhecimento. Na perspectiva de uma tentativa de *aproximação à verdade* não parece haver apenas uma única resposta quando o homem se vê confrontado com estes limites. Ela depende do que acharmos que vale a pena fazer da nossa vida perante tão estreitos limites. A imagem poética do homem como um animal que tenta, por tentativa e erro, conhecer o mundo imenso (e belo) que o rodeia pode ajudar a assumir uma posição activa no domínio da ciência. Mas a decisão final – porque não se pode fundamentar em qualquer propriedade do método que assegure que ficaremos um pouco mais próximos da verdade – cabe sempre a cada indivíduo.

“the theoretician may not have any preference: he may be discouraged by Hume’s, and my, ‘sceptical’ solution to Hume’s logical problem;¹⁸ he may say, that, if he cannot [ever] make sure of finding the true theory among the competing theories, he is not interested in any method like the one I described. [...] Thus the pure theoretician has more than one way of action open to him; and he will choose a method such as the method of trial and the elimination of error only if his curiosity exceeds his disappointment”. (Schilpp, [1972], pp.1024-5.)

Popper aponta, por outro lado, que, do ponto de vista da acção prática, ao contrário do ponto de vista do cientista (*theoretician*), *devemos* (temos racionalmente de) escolher o método de conjectura e refutação como critério de selecção de teorias. E isto segundo o princípio de que toda

nos poderemos certificar, pela observação dos resultados dos vários lances. Apesar disso, esta é uma conjectura que, pelo menos numa certa linha de pensamento, terá um alto valor heurístico.

¹⁸ Em contraposição ao problema tradicional da indução.

a acção exige um conjunto de teorias ([físicas, mecânicas], biológicas, subjectivas, empíricas ou de outro tipo) que a permitem. É esta característica que permite o comportamento autónomo de um ser. Nesta perspectiva, um método que procura a refutação de hipóteses é melhor do que outro que não o procura na medida em que potencia a correcção de erros. Mas nada do que foi dito necessita que assumamos qualquer premissa acerca da realidade. Pelo contrário, a sua validade infere-se da falibilidade de todo o conhecimento humano.

NOTA: A argumentação de Popper (*loc. cit.* pp.21-3) é algo diferente já que afirma que é racional escolher a *teoria mais bem testada*. Não tenho a certeza se dizer isso é equivalente a dizer que devemos sempre assumir o método de tentativa e erro (ou, como disse acima, de conjectura e refutação). Popper parece achar que sim já que este método é, para Popper, aquele que leva ao método utilizado na ciência de carácter universal. No entanto, a afirmação que faz de que a ciência deve assumir uma variação metodológica do princípio metafísico da uniformidade da natureza (com o que concordo tendo em vista a história da ciência e os resultados que obteve com esse método) leva-me a distinguir entre o método de conjectura e refutação e o método utilizado na ciência (que inclui mais uma premissa). Assim, não me parece que a formulação que adopto seja equivalente à de Popper visto que associa (explícitamente, em Schilpp, pp.1025-7) a teoria mais bem testada à teoria científica mais bem testada. (Mas também não posso garantir que não é diferente já que precisaria de mostrar que o princípio metodológico equivalente ao princípio da uniformidade da natureza depende de alguma assunção acerca da natureza do mundo em que estamos ‘perdidos’). Por outro lado, devo dizer que concordo com a nota de O’Hear (parte sublinada da citação). De facto, o que penso que é claramente justificável é a predisposição crítica, ou seja, a abertura a elementos falsificadores das nossas teorias. No entanto, não me parece que a metodologia de Popper precise dar ‘razões para preferir’ qualquer teoria. Essas razões são nos impostas pelo facto de sermos organismos individuados no mundo. A nossa principal vantagem é a de sermos capazes de transformar as nossas expectativas em conhecimento objectivo possibilitando assim a actividade crítica.

2 – A crítica de Kuhn ao conceito de falsificação. Estratégia e História.

Na introdução que faz à nova edição do primeiro volume do *Postscript à L.Sc.D.*, de 1982, Popper refere que

“This may be the place to mention, and to refute, the legend that Thomas S. Kuhn, in his capacity as a historian of science, is the one who has shown that my views on science [...] can be refuted by the facts [...]. I do not think that Kuhn has even attempted to show this. In any case, he has done no such thing.” p.XXXI.

Penso que Popper se refere sobretudo às críticas directas de Kuhn posteriores às apresentadas na primeira edição da obra *The Structure of Scientific Revolutions* (dois artigos apresentados em Lakatos [1970] e um apresentado em Schilp [1972]).

No livro de 1962, Kuhn dá algumas razões para a sua discordância com a ênfase posta por Popper na refutabilidade de teorias (esp. pp.146-7. V. ainda pp.77-8). Estas razões dizem respeito à possibilidade de haver uma refutação conclusiva de teorias e apoiam-se em dados históricos. Explicitamente, Kuhn refere apenas que:

“[N]o theory ever solves all the puzzles with which it is confronted at a given time [...]. If any and every failure to fit were ground for theory rejection, all theories ought to be rejected at all times.” (p.146)

Esta é uma crítica de que Popper se sai airoso. De facto, o processo de falsificação de uma teoria (embora normalmente seja explicado em termos bastante simplistas por Popper) envolve, em termos práticos mais do que a simples confrontação entre uma ‘proposição básica’ e a predição de uma teoria. Como Popper refere, em *L.Sc.D.*, não é possível apresentar uma refutação *conclusiva* de uma teoria empírica. (Cf. *supra* referência da n. 15 e citação).

No entanto, imediatamente a seguir, Kuhn refere que:

“On the other hand, if only severe failure to fit justifies theory rejection, then the Popperians will require some criterion of ‘improbability’ or of ‘degree of falsification.’ In developing one they will almost certainly encounter the same network of difficulties that has haunted the advocates of the various probabilistic verification theories.”(p.146-7)

Este ponto é ainda melhor expresso por Kuhn no artigo "A função da medida...", em Kuhn [1977]. Neste artigo, Kuhn defende a posição de que os limites de exactidão com que se espera que uma teoria se aplique à ciência são dados pela própria comunidade científica. O único meio que temos de estabelecer esses limites é através da teoria em vigor (a melhor teoria que temos sobre a natureza do mundo). A não ser, é claro, se possuíssemos um modo de estabelecer algumas propriedades estruturais do mundo que nos permitissem dizer o que é que seria de esperar de toda e qualquer teoria preditiva empírica. Mas a resposta negativa ao problema da indução (que é uma parte essencial do pensamento – embora não da teoria – de Kuhn) impede-nos que o façamos de uma maneira que não seja conjectural. E a história da ciência mostra-nos que, mesmo os aspectos mais básicos da nossa visão do mundo (por exemplo a da constituição da matéria ou o papel que têm as entidades formais sobre as matérias – que permitiu a Aristóteles considerar que as quatro causas não eram apenas modos diferentes de dizer a mesma coisa mas entidades cuja realidade e influência individual não era postas em causa. Pelo contrário, no modelo atomista de Leucipo e

Demócrito, tal como em Newton, a causalidade é redutível a uma acção mecânica – e, portanto, matematizável.) mudam consoante os modelos físicos que são aceites pela comunidade (científica).

Este aspecto da investigação empírica (em que os modelos que são testados proporcionam, simultânea e necessariamente, as condições do seu fracasso) não levanta dificuldades apenas no que respeita à dificuldade de aplicar o critério popperiano contra a auto imunização das teorias. Pois, como é que podemos saber quando é que uma teoria está a ultrapassar os limites legítimos da imprecisão que ela estipula. A não ser em casos extremos teremos de recorrer a uma visão alternativa do mundo que não pode ser dada pelo modelo popperiano. Ou seja, a falsificação real de uma teoria só é dada perante o ponto de vista de uma teoria concorrente.¹⁹

Talvez por aceitar este ponto de vista Popper realce, no artigo "Conjectural Knowledge", que a sua solução do problema da indução nos permite escolher entre *teorias alternativas*.²⁰ No entanto, as análises que Kuhn e outros historiadores retiram da história da ciência parecem apontar para a dificuldade de encontrar um conjunto uniforme de regras aceite pela comunidade científica que inclua, por exemplo, as condições que fazem com que uma teoria seja aceitável:

“Scientists can agree that a Newton, Lavoisier, Maxwell, or Einstein has produced an apparently permanent solution to a group of outstanding problems and still disagree, sometimes without being aware of it, about the particular abstract characteristics that make those solutions permanent. They can, that is, agree in their identification of a paradigm without agreeing on, or even attempting to produce, a full interpretation or rationalization of it.” p.44

Esta dificuldade está longe de ser insuperável já que, em momentos de crise, a tentativa de proceder a uma interpretação dos pontos fortes das teorias é indispensável. No entanto ela mostra indubitavelmente (se for correcta) que os cientistas são incapazes de proceder criticamente face aos paradigmas aceites consensualmente pela comunidade científica em que estão inseridos, já que eles não têm geralmente, e em períodos de ciência normal, os meios de decidir em que situações uma teoria poderia ser falsa.²¹

¹⁹ Kuhn reforça esta ideia quando diz que um cientista que acha que as teorias científicas suas contemporâneas estão erradas mas não tem outras para lhes opôr (ou não tem maneira de provar que as teorias que propõe chegam a melhores resultados do que as em vigor) ou se afasta da prática científica, ou continua a trabalhar com as que possui tentando descobrir aí pontos fracos.

²⁰ Outra dificuldade, embora de carácter não exclusivamente histórico é a de que, mesmo em períodos de mudança de paradigma não parece haver qualquer possibilidade de haver um algoritmo que permita uma escolha segura por parte da comunidade científica: a validade da escolha só é clara ao fim de uma grande parte da comunidade científica se ter dedicado ao desenvolvimento do novo paradigma. Cf. Lakatos [1970] pp. 259-62). Cf. *supra* p.8

²¹ Em Schilpp [1972], p.810, (e também em Lakatos [1970], pp.15-6) Kuhn estabelece as consequências da sua visão do conhecimento científico em relação em realção à noção popperiana de falsificação. Assim diz, dessa noção, que *“It presupposes, [...] that a theory is cast, or can without distortion be recast, in a form which permits scientists to classify each conceivable event as either a confirming instance, a falsifying instance, or irrelevant to the theory. [...] The same presupposition is even more apparent in Sir Karl's*

De facto, a verificar-se um desacordo com a experiência ele teria de ser, pelo menos inicialmente, considerado como uma falha do investigador e não da teoria (pois de que outra forma poderia ser considerado se os cientistas consideram o paradigma como a base – ou o orientador – da sua própria experiência e não como uma hipótese?):

“when engaged with a normal research problem, the scientist must premiss current theorie as the rules of his game. [...] Of course the practitioner of such an enterprise must often test the conjectural puzzle solution that his ingenuity suggests.” (Kuhn [1970], pp.4-5)
“He is in difficulty, not current theory.” (*loc. cit.* n.1)

Parece-me, portanto que a pedra de toque da crítica de Kuhn não é tanto a ideia de que

“Though he is not a naive falsificationist, Sir Karl may, I suggest, legitimately be treated as one.” (Lakatos [1970] p.14 e Schilpp [1972], p.808)

Mas sim a de que a aplicação de uma metodologia falsificacionista à ciência é impossível dada a forma como a comunidade científica adquire e transmite a ‘matriz conceptual’ que está na base da investigação científica.

Assim, discordo de Popper quando diz que

*“on the question of the significance of falsification for the history of science, Kuhn's and my views coincide almost completely.
 This does not mean that there are not great differences between Kuhn's and my views on science. [...] But concerning either falsifiability or the impossibility of conclusive proofs of falsification, and the part these play in the history of science and of the scientific revolutions, there does not seem any significant difference whatever between Kuhn and me.”*(Popper [1953], Introd. 1982, pp.XXXI-XXXII.)

Ou seja, penso, ao contrário de Popper, que a crítica de Kuhn tenta de facto refutar o modelo popperiano de ciência mostrando a inaplicabilidade do seu critério de falsificabilidade a teorias científicas concretas. É claro que Popper conhece as posições de Kuhn esboçadas acima. Mas (provavelmente) considera-as como parte de um modelo do conhecimento e não como o resultado de uma investigação histórica. Daí que possa referir muitas das características do pensamento de Kuhn (Cf. Popper, *loc. cit.*) sem as considerar como refutações retiradas a história da ciência mas apenas como resultado da adopção de diferentes modelos do conhecimento científico.

recently elaborated measure of verisimilitude. [...] None of these tasks can, however, be accomplished unless the theory is fully articulated logically and unless the terms through which it attaches to nature are sufficiently defined to determine their applicability in each possible case. In practice, however, no scientific theory satisfies these rigorous demands”.

Por outro lado, há outras diferenças que estão ligadas à imagem que Popper e Kuhn têm das causas do crescimento do conhecimento humano. Essa diferente perspectiva (resultado de uma fonte diferente para a inspiração do modelo: lógica vs história da ciência) leva a estratégias diferentes para alcançar o mesmo resultado: o crescimento do conhecimento humano (Kuhn diria ‘conhecimento científico’). Kuhn faz uma boa caracterização dessas diferenças:

“Frameworks must be lived with and explored before they can be broken. But that does not imply that scientists ought not aim at perpetual framework-breaking, however unobtainable that goal. ‘Revolutions in permanence’ could name an important ideological imperative. If Sir Karl and I disagree at all about normal science, it is over this point. He and his group argue that the scientist should try at all times to be a critic and a proliferator of alternate theories. I urge the desirability of an alternate strategy which reserves such behaviour for special occasions.” (Lakatos [1970], p.242-3)

Já explicámos os motivos de Popper para recorrer a uma estratégia que se baseia no método de tentativa e erro (falibilidade do conhecimento e tentativa de conhecer o mundo através de proposições singulares). O argumento de Kuhn, de que resulta a defesa de uma investigação em certo sentido não crítica, deriva do facto de se ter encontrado um modelo de natureza capaz de resolver um número substancial de problemas. Uma das imagens que poderíamos dar para explicar o modelo de Kuhn seria a de um conjunto de cientistas que tentavam explorar ao máximo as potencialidades de um dado modelo. Nesta visão, a tarefa da comunidade científica é a progressiva articulação entre teoria e prática baseada num mesmo modelo; já que a ausência de críticas em relação ao modelo partilhado permite aos cientistas concentrarem-se nos problemas mais esotéricos que a sua investigação lhes proporciona:

“In the developed sciences, unlike philosophy, it is technical puzzles that provide the usual occasion and often the concrete materials for revolution. Their availability together with the information and signals they provide account in large part for the special nature of scientific progress. Because they can ordinarily take current theory for granted, exploiting rather than criticizing it, the practitioners of mature sciences are freed to explore nature to an esoteric depth and detail otherwise unimaginable. Because that exploration will ultimately isolate severe trouble spots, they can be confident that the pursuit of normal science will inform them when and where they can most usefully become Popperian critics.” Lakatos, *ibidem*, p.247

Por outro lado, Kuhn afirma que, na ausência de um modelo capaz de assegurar à comunidade científica essa

“detailed guidance, Sir Karl's critical strategy seems to me the very best available. It will not induce the special developmental pattern which characterizes, say, physics, but neither will any other methodological prescription.” (Lakatos, *loc. cit.*)

Embora a necessidade de um modelo (ou paradigma) capaz de explicar uma grande parte da realidade seja uma necessidade para a transformação de qualquer campo numa ciência, Kuhn acredita que não há qualquer explicação metodológica que possa criar esse modelo. Ele deve derivar de uma investigação da comunidade ‘pré-científica.’ Por isso, tal como Popper, Kuhn é incapaz de explicar porque evoluem as ciências. Seria talvez mais correcto dizer que os

procedimentos que Kuhn atribui à comunidade científica são o resultado de uma certa capacidade de evolução do paradigma que a comunidade científica possui e que são indispensáveis a um aproveitamento eficaz desse potencial. Embora Kuhn analise minuciosamente estes processos é incapaz de explicar como é que esta actividade pode produzir "repetidamente técnicas novas e poderosas de previsão e controlo."(Kuhn [1973], *in* Kuhn [1977], p.397). Mas, também aqui Kuhn não perde nada a favor de Popper (Cf. *supra* nota 4).

Por outro lado, Popper parece perder algo a favor de Kuhn. De facto parece que temos de concluir que o conceito de falsificabilidade de Popper, embora válido enquanto critério básico de demarcação é, só por si explicar as características que a comunidade científica deve possuir para promover o crescimento do conhecimento científico. Embora o conceito de falsificabilidade de Popper seja – tal como a ênfase posta pelos positivistas na importância da experiência empírica –, provavelmente, uma conquista inalienável da filosofia da ciência, ele parece ser mais plausível no modelo da ciência em que Kuhn o enquadra.²² No entanto, a formulação que Kuhn dá às suas teses, está longe de dar ao conceito de falsificação o lugar de destaque que ocupa na evolução da ciência. Pelo que o estudo do pensamento de Popper, no domínio da filosofia da ciência, continuará a ter um papel fundamental em qualquer futura imagem da ciência ou do conhecimento humano.

²² No entanto, parece que os estudos historiográficos posteriores a 1970, têm vindo a mostrar que algumas dificuldades em aplicar certas concepções da historiografia anterior a um estudo mais pormenorizado da história da ciência. Um dos conceitos que parece estar em causa é a possibilidade de se poder estabelecer um contraste nítido entre períodos revolucionários e períodos não revolucionários (por exemplo contesta-se a evidência da revolução científica do séc. XVIII, pelo menos como é analisada hoje) o que parece dar razão a alguns argumentos de Popper (Cf. Schilp [1972] pp. 1144-53). No entanto, não há ainda consenso sobre um novo rumo a tomar pelo que talvez seja improcedente tentar desde já derivar daí consequências para o modelo kuhniano de ciência. Cf.

Bibliografia citada:

POPPER, Karl Raimund, [1934], *The Logic of Scientific Discovery*, Hutchinson, (ed. de 1980).

POPPER, Karl Raimund, [1956], *Realism and the Aim of Science*, Routledge, (ed. de 1983).

POPPER, Karl Raimund, [1972], *Objective Knowledge*, Oxford university Press, (2ª ed. de 1979).

POPPER, Karl Raimund, [1963], *Conjectures and Refutations*, Routledge & Kegan Paul.

SCHILPP, Paul Arthur, [1972], *The Philosophy os Karl Popper*, Open Court, La Salle, Illinois.

HUME, David, [1742], *Enquire Concerning Human Understanding*, reimp. da edição póstuma de 1777; ed. L.A. Selby-Bigge, M.A., Oxford, Clarendon Press.

KUHN, Thomas S., [1962], *The Structure of Scientific Revolutions*, The University of Chicago Press, 2ª ed. 1970.

KUHN, Thomas S., [1970], "Reflections on my Critics", in *Criticism and the Growth of Knowledge*, Londres, Cambridge University Press.

KUHN, Thomas S., [1977], *A Tensão Essencial*, Edições 70, (ed. 1989).

KUHN, Thomas S., [1973], "Objectividade, juízo de valor e escolha teórica", in *A Tensão Essencial*, Edições 70, (ed. 1989).

LAKATOS e MUSGRAVE, (eds.), [1970], *Criticism and the Growth of Knowledge*, Londres, Cambridge University Press,

NEWTON-SMITH, W.H., [1981], *The Rationality of Science*, Routledge & Kegan Paul Ltd, 1981.

O'HEAR, Anthony, [1980], *Karl Popper*, Routledge.

Outras obras:

HACKING, Ian, *Scientific Revolutions*, Oxford University Press, 1981

HANSON, N. R., *Patterns of Discovery*, Cambridge university Press, 1958.