

Ciência: conjecturas e refutações

O Sr. Turnbull havia previsto consequências nefastas [...] e estava agora a fazer todos os possíveis para promover a realização das suas próprias profecias.

ANTHONY TROLLOPE

I

Quando recebi a lista de participantes neste curso e me dei conta de que havia sido convidado para falar perante colegas filósofos, pensei, após alguma hesitação e consulta, que preferiríeis, provavelmente, ouvir-me discorrer acerca daqueles problemas que me despertam maior interesse, e com cujos desenvolvimentos estou mais familiarizado. Decidi, por conseguinte, fazer o que nunca antes fizera: oferecer-vos um relatório do meu próprio trabalho na área da Filosofia da Ciência desde o outono de 1919, data em que comecei a debater-me com o problema de «*Quando é que uma teoria deve ser classificada como científica?*», ou «*Existe algum critério que determine o carácter ou estatuto científico de uma teoria?*»

Conferência dada em Peterhouse, Cambridge, no verão de 1953, como parte de um curso sobre desenvolvimentos e tendências na filosofia britânica contemporânea, organizado pelo British Council — originalmente publicado sob o título «Philosophy of Science: a Personal Report», British Philosophy in Mid-Century, ed. C. A. Mace, 1957.

O problema que na altura me preocupava não era «Quando é que uma teoria é verdadeira?», ou «Quando é que uma teoria é aceitável?». O meu problema era diferente. *Queria distinguir entre Ciência e pseudociência*, sabendo muito bem que a Ciência muitas vezes se engana, e que a pseudociência pode tropeçar acidentalmente na verdade.

Eu conhecia, como é óbvio, a resposta mais generalizadamente aceite para o meu problema: que a Ciência se distingue da pseudociência — ou da «metafísica» — pelo seu *método empírico*, que é essencialmente *indutivo*, procedendo da observação ou da experiência. Mas isso não me satisfazia. Pelo contrário, formulei muitas vezes o meu problema em termos de distinção entre um método genuinamente empírico e um método não-empírico ou mesmo pseudoempírico — ou seja, um método que, apelando embora para a observação e a experiência, não atinge, todavia, critérios científicos. Este último método pode ser exemplificado pela Astrologia, com a sua prodigiosa quantidade de dados empíricos baseados na observação — em horóscopos e em biografias.

Mas, dado que não foi o exemplo da Astrologia que me conduziu ao meu problema, deveria, talvez, descrever sumariamente a atmosfera em que ele emergiu e os exemplos pelos quais foi estimulado. Após o colapso do império austríaco, tinha ocorrido uma revolução na Áustria: o ar estava carregado de slogans e ideias revolucionárias, e de novas e frequentemente extravagantes teorias. De entre as teorias que despertavam o meu interesse, a Teoria da Relatividade de Einstein era, de longe, e sem dúvida, a mais importante. Três outras eram a Teoria da História, de Marx, a Psicanálise, de Freud, e a chamada «Psicologia Individual», de Alfred Adler.

Corriam grandes disparates acerca destas teorias e, em especial, acerca da Teoria da Relatividade (como ainda hoje acontece), mas eu tive sorte com aqueles que me iniciaram no seu estudo. Todos nós — o pequeno círculo de estudantes a que eu pertencia — estávamos empolgados com o resultado das observações de eclipses de Eddington, observações essas que, em 1919, proporcionaram a primeira e significativa confirmação da teoria da gravitação de Einstein. Foi uma grande experiência para nós, e uma experiência que viria a exercer uma influência duradoura no meu desenvolvimento intelectual.

As outras três teorias que mencionei eram também amplamente discutidas entre os estudantes dessa época. Eu próprio tive ocasião de entrar pessoalmente em contacto com Alfred Adler, e até mesmo de cooperar no seu trabalho social com as crianças e jovens dos bairros operários de Viena, onde ele havia fundado clínicas de assistência social.

Foi durante o verão de 1919 que comecei a sentir uma crescente insatisfação relativamente a estas três teorias: a Teoria Marxista da História, a Psicanálise e a Psicologia Individual. E comecei a ter dúvidas em relação às suas pretensões a um estatuto científico. O meu problema, de início, talvez se pudesse formular nestes simples termos: «O que é que há de errado no Marxismo, na Psicanálise e na Psicologia Individual? Porque é que são tão diferentes da Teoria de Newton e, em especial, da Teoria da Relatividade?»

Para tornar este contraste nítido, devo explicar que, na altura, poucos de nós teriam dito acreditar na *verdade* da teoria da gravitação de Einstein. Por aqui se vê que não era o facto de duvidar da *verdade* dessas outras três teorias o que me incomodava, mas, sim, algo diferente. Nem era, tão-pouco, que eu simplesmente considerasse a física matemática mais *exata* do que as teorias de tipo sociológico ou psicológico. O que, por conseguinte, me preocupava, não era o problema da verdade, pelo menos nessa fase, nem o problema da exatidão ou mensurabilidade. Era, antes, o facto de eu sentir que essas outras três teorias, dando embora ares científicos, tinham, na realidade, mais em comum com os mitos primitivos do que com a Ciência — de sentir que se pareciam mais com a Astrologia do que com a Astronomia.

Descobri que alguns desses meus amigos, que eram admiradores de Marx, de Freud e de Adler, estavam impressionados com um certo número de pontos em comum destas teorias e, em especial, com o seu aparente *poder explicativo*. Com efeito, estas teorias pareciam capazes de explicar praticamente tudo o que sucedia nos domínios a que se referiam. O estudo de qualquer uma delas parecia exercer o efeito de uma revelação ou conversão intelectual, abrindo os nossos olhos para uma verdade nova, oculta dos ainda não-iniciados. E, uma vez assim abertos os nossos olhos, víamos exemplos confirmativos em toda a parte: o mundo estava cheio de *verificações* da *teoria*. O que quer que acontecesse, confirmava-a sempre. Desta maneira, a sua verdade parecia manifesta. E os descrentes eram, evidentemente, pessoas que não queriam

ver a verdade manifesta; que se recusavam a vê-la, fosse porque essa verdade era contra os seus interesses de classe, ou fosse por causa das suas repressões, que estavam ainda «por psicanalisar» e a berrar por tratamento.

O elemento mais característico desta situação parecia-me ser o incessante caudal de confirmações, de observações que «verificavam» as teorias em questão. E este ponto era constantemente salientado pelos seus partidários. Um marxista não podia abrir um jornal sem descobrir, em cada página, provas confirmativas da sua interpretação da História. Não apenas nas notícias mas também na sua apresentação — que revelava a tendência de classe do jornal — e, sobretudo, como é óbvio, naquilo que o jornal *não* dizia. Os psicanalistas freudianos enfatizavam que as teorias eram constantemente confirmadas pelas suas «observações clínicas». No que diz respeito a Adler, fiquei muito surpreendido com uma experiência pessoal. Uma vez, em 1919, relatei-lhe um caso que, a mim, não se afigurava particularmente adleriano, mas que ele não teve, no entanto, dificuldade em analisar à luz da sua teoria de sentimentos de inferioridade, apesar de não ter, sequer, visto a criança em questão. Ligeiramente chocado, perguntei-lhe como é que podia ter tanta certeza. «Por causa da minha experiência de mil casos semelhantes», foi a resposta — perante a qual não pude deixar de comentar: «E com este novo caso, suponho, esse número já deve ter aumentado para mil e um.»

Aquilo em que eu estava a pensar era que as observações que ele anteriormente fizera podiam não ter sido muito mais consistentes do que esta; que cada uma delas teria sido, por sua vez, interpretada à luz de «experiência prévia» e simultaneamente contabilizada como confirmação adicional. E confirmação de quê?, perguntei a mim próprio. Unicamente de que um caso podia ser interpretado à luz de uma teoria. Mas isso, refleti eu, signi ficava muito pouco, uma vez que qualquer caso concebível podia ser interpretado à luz da teoria de Adler, ou também da de Freud. Posso ilustrar este ponto com dois exemplos muito diferentes de comportamento humano: o exemplo de um homem que empurra uma criança para a água com a intenção de a afogar; e o exemplo de um homem que sacrifica a sua vida numa tentativa de salvar a criança. Qualquer um destes dois casos pode ser explicado, com idêntica facilidade, em termos freudianos e em termos adlerianos. De acordo com Freud, o primeiro homem sofreria de repressão (digamos, de uma componente

do seu complexo de Édipo), enquanto o segundo teria atingido a sublimação. De acordo com Adler, o primeiro homem sofria de sentimentos de inferioridade (que teriam produzido, talvez, a necessidade de provar perante si próprio que tinha coragem de cometer um crime); e o mesmo se passaria com o segundo homem (cuja necessidade seria de provar a si próprio que tinha coragem para salvar a criança). Não me consegui lembrar de nenhum comportamento humano que não pudesse ser interpretado nos termos de qualquer uma destas teorias. E era precisamente esse facto — o facto de se adequarem sempre, de serem sempre confirmadas — que constituía, aos olhos dos que as admiravam, o ponto mais forte a seu favor. Mas que em mim começou a despertar a ideia de que essa aparente força era, na realidade, a sua fraqueza.

No que respeita à teoria de Einstein, a situação era notavelmente diferente. Tomemos um exemplo típico: a previsão de Einstein, logo a seguir confirmada pelos achados da expedição de Eddington. A teoria gravitacional de Einstein havia conduzido à conclusão de que a luz devia ser atraída pelos corpos pesados (como o Sol) precisamente do mesmo modo que os corpos materiais. Em consequência, podia ser calculado que a luz de uma estrela fixa distante, cuja aparente posição era próxima do Sol, alcançaria a Terra vinda de uma direção tal, que essa estrela pareceria estar levemente desviada do Sol. Ou, por outras palavras, que as estrelas próximas do Sol pareceriam ter-se afastado um pouco dele e umas em relação às outras. Este é um fenómeno que não pode, normalmente, ser observado, uma vez que o brilho ofuscante do Sol torna as estrelas invisíveis durante o dia. Mas durante um eclipse, é possível fotografá-las. Se a mesma constelação for fotografada de noite, podemos medir as distâncias nas duas fotografias e verificar o efeito previsto.

Ora, o aspeto impressionante deste caso é o *risco* envolvido numa previsão deste tipo. Se a observação demonstrar que o efeito previsto está definitivamente ausente, então a teoria será simplesmente refutada. A teoria será incompatível com *determinados resultados possíveis da observação* — de facto, com resultados que toda a gente antes de Einstein teria esperado.⁽¹⁾ Isto é bastante

(1) Esta é uma simplificação um pouco excessiva, dado que cerca de metade do efeito de Einstein pode ser derivado da teoria clássica, desde que admitamos uma teoria balística da luz.

diferente da situação que anteriormente descrevi, quando as teorias em questão se revelaram compatíveis com os mais diferentes comportamentos humanos, de modo que se tornava praticamente impossível descrever qualquer tipo de comportamento que não pudesse ser invocado como alegada comprovação dessas teorias.

Estas considerações conduziram-me, no inverno de 1919-20, a conclusões que posso agora reformular da seguinte maneira:

(1) É fácil obter confirmações ou verificações para quase todas as teorias — desde que procuremos confirmações.

(2) As confirmações só deverão ser tidas em conta se forem o resultado de *previsões arriscadas*, ou seja, se, não esclarecidos pela teoria em questão, tivermos esperado um acontecimento incompatível com a teoria — um acontecimento que teria refutado essa teoria.

(3) Toda a «boa» teoria científica é uma interdição: proíbe que determinadas coisas aconteçam. Quanto mais a teoria proibir, melhor será.

(4) Uma teoria que não seja refutável por nenhum acontecimento concebível será uma teoria não-científica. A irrefutabilidade não é uma virtude da teoria (como as pessoas muitas vezes julgam), mas sim um defeito.

(5) Todo o teste genuíno de uma teoria constitui uma tentativa de a falsificar ou refutar. Testabilidade equivale a falsificabilidade. Mas há graus de testabilidade: algumas teorias são mais suscetíveis de ser testadas e estão mais expostas à refutação do que outras; assumem, por assim dizer, maiores riscos.

(6) As provas confirmativas não devem ser tidas em conta, *exceto quando são resultado de um teste genuíno da teoria*; e isso significa que podem ser apresentadas como uma séria, ainda que malograda, tentativa de falsificar essa teoria (costumo falar agora, nestes casos, em «provas corroborantes»).

(7) Algumas teorias genuinamente testáveis, mesmo depois de se ter concluído pela sua falsidade, são ainda sustentadas pelos seus adeptos — mediante a introdução *ad hoc* de uma hipótese auxiliar, por exemplo, ou por via de uma reinterpretação *ad hoc* da teoria, feita de um modo que escape à refutação. Ainda que um procedimento deste tipo seja sempre possível, a teoria só é salva da refutação à custa da destruição ou, pelo menos, do rebaixamento do seu estatuto científico. (Descrevi mais tarde essa operação de salvamento como uma «*distorção convencionalista*» ou um «*estratagema convencionalista*».)

Poderíamos resumir tudo isto dizendo que «o critério do estatuto científico de uma teoria é a sua falsificabilidade, ou refutabilidade, ou testabilidade.»

II

Talvez possa exemplificar o que acaba de ser dito com a ajuda das várias teorias até agora mencionadas. A teoria da gravitação de Einstein satisfazia claramente o critério da falsificabilidade. Mesmo se, na época, os nossos instrumentos de medição não permitiam que nos pronunciássemos com inteira segurança quanto aos resultados dos testes, havia uma clara possibilidade de refutar a teoria.

A Astrologia não passou no teste. Os astrólogos foram muito influenciados e iludidos pelo que acreditavam ser provas confirmativas — tão influenciados que não se deixavam abalar por quaisquer provas de sinal contrário. Além disso, formulando as suas interpretações e profecias de um modo suficientemente vago, tornavam-se capazes de apresentar uma explicação satisfatória para tudo quanto poderia ter constituído uma refutação da teoria, caso esta e as profecias tivessem sido enunciadas de uma forma mais precisa. Para se furtarem à falsificação, destruíram, assim, a testabilidade da sua teoria. Esta é, aliás, uma artimanha típica dos videntes: o fazer previsões tão vagas que dificilmente podem falhar — tornando-se, por conseguinte, irrefutáveis.

A teoria marxista da História, a despeito dos sérios esforços de alguns dos seus fundadores e partidários, acabou por adotar esta prática divinatória. Nalgumas das suas primeiras formulações (por exemplo, na análise que Marx faz do carácter da «revolução social vindoura»), as suas previsões eram testáveis e foram, de facto, falsificadas.⁽²⁾ Todavia, em vez de aceitar as refutações, os partidários de Marx reinterpretaram a teoria e a evidência dos factos no sentido de as pôr de acordo. Desta forma, salvaram a teoria da refutação. Mas fizeram-no graças à adoção de um expediente que a tornou irrefutável. Submeteram, deste modo, a teoria a uma «distorção convencionalista» e, com esse estratagema, invalidaram a sua muito proclamada reivindicação de um estatuto científico.

(2) Vd., por exemplo, a minha obra *A Sociedade Aberta e os seus Inimigos*, cap. 15, secção III, e notas 13-14.

As duas teorias psicanalíticas estavam noutra categoria. Eram simplesmente não-testáveis, irrefutáveis. Não havia nenhum comportamento humano imaginável que as pudesse contradizer. Não pretendo com isto significar que Freud e Adler não tivessem razão em determinadas coisas. Pessoalmente, não duvido de que muito do que disseram se reveste de uma importância considerável, e poderá bem vir a ter, um dia, o seu papel numa ciência psicológica passível de ser testada. Mas isto significa, de facto, que aquelas «observações clínicas» que os psicanalistas ingenuamente acreditam confirmar a sua teoria não estão em melhor posição para o fazer do que as comprovações diárias que os astrólogos encontram na sua prática.⁽³⁾

⁽³⁾ As «observações clínicas», à semelhança de todas as outras observações, são *interpretações à luz de teorias* (ver adiante, secções IV ss.); e é unicamente por essa razão que conseguem dar ideia de apoiar as teorias à luz das quais foram interpretadas. Mas o apoio verdadeiro só pode ser obtido das observações que sejam efetuadas como testes (ou seja, como «tentativas de refutação»). E para isso é necessário que os *critérios de refutação* sejam antecipadamente estabelecidos: é preciso determinar que situações observáveis, se efetivamente observadas, ditarão a refutação da teoria. Mas que tipo de respostas clínicas poderiam constituir uma refutação satisfatória para o analista, não apenas de um determinado diagnóstico psicanalítico concreto, mas de toda a psicanálise em si? E terão tais critérios alguma vez sido objeto de discussão ou de acordo por parte dos psicanalistas? Não haverá, pelo contrário, todo um conjunto de conceitos analíticos, como o de «ambivalência» (não estou a sugerir que a ambivalência não exista), que tornariam difícil, se não impossível, chegar a um acordo sobre tais critérios? Além do mais, em que medida tem sido investigada a questão de saber até que ponto as expectativas (conscientes ou inconscientes) e as teorias do psicanalista influenciam as «respostas clínicas» do paciente? (Para já não falar das tentativas conscientes de influenciar o paciente, propondo-lhe interpretações, etc.). Há anos, apresentei a expressão «efeito de Édipo» para descrever a influência de uma teoria, de uma expectativa, ou de uma previsão *sobre o acontecimento que por ela é previsto* ou descrito. Lembrar-se-ão certamente de que a cadeia causal que conduziu ao parricídio de Édipo teve início na previsão desse acontecimento pelo oráculo. Esse é um tema característico e recorrente de tais mitos; mas que não parece ter atraído o interesse dos psicanalistas, e talvez não por acaso. (O problema dos sonhos confirmativos sugeridos pelo psicanalista é discutido por Freud, por exemplo, em *Gesammelte Schriften*, III, 1925, onde ele diz na pág. 314: «Se alguém afirmar que a maioria dos sonhos que podem ser utilizados numa psicanálise [...] tem origem na sugestão [do psicanalista], nenhuma objeção lhe pode ser colocada do ponto de vista da teoria analítica. Não há, porém, nada nesse facto», acrescenta ele, surpreendentemente, «que diminua a fiabilidade das nossas conclusões».)

E no que se refere à epopeia freudiana do Ego, do Super-Ego e do Id, não haverá muito mais razões para lhe conferir um estatuto científico do que haveria em relação à coletânea homérica de histórias do Olimpo. Estas teorias descrevem alguns factos, mas sob a forma de mitos. Contêm sugestões muito interessantes em matéria psicológica, mas que não são suscetíveis de ser testadas.

Ao mesmo tempo, apercebi-me de que esses mitos podiam ser desenvolvidos e tornar-se testáveis; que, historicamente falando, todas — ou quase todas — as teorias científicas têm origem em mitos, e que um mito pode conter importantes antecipações de teorias científicas. Exemplos disso serão a teoria da evolução por ensaio e erro de Empédocles, ou o mito de Parménides do Universo-bloco imutável, no qual nada acontece nunca e que, se lhe acrescentarmos uma outra dimensão, se transforma no Universo-bloco de Einstein (no qual, de igual modo, nunca nada acontece, uma vez que tudo está, sob um ponto de vista tetradimensional, determinado e estabelecido desde o princípio). Pareceu-me, por conseguinte, que se uma teoria fosse considerada não-científica ou «metafísica» (como poderíamos dizer), não teria por isso de ser considerada irrelevante, insignificante, «desprovida de significado» ou «sem sentido».⁽⁴⁾ Mas não poderia pretender ser apoiada por provas empíricas em sentido científico — ainda que, num sentido genético, pudesse perfeitamente ser «resultado da observação».

(Houve numerosas outras teorias com este carácter pré-científico, ou pseudocientífico, algumas das quais, infelizmente, tão influentes quanto a interpretação marxista da História — caso, por exemplo, da interpretação racista da História, que é mais uma

⁽⁴⁾ O caso da Astrologia, hoje em dia uma típica pseudociência, pode ilustrar este ponto. A Astrologia foi atacada pelos aristotélicos e outros racionalistas, até ao tempo de Newton, pelo motivo errado — pela sua afirmação, atualmente aceite, de que os planetas tinham «influência» sobre os acontecimentos terrestres («sublunares»). De facto, a teoria da gravidade de Newton e, em especial, a teoria lunar das marés, foi, em termos históricos, uma descendente do conhecimento astrológico. Newton, segundo parece, terá sentido bastante relutância em adotar uma teoria proveniente do mesmo saco, por exemplo, da teoria de que as epidemias de gripe («influenza») se devem a uma «influência» astral. E Galileu, sem dúvida pela mesma razão, rejeitou efetivamente a teoria lunar das marés — a sua desconfiança em relação a Kepler pode ser facilmente explicada pela sua desconfiança em relação à Astrologia.

dessas poderosas teorias «omniexplicativas» que exercem sobre os fracos de espírito o efeito de uma revelação.)

Deste modo, o problema que tentei resolver ao propor o critério de falsificabilidade não era um problema de sentido ou significado, nem um problema de verdade ou aceitabilidade. Era, antes, o problema de traçar uma linha (tão clara quanto possível) entre os enunciados, ou sistemas de enunciados, das ciências empíricas, e todos os outros enunciados — quer sejam de carácter religioso, metafísico, ou simplesmente pseudocientífico. Anos mais tarde — terá sido por volta de 1928 ou 1929 —, chamei a este meu primeiro problema o «*problema da demarcação*». O critério da falsificabilidade é uma resposta a este problema da demarcação, uma vez que diz que os enunciados, ou sistemas de enunciados, para poderem ser considerados científicos, têm de ser capazes de se confrontar com possíveis, ou imagináveis, observações.

III

Hoje sei, evidentemente, que este *critério de demarcação* — o critério da testabilidade, da falsificabilidade ou da refutabilidade — está longe de ser óbvio. Mesmo nos nossos dias, o seu significado raramente é compreendido. Naquele tempo, em 1920, este critério parecia-me quase trivial, ainda que, para mim, resolvesse um problema intelectual que me havia preocupado profundamente, e que tinha também consequências práticas evidentes (políticas, por exemplo). Mas não me apercebera ainda de todas as suas implicações, ou do seu significado filosófico. Quando expliquei este critério a um colega do Departamento de Matemática (atualmente um distinto matemático na Grã-Bretanha), ele sugeriu que eu o publicasse. Na altura, isso pareceu-me absurdo, pois estava convencido de que o meu problema, uma vez que era tão importante para mim, devia ter inquietado também muitos outros filósofos e cientistas, que teriam certamente chegado à minha bastante óbvia conclusão. Que não era esse o caso, foi que descobri com a obra de Wittgenstein e com a receção de que foi alvo. E assim publiquei as minhas conclusões treze anos mais tarde, sob a forma de uma crítica ao *critério de significação* de Wittgenstein.

Wittgenstein, como todos sabem, tentou demonstrar no seu *Tractatus* (ver, por exemplo, as suas proposições 6.53; 6.54; e 5) que

todas as chamadas proposições filosóficas ou metafísicas eram, na verdade, não-proposições ou pseudoproposições: que eram desprovidas de sentido ou significado. Todas as proposições genuínas (ou significantes) seriam funções de verdade das proposições elementares ou atômicas, que descreviam «factos atômicos» — isto é, factos que podiam ser, em princípio, verificados pela observação. Por outras palavras, as proposições significantes seriam inteiramente redutíveis a proposições elementares ou atômicas, que eram simples enuncia dos descrevendo possíveis estados de coisas e que poderiam ser, em princípio, comprovados ou refutados pela observação. Se designarmos por «enunciado de observação» não apenas aquele que refere uma observação efetiva mas também o enunciado que refere algo que *pode* ser observado, teremos de dizer (de acordo com o *Tractatus*, 5 e 4.52) que toda a proposição genuína tem de ser uma função de verdade — e, nessa medida, dedutível — de enunciados de observação. Todas as outras aparentes proposições serão pseudoproposições destituídas de significado; não passarão, de facto, de uma algaraviada sem sentido.

Esta ideia foi usada por Wittgenstein para uma caracterização da Ciência como oposta à Filosofia. Podemos ler (por exemplo em 4.11, onde a Ciência da Natureza é considerada em contraposição à Filosofia): «A totalidade das proposições verdadeiras é a Ciência da Natureza no seu todo (ou a totalidade das Ciências da Natureza).» Significa isto que as proposições que pertencem à Ciência são as dedutíveis de enunciados de observação *verdadeiros*; são aquelas proposições que podem ser *verificadas* por enunciados de observação verdadeiros. Pudéssemos nós conhecer todos os enunciados de observação verdadeiros e conheceríamos também tudo o que pode ser afirmado pela Ciência da Natureza.

Encontramos aqui representado um ainda rudimentar critério de demarcação em termos de verificabilidade. Para o tornar um pouco menos rudimentar, poderíamos reformulá-lo do seguinte modo: «Os enunciados passíveis de entrar no âmbito da Ciência são os que podem ser verificados por enunciados de observação; e esses enunciados coincidem, uma vez mais, com a classe de *todos* os enunciados genuínos ou significantes.» Nesta perspetiva, então, *verificabilidade, significância e carácter científico são todos coincidentes*.

Pessoalmente, nunca me interessei pelo chamado problema da significação. Pelo contrário, parecia-me tratar-se de um problema verbal, um típico pseudoproblema. O meu interesse residia

apenas no problema da demarcação, isto é, no problema de encontrar um critério de avaliação do carácter científico das teorias. Foi somente esse interesse que me fez ver de imediato que o critério de verificabilidade da significação de Wittgenstein estava destinado a desempenhar também o papel de critério de demarcação; e que me fez igualmente ver que, nessa qualidade, este critério de Wittgenstein era totalmente inadequado, mesmo que todas as reticências acerca do dúbio conceito de significação fossem postas de lado. Com efeito, o critério de demarcação de Wittgenstein — para usar a minha própria terminologia neste contexto — é a verificabilidade, ou a dedutibilidade, a partir de enunciados de observação. Mas este critério é demasiado restrito (e demasiado lato): exclui da Ciência praticamente tudo o que é, de facto, característico dela (embora falhe, na realidade, em excluir a Astrologia). Nenhuma teoria científica pode alguma vez ser deduzida de enunciados de observação, ou descrita como uma função de verdade desses mesmos enunciados.

Para tudo isto chamei a atenção, em diferentes ocasiões, dos *wittgensteinianos* e dos membros do Círculo de Viena. Em 1931–32, summarizei as minhas ideias num livro consideravelmente extenso (lido por diversos membros do Círculo, mas nunca publicado, ainda que parte dele tenha sido incorporada na minha obra *The Logic of Scientific Discovery*). E, em 1933, publiquei uma carta para o editor de *Erkenntnis*, na qual tentava condensar, em duas páginas, as minhas ideias acerca dos problemas da demarcação e da indução.⁽⁶⁾ Nessa carta, e num outro trabalho, descrevi o problema da

⁽⁶⁾ A minha *Logic of Scientific Discovery* (1959, 1960, 1961), habitualmente referida como *L. Sc. D.*, é a tradução de *Logik der Forschung* (1934) com uma série de notas adicionais e apêndices, incluindo (nas pp. 312–314) a carta ao editor de *Erkenntnis*, aqui mencionada no texto, e que foi publicada pela primeira vez em *Erkenntnis*, 3, 1933, pp. 426 ss.

A respeito do meu livro, nunca publicado, a que aqui faço referência, ver o ensaio de Rudolf Carnap, «Über Protokollsätze» («On Protocol Sentences»), *Erkenntnis*, 3, 1932, pp. 215–228, em que ele traça um esboço da minha teoria (pp. 223–228), aceitando-a. Carnap designa a minha teoria por «procedimento B» e diz (p. 224, no cimo): «Partindo de um ponto de vista diferente do de Neurath (que desenvolveu aquilo a que Carnap chama, na p. 223, “procedimento A”), Popper desenvolveu o procedimento B como parte do seu sistema». E, após descrever em pormenor a minha teoria dos testes, Carnap resume as suas ideias da seguinte maneira (p. 228): «Após ter ponderado os vários argumentos aqui discutidos, parece-me que o segundo modelo de linguagem

significação como um pseudoproblema, em contraste com o problema da demarcação. Mas o meu contributo foi classificado por membros do Círculo como uma proposta de substituir o critério de verificabilidade da *significação* por um critério de falsificabilidade dessa mesma *significação* — o que tornou as minhas ideias efetivamente incompreensíveis.⁽⁶⁾ E de nada serviram os meus protestos de que estava a tentar resolver o problema da demarcação, e não o pseudoproblema da significação de que se ocupava o Círculo.

Os meus ataques contra a verificação produziram, no entanto, algum efeito. Depressa conduziram a uma total confusão no campo dos filósofos verificacionistas do sentido e do não-sentido. A proposta original da verificabilidade como critério de significação era, pelo menos, clara, simples e convincente. As modificações e desvios agora introduzidos eram precisamente o contrário.⁽⁷⁾ Esse facto é, devo dizê-lo, atualmente reconhecido até mesmo pelos que nisso tomaram parte. Mas, atendendo a que sou habitualmente citado como sendo um deles, desejo repetir que, apesar de lhe ter

com o procedimento B — que se encontra no modelo aqui descrito — é o mais adequado de entre os modelos de linguagem científica atualmente defendidos [...] na [...] teoria do conhecimento.» Este ensaio de Carnap continha a primeira exposição publicada da minha teoria da experimentação crítica. (Ver também as minhas observações críticas em *L. Sc. D.*, nota 1 da secção 29, p. 104, onde, em vez da data «1933», se deve ler «1932»; e o cap. 11, mais adiante, texto da nota 41.)

⁽⁶⁾ O exemplo de Wittgenstein de uma pseudoproposição sem sentido é: «Sócrates é idêntico». Como é óbvio, a proposição «Sócrates não é idêntico» tem de ser, também ela, sem sentido. Por conseguinte, a negação de um qualquer enunciado sem sentido será igualmente desprovida de sentido, ao passo que a negação de um enunciado com sentido continuará a ter sentido. Mas a negação de um enunciado testável (ou falsificável) não precisa de ser testável, tal como foi observado, primeiro na minha *L. Sc. D.* (por exemplo, pp. 38 ss.) e posteriormente pelos meus críticos. A confusão causada por se encerrar a testabilidade como um critério de *significação*, em vez de um critério de *demarcação*, pode ser facilmente imaginada.

⁽⁷⁾ O exemplo mais recente de como a história deste problema é mal compreendida é o artigo de A. R. White, «Note on Meaning and Verification», *Mind*, 63, 1954, pp. 66 ss. O artigo de J. L. Evans em *Mind*, 62, 1953, pp. 1 ss., que o Sr. White critica, é, na minha opinião, excelente e invulgarmente perspicaz. Compreensivelmente, nenhum dos autores consegue reconstituir bem a história (podem encontrar-se algumas alusões a esta questão na minha *Sociedade Aberta*, notas 46, 51 e 52 do cap. 11; e uma nota mais completa no cap. 11 do meu presente volume).

dado origem, nunca participei nessa confusão. Nem a falsificabilidade nem a testabilidade foram por mim propostas como critérios de significação; e ainda que me possa dar por culpado de haver introduzido ambos os termos na discussão, não fui eu quem os introduziu na teoria da significação.

A crítica das minhas alegadas ideias espalhou-se com grande sucesso. Mas continuo à espera de uma crítica das minhas verdadeiras ideias.⁽⁸⁾ Enquanto isso, a testabilidade está a ser amplamente aceite como critério de demarcação.

IV

Discuti com algum pormenor o problema da demarcação porque acredito que a sua solução constitui a chave da maioria dos problemas fundamentais da Filosofia da Ciência. Dar-vos-ei mais tarde uma lista de alguns desses outros problemas, mas apenas um deles — o *problema da indução* — pode ser aqui discutido com alguma minúcia.

⁽⁸⁾ Em *L. Sc. D.* discuti e respondi a algumas prováveis objeções que, mais tarde, viriam a ser efetivamente levantadas, sem referência às minhas respostas. Uma delas é o argumento de que a falsificação de uma lei natural é tão impossível quanto a sua comprovação. A resposta é que esta objeção mistura dois níveis de análise totalmente diferentes (à semelhança da objeção de que as demonstrações matemáticas são impossíveis, uma vez que a verificação, por muito repetida que seja, não nos pode dar nunca a certeza absoluta de não termos deixado passar algum erro). No primeiro nível, há uma assimetria lógica: um enunciado singular — por exemplo, sobre o pericélio de Mercúrio — pode falsificar formalmente as leis de Kepler; mas essas leis não podem ser formalmente verificadas por qualquer número de enunciados singulares. A tentativa de minimizar esta assimetria só pode dar origem a confusão. Num outro nível, podemos hesitar em aceitar qualquer enunciado, até mesmo o mais simples enunciado de observação. E podemos fazer notar que todo o enunciado envolve *interpretação à luz de teorias*, sendo, nessa medida, incerto. Embora não afete a assimetria fundamental, isto é importante: muitos dissecadores do coração anteriores a Harvey observaram coisas erradas — observaram aquilo que esperavam ver. Não poderá existir nunca uma observação inteiramente segura, livre dos perigos da má interpretação (sendo essa uma das razões por que a teoria da indução não funciona). A «base empírica» consiste, em larga medida, numa mistura de *teorias* de um grau inferior de universalidade (de «efeitos reprodutíveis»). Mas seja qual for a base aceite (por sua conta e risco) pelo investigador, permanece o facto de ele só poder testar a sua teoria tentando refutá-la.

O meu interesse pelo problema da indução data de 1923. Embora exista uma relação muito próxima entre esse problema e o problema da demarcação, levei cerca de cinco anos até me aperceber inteiramente dela.

Abordei o problema da indução através de Hume. Hume, pareceu-me, estava perfeitamente certo em fazer notar que não é possível justificar logicamente a indução. Ele considerava que não pode haver argumentos lógicos⁽⁹⁾ válidos que nos permitam demonstrar que «*aqueles casos de que não tivemos qualquer experiência se assemelham àqueles de que tivemos*». Consequentemente, «*mesmo após a observação de uma frequente ou constante conjunção de objetos, não temos nenhuma razão para fazer qualquer inferência a respeito de qualquer objeto para além daqueles de que tenhamos tido experiência*»; pois, «*caso fosse dito que temos experiência*»⁽¹⁰⁾ — uma experiência que nos ensinasse que objetos que constantemente nos surjam associados a outros determinados objetos manterão essa associação — nesse caso, diz Hume, «*eu renovaria a minha pergunta, por que motivo retiramos nós desta experiência uma conclusão que ultrapassa aqueles exemplos passa dos de que tivemos experiência?*». Esta «renovada pergunta» indica que uma tentativa de justificar a prática da indução por um apelo à experiência tem de conduzir a uma *regressão infinita*. Em consequência, podemos dizer que as teorias nunca podem ser inferidas de enunciados de observação, ou racionalmente justificadas por eles.

Considereei esta refutação da inferência indutiva, feita por Hume, clara e conclusiva. Mas senti-me totalmente insatisfeito com a sua explicação psicológica da indução em termos de costume ou hábito.

Tem sido com frequência observado que esta explicação de Hume não é filosoficamente muito satisfatória. Mas não há dúvida de que ele tinha mais em vista uma teoria *psicológica* do

⁽⁹⁾ Hume não diz «lógicos», mas, sim, «demonstrativos», uma terminologia que me parece um pouco equívoca. As duas citações que se seguem são do *Treatise of Human Nature*, Livro I, Parte III, secções VI e XII (os itálicos são todos de Hume).

⁽¹⁰⁾ Esta citação e a que se lhe segue são de *loc. cit.*, secção VI. Ver também, de Hume, *Enquiry Concerning Human Understanding* (Trad. Port.: *Investigação sobre o Entendimento Humano*, Lx., Ed. 70, 1989), secção IV, Parte II, e o seu *Abstract*, editado em 1938 por J. M. Keynes e P. Sraffa, p. 15, e citado em *L. Sc. D.*, novo apêndice *VII, texto da nota 6.

que propriamente filosófica, pois tentou dar uma explicação causal de um facto psicológico — *o facto de acreditarmos em leis*, em enunciados que afirmam padrões de regularidade ou tipos de acontecimentos constantemente associados. Hume explica este facto afirmando que ele se deve (ou seja, está constantemente associado) ao costume ou hábito. Mas mesmo esta reformulação da teoria de Hume é inaceitável, dado que aquilo a que ainda agora chamei «facto psicológico» pode ser, ele mesmo, descrito como um costume ou hábito — o nosso costume ou hábito de acreditar em leis ou regularidades. Não surpreende, nem esclarece, ouvir que um tal costume ou hábito pode ser explicado como devido ao costume ou hábito, ou como estando associado a um costume ou hábito (ainda que diferente). Só quando nos lembramos de que as palavras «costume» ou «hábito» são usadas por Hume — tal como o são na linguagem comum — não somente para *descrever* comportamentos regulares, mas mais para *teorizar acerca da sua origem* (atribuída a uma frequente repetição), é que podemos reformular esta teoria psicológica de um modo mais satisfatório. A teoria de Hume converte-se então na tese de que, à semelhança dos outros hábitos, também *o nosso hábito de acreditar em leis é produto de uma frequente repetição* — da repetida observação de que coisas de uma certa espécie estão constantemente associadas a coisas de uma outra espécie.

Esta teoria genético-psicológica está, tal como foi referido, incorporada na linguagem comum e não é, nessa medida, tão revolucionária quanto Hume pensava. É, sem dúvida, uma teoria psicológica extremamente popular — parte do «senso comum», poderíamos nós dizer. Mas, não obstante o meu apreço por ambos, por Hume e pelo senso comum, estava convencido de que esta teoria psicológica estava errada e que era, na verdade, refutável por razões puramente lógicas.

A psicologia de Hume — que é a psicologia popular — estava, considere eu, enganada em pelo menos três pontos distintos: (a) o resultado típico da repetição; (b) a génese dos hábitos; e, em especial, (c) o carácter daquelas experiências ou formas de comportamento que podem ser descritas como «acreditando numa lei» ou «esperando uma sucessão regrada de acontecimentos».

(a) O resultado típico da repetição — por exemplo, a repetição de uma passagem difícil no piano — é que movimentos que inicialmente reque riam atenção acabam por ser executados

mesmo sem ela. Poderíamos dizer que o processo é radicalmente abreviado e deixa de ser consciente: torna-se automático, «fisiológico». Uma tal transformação, longe de criar uma expectativa consciente de uma sucessão ordenada de movimentos, ou a crença numa lei, pode, pelo contrário, começar com uma crença consciente e destruí-la em seguida, tornando-a supérflua. Ao aprender a andar de bicicleta, podemos começar com a crença de que é possível evitar as quedas se dirigirmos o guiador na direcção em que ameaçamos cair, e esta crença pode ser útil para orientar os nossos movimentos. Após suficiente prática, pode mos esquecer a regra — em todo o caso, já não precisamos mais dela. Por outro lado, ainda que seja verdade que a repetição pode criar expectativas inconscientes, elas só se tornarão conscientes se alguma coisa correr mal (podíamos não estar a ouvir o tiquetaque do relógio, mas podemos ouvir que ele parou).

(b) Os hábitos ou costumes não têm, por via de regra, *origem* na repetição. Mesmo o hábito de andar, de falar, ou de comer a certas horas, *tem início* antes que a repetição possa desempenhar qualquer papel. Podemos dizer, se quisermos, que os «hábitos» ou «costumes» só merecem ser assim chamados depois de a repetição ter desempenhado o seu típico papel, descrito em (a); mas não devemos dizer que as práticas em questão *se originaram* em consequência de muitas repetições.

(c) A crença numa lei não é exatamente o mesmo que um comportamento que traduza a expectativa de uma sucessão regrada de acontecimentos; mas estão ambos suficientemente próximos para serem tratados em conjunto. Podem, talvez, em casos excepcionais, resultar de uma mera repetição de impressões dos sentidos (como no caso do relógio que pára). Não me custava admitir isto, mas afirmei que normalmente, e na maioria dos casos com algum interesse, não podem ser explicados dessa forma. Como Hume reconhece, até uma única observação impressionante pode ser suficiente para criar uma crença ou expectativa — um facto que ele tenta explicar como sendo devido a um hábito indutivo, constituído em resultado de um vasto número de longas sequências repetitivas, experienciadas numa fase anterior da vida.⁽¹⁾ Mas isso, argumentei eu na altura, terá sido uma mera tentativa, por parte de Hume, de justificar factos adversos que ameaçavam a sua

(1) *Treatise*, secção XIII; secção XV, regra 4.

teoria; e uma tentativa malograda, uma vez que esses factos desfavoráveis podiam ser observados em bebês e animais muito jovens — na verdade, numa fase tão precoce quanto desejarmos. «Um cigarro aceso foi posto perto do nariz dos jovens cachorrinhos», relata F. Bäge. Eles farejaram-no uma vez, viraram costas, e não houve meio de os convencer a regressar à fonte do cheiro e a farejar de novo. Alguns dias mais tarde, reagiram à mera visão de um cigarro, ou até de um pedaço enrolado de papel branco, saltando para trás e espirrando.⁽¹²⁾ Se tentarmos explicar casos como este mediante o postulado de um vasto número de longas sequências repetitivas numa idade ainda mais precoce, estaremos não só a romancear, como a esquecer que, nas curtas vidas destes espertos cachorrinhos, teve de haver espaço não apenas para a repetição, mas também para uma grande dose de novidade e, consequentemente, de não-repetição.

Mas não é só a questão de certos factos empíricos não secundarem Hume. Há argumentos decisivos, de carácter *puramente lógico*, contra a sua teoria psicológica.

A ideia central da teoria psicológica de Hume é a ideia de *repetição baseada na similaridade* (ou «semelhança»). Esta ideia é usada de um modo muito acrítico. Somos levados a pensar na gota de água que fura a pedra: em sequências de acontecimentos indiscutivelmente semelhantes que lentamente se nos vão impondo, como o tiquetaque do relógio. Mas deveríamos compreender que, numa teoria psicológica como a de Hume, só a repetição-para-nós, baseada na similaridade-para-nós, pode admissivelmente ter algum efeito sobre nós. Temos de responder às situações como se elas fossem equivalentes; *tomá-las* como similares, *interpretá-las* como repetições. Deste modo, elas tornam-se para nós *funcionalmente iguais*. Os espertos cachorrinhos, podemos supor, demonstraram pela sua resposta, pela sua forma de agir ou reagir, que reconheciam ou interpretavam a segunda situação como uma repetição da primeira; que esperavam que o seu principal elemento, o cheiro desagradável, estivesse presente. A situação foi uma repetição-para-eles, porque eles lhe responderam *antecipando* a sua similaridade com a situação anterior.

(12) F. Bäge, «Zur Entwicklung, etc.», *Zeitschrift f. Hundeforschung*, 1933; cp. D. Katz, *Animals and Men*, cap. vi, nota de rodapé.

Esta crítica aparentemente psicológica tem uma base puramente lógica que pode ser sintetizada no simples argumento que se segue (e que acontece ser aquele de que originalmente partiu a minha crítica): a espécie de repetição considerada por Hume não pode nunca ser perfeita; os casos que ele tem em mente não podem ser casos de perfeita identidade — são apenas casos de similaridade. Nessa medida, *só são repetições sob um certo ponto de vista* (o que para mim tem o efeito de uma repetição pode não o ter para uma aranha). Mas isto significa que, por razões lógicas, tem de existir sempre um ponto de vista — como um sistema de expectativas, de antecipações, de suposições ou de interesses — *antes* de poder haver qualquer repetição; ponto de vista esse que não pode, consequentemente, ser o mero resultado de uma repetição (ver agora também o Apêndice *X, (1), da minha *L. Sc. D.*).

Temos, por conseguinte, de substituir, e tendo em vista uma teoria psicológica da origem das nossas crenças, a ideia ingénua de acontecimentos que *são* similares pela ideia de acontecimentos a que reagimos *interpretando-os* como similares. Mas se isto é assim (e não vejo como possa deixar de ser), então a teoria psicológica da indução de Hume conduz a uma regressão infinita precisamente análoga àquela outra regressão infinita descoberta pelo próprio Hume e por ele utilizada para arrasar a teoria lógica da indução. Pois que queremos nós explicar? No exemplo dos cachorrinhos, pretende mos explicar um comportamento que pode ser descrito em termos de *reconhecer* ou *interpretar* uma situação como uma repetição de outra. Não podemos, obviamente, esperar conseguir explicar este facto fazendo apelo a repetições anteriores, a partir do momento em que compreendemos que essas repetições anteriores devem ter sido também repetições-para-eles, de forma que se coloca de novo o mesmo problema: o de *reconhecer* ou *interpretar* a situação como uma repetição de outra.

Para pôr a questão de um modo mais conciso, a similaridade-para-nós será produto de uma resposta que envolve interpretações (que podem ser inadequadas) e antecipações ou expectativas (que podem nunca se concretizar). Será, por conseguinte, impossível explicar as antecipações ou expectativas como resultando de um grande número de repetições, tal como foi sugerido por Hume; pois mesmo a primeira repetição-para-nós tem de estar baseada numa similaridade-para-nós e, nessa medida, em

expectativas — ou seja, precisamente a situação que queríamos explicar. (As expectativas têm de vir primeiro, *antes* das repetições.)

Vemos assim que a teoria psicológica de Hume implica uma regressão infinita.

Hume, quis-me parecer, não aceitara nunca o pleno alcance da sua própria análise lógica. Tendo refutado a ideia lógica da indução, viu-se confrontado com o seguinte problema: como é que obtemos realmente o nosso conhecimento enquanto facto psicológico se a indução é um método logicamente inválido e racionalmente injustificável? Há duas respostas possíveis: (1) obtemos o nosso conhecimento por um processo não indutivo. Esta resposta teria permitido a Hume manter uma certa forma de racionalismo. (2) obtemos o nosso conhecimento por repetição e indução e, nessa medida, por um processo logicamente inválido e racionalmente injustificável, o que significa que todo o aparente conhecimento se reduz a uma espécie de crença — uma crença baseada no hábito. Esta resposta implicaria a irracionalidade do próprio conhecimento científico, de modo que o racionalismo seria absurdo e teria de ser posto de parte. (Não vou discutir aqui as velhíssimas tentativas, atualmente de novo em voga, de sair desta dificuldade afirmando que, embora a indução seja, como é óbvio, logicamente inválida — se por «lógica» quisermos dizer (o mesmo que) «lógica dedutiva» — não será irracional segundo os seus próprios critérios e como a lógica indu tiva admite; e como pode, aliás, ser verificado pelo facto de todas as pessoas racionais a aplicarem *de facto*. Em contraste com isto, o grande feito de Hume terá sido romper com esta identificação acrítica entre a questão de facto — *quid facti?* — e a questão da justificação ou validade — *quid juris?*. (Ver mais à frente, ponto (13) do apêndice ao presente capítulo.)

Hume parece nunca ter considerado seriamente a primeira alternativa. Tendo rejeitado a teoria lógica da indução pela repetição, firmou um pacto com o senso comum, permitindo pacificamente a reentrada da indução por repetição, sob a aparência de um facto psicológico. Eu propus-me inverter os dados desta teoria de Hume. Em lugar de explicar a nossa propensão para esperar padrões de regularidade como resultado da repetição, propus explicar a repetição-para-nós como resultado dessa nossa propensão para esperar e procurar padrões de regularidade.

Fui assim levado por considerações de ordem puramente lógica a substituir a teoria psicológica da indução pela seguinte perspetiva:

em vez de esperar passivamente que as repetições nos imprimam ou imponham padrões de regularidade, somos nós quem ativamente tenta impor essa regularidade ao mundo. Tentamos descobrir similaridades no mundo e interpretá-lo em termos de leis por nós inventadas. Sem esperar por premissas, saltamos para as conclusões — que poderão ter de ser abandonadas mais tarde, caso a observação demonstre que estavam erradas.

Esta era uma teoria de ensaio e erro — de *conjeturas e refutações*. Tornou possível compreender por que motivo as nossas tentativas de impor interpretações ao mundo são logicamente anteriores à observação de similaridades. Uma vez que havia razões lógicas por detrás deste processo, pensei que ele se poderia aplicar também ao domínio da Ciência; que as teorias científicas não eram uma síntese de observações, mas, sim, invenções — conjeturas ousadamente avançadas para serem postas à prova e eliminadas no caso de colidirem com as observações. Observações essas que raras vezes eram acidentais, mas, antes, geralmente levadas a efeito com o intuito definido de testar uma teoria e obter, se possível, uma decisiva refutação.

V

A crença de que a Ciência procede da observação para a teoria é ainda tão firme e generalizada que a minha recusa em subscrevê-la é frequentemente acolhida com incredulidade. Já fui inclusivamente suspeito de insinceridade — por negar aquilo de que ninguém no seu perfeito juízo pode duvidar.

Mas, na verdade, a crença de que podemos começar pela pura observação apenas, sem nada que se pareça com uma teoria, é absurda — como pode ser ilustrado pela história do homem que dedicou a sua vida à Ciência da Natureza, anotou tudo o que conseguiu observar e legou a sua inestimável coleção de observações à Royal Society para serem usadas como matéria indutiva. Esta história devia mostrar-nos que, apesar de os escaravinhos poderem ser colecionados com proveito, o mesmo não se passa com as observações.

Há vinte e cinco anos, tentei trazer esta questão a um grupo de estudantes de Física, em Viena, iniciando uma conferência com as seguintes instruções: «Peguem no lápis e no papel;

observem cuidadosamente e anotem o que observaram!» Eles perguntaram, como é óbvio, *o que é* que eu queria que observassem. Manifestamente, a instrução «Observem!» é absurda.⁽¹³⁾ (Não é sequer idiomática, a menos que o objeto do verbo transitivo possa ser dado como subentendido). A observação é sempre seletiva. Requer um objeto determinado, uma tarefa definida, um interesse, um ponto de vista, um problema. E a sua descrição pressupõe uma linguagem descritiva, com palavras qualificativas; pressupõe similaridade e classificação, que pressupõem, por seu turno, interesses, pontos de vista e problemas. «Um animal com fome», escreve Katz⁽¹⁴⁾, «divide o seu meio circundante em coisas comestíveis e incomedíveis. Um animal em fuga vê caminhos por onde se escapar e sítios para se esconder [...] Falando em termos gerais, os objetos mudam [...] de acordo com as necessidades do animal.» Podemos acrescentar que os objetos podem ser classificados, e podem tornar-se semelhantes ou dissemelhantes, *unicamente* desta maneira — relacionando-se com necessidades e interesses. Esta regra aplica-se não só aos animais, mas também aos cientistas. No caso do animal, o ponto de vista decorre das suas necessidades, da tarefa do momento e das suas expectativas; no caso do cientista, decorrerá dos seus interesses teóricos, do problema concreto a investigar, das suas conjeturas e antecipações e das teorias por ele aceites como uma espécie de pano de fundo: ou seja, do seu quadro de referências, do seu «horizonte de expectativas».

O problema «O que é que surge primeiro, a hipótese (H) ou a observação (O)?» é solúvel, da mesma forma que o problema «O que é que surgiu primeiro, a galinha (G) ou o ovo (O)?». A resposta a este último é «Uma espécie anterior de ovo»; enquanto a resposta ao primeiro será «Uma espécie anterior de hipótese». É, sem dúvida, verdade que qualquer hipótese em particular pela qual optemos terá sido precedida por observações — por exemplo, as observações que essa mesma hipótese tem por objetivo explicar. Mas essas observações, por seu turno, pressupõem a adoção de um sistema de referências — um sistema de expectativas — um sistema de teorias. Se se revelaram significativas, se criaram a necessidade de uma explicação e, nessa medida, deram origem à invenção de uma hipótese, foi porque não podiam ser explicadas

no interior do antigo sistema teórico, do antigo horizonte de expectativas. Não há aqui perigo de uma regressão infinita. Se formos recuando até teorias e mitos cada vez mais primitivos, acaba remos finalmente por encontrar expectativas inconscientes e *inatas*.

Penso que a teoria das ideias inatas é absurda. Mas todos os organismos têm *reações* e *respostas* inatas; e, entre elas, respostas adaptadas a acontecimentos iminentes. Podemos descrever estas respostas como «expectativas» sem com isso implicar que essas «expectativas» sejam conscientes. O bebé recém-nascido «espera», neste sentido, ser alimentado (e, poderíamos até acrescentar, protegido e amado). Tendo em vista a estreita relação entre expectativa e conhecimento, podemos inclusivamente falar, num sentido perfeitamente aceitável, em «conhecimento inato». Esse conhecimento, contudo, não é *válido a priori*. Uma expectativa inata, por muito forte e específica que seja, pode estar errada. (A criança recém-nascida pode ser abandonada e morrer à fome).

Nós nascemos, por conseguinte, com expectativas; com um «conhecimento» que, apesar de não *válido a priori*, é *psicológica* ou *geneticamente a priori*, isto é, anterior a toda a experiência de observação. Uma das mais importantes destas expectativas é a expectativa de encontrar um padrão de regularidade. Está ligada a uma propensão inata para procurar regularidades, ou a uma *necessidade de encontrar* regularidades, como podemos verificar pelo prazer de uma criança que satisfaz essa necessidade.

Esta expectativa inconsciente de encontrar padrões de regularidade, que é psicologicamente *a priori*, corresponde muito aproximadamente à lei da causalidade, que Kant acreditava fazer parte do nosso aparelho mental e ser *a priori* válida. Poderíamos, assim, sentir-nos inclinados a dizer que Kant não soube distinguir entre formas psicologicamente *a priori* de pensar ou reagir e crenças válidas *a priori*. Mas eu não creio que o seu erro tenha sido tão crasso. E isso na medida em que a expectativa de encontrar padrões de regularidade não é só psicologicamente *a priori*, mas também logicamente *a priori*: é logicamente anterior a toda a experiência de observação, dado que é, tal como vimos, anterior a qualquer reconhecimento de semelhanças; e toda a observação envolve o reconhecimento de semelhanças (ou dissemelhanças). Mas, sendo embora logicamente *a priori* neste sentido, a expectativa não é válida *a priori*; pode, na verdade, revelar-se infundada. Nós poderíamos facilmente criar um ambiente (sem dúvida letal) que,

(13) Vd. secção 30 de *L. Sc. D.*

(14) Katz, *loc. cit.*

comparado com o nosso ambiente quotidiano, fosse tão caótico que nos seria totalmente impossível encontrar nele algum padrão de regularidade. (Todas as leis naturais podiam permanecer válidas. Ambientes deste tipo têm sido usados em experiências com animais, mencionadas na secção seguinte.)

..... Deste modo, a resposta de Kant a Hume não terá ficado muito aquém da verdade — pois a distinção entre uma expectativa válida *a priori* e uma expectativa genética e logicamente anterior à observação, mas não válida *a priori*, é, na realidade, algo subtil. Mas Kant provou demasiado. Ao tentar demonstrar como é que o conhecimento é possível, propôs uma teoria que tinha como inevitável consequência o forçoso sucesso da nossa busca de conhecimento — o que é manifestamente falso. Quando Kant disse: «O nosso intelecto não extrai da Natureza as suas leis, antes impõe as suas leis à Natureza», tinha razão. Mas, ao pensar que essas leis são necessariamente verdadeiras, ou que nós somos necessariamente bem sucedidos na sua imposição à Natureza, estava enganado.⁽¹⁵⁾ A Natureza consegue muitas vezes resistir-nos, obrigando-nos a renunciar às leis que vão sendo refutadas. Mas, enquanto estivermos vivos, podemos sempre tentar de novo.

Para resumir esta crítica lógica da psicologia da indução de Hume, pode mos considerar a ideia de construir uma máquina indutiva. Colocada num «mundo» simplificado (por exemplo, um mundo de sequências de fichas de jogo coloridas), uma máquina assim poderia, por um processo de repetição, «aprender», ou até «formular», leis de sucessão válidas no seu «mundo». Se uma tal máquina pudesse ser construída (e não duvido que possa), então, poder-se-ia argumentar, a minha teoria deve estar errada — pois se uma máquina é capaz de efetuar induções com base na repetição,

⁽¹⁵⁾ Kant estava persuadido de que a dinâmica de Newton era válida *a priori* (ver os seus primeiros *Princípios Metafísicos da Ciência da Natureza*, publicados entre a primeira e a segunda edição da *Crítica da Razão Pura*). Mas se, como ele pensou, nós podemos explicar a validade da teoria de Newton pelo facto de o nosso intelecto impor as suas leis à Natureza, segue-se, segundo me parece, que o nosso intelecto *tem de ser bem-sucedido* nessa tarefa — o que torna difícil compreender porque é que um conhecimento *a priori* como o de Newton é tão difícil de encontrar. Uma exposição um pouco mais desenvolvida desta crítica pode ser lida no capítulo 2, em especial na secção x, e nos capítulos 7 e 8 do presente volume.

não pode haver nenhuma razão lógica que nos impeça de fazer o mesmo.

O argumento parece convincente, mas está errado. Ao construir uma máquina indutiva, nós, os arquitetos dessa máquina, temos de decidir *a priori* o que é que constitui o seu «mundo»; quais são as coisas que nele devem ser tomadas como semelhantes ou iguais; e que *espécie* de «leis» pretende mos nós que a máquina seja capaz de «descobrir» nesse seu «mundo». Por outras palavras, temos de a dotar de uma estrutura que determine o que é relevante ou interessante no seu mundo: a máquina terá os seus princípios de seleção «inatos». Os problemas de similaridade ter-lhe-ão sido resolvidos pelos seus criadores, que terão dessa forma interpretado o «mundo» para a máquina.

VI

A nossa propensão para procurar padrões de regularidade e para impor leis à Natureza conduz ao fenómeno psicológico do *pensamento dogmático* ou, em termos mais gerais, do comportamento dogmático: esperamos encontrar regularidades em todo o lado e tentamos vê-las até onde elas não existem. Aos acontecimentos que não se submetem a estas tentativas, tratamo-los como uma espécie de «ruído de fundo». E mantemo-nos agarrados às nossas expectativas mesmo quando elas se revelam inadequadas e devíamos aceitar a derrota. Este dogmatismo é, até certo ponto, necessário. É exigido por uma situação com que apenas podemos lidar impondo as nossas conjecturas ao mundo. Além do mais, este dogmatismo permite-nos ir elaborando uma boa teoria por fases, por meio de aproximações. Se nos dermos demasiado depressa por derrotados, poderemos impedir-nos de descobrir que estávamos muito perto da verdade.

É evidente que esta *atitude dogmática*, que nos mantém agarrados às nossas primeiras impressões, é indício de uma forte crença; ao passo que uma *atitude crítica*, que esteja pronta a modificar os seus princípios, que admita a dúvida e exija ser testada, será sinal de uma crença mais fraca. Ora, de acordo com a teoria de Hume e com a teoria popular, a força de uma crença deveria ser produto da repetição. Nessa medida, deveria ir crescendo com a experiência, e ser sempre mais forte nas pessoas menos primitivas. Mas o

pensamento dogmático, o desejo incontrolado de impor padrões de regularidade e o prazer manifesto em ritos e na repetição enquanto tal são característicos dos primitivos e das crianças; e a experiência crescente e a maturidade dão por vezes origem a uma atitude cautelosa e crítica, não dogmática.

Posso, talvez, mencionar aqui um ponto de concordância com a Psicanálise. Os psicanalistas afirmam que os neuróticos, e não só, interpretam o mundo de acordo com um modelo fixo individual, de que não abdicam facilmente, e cuja origem remonta com frequência à primeira infância. Um modelo ou esquema de interpretação adotado numa fase muito precoce vai-se mantendo ao longo da vida e cada nova experiência é interpretada em função dele, verificando-o, por assim dizer, e contribuindo para a sua rigidificação. Esta é uma descrição daquilo a que chamei atitude dogmática, como distinta da atitude crítica, que partilha com a primeira a rápida adoção de um esquema de expectativas — um mito, talvez, ou uma conjectura ou hipótese —, mas que está pronta a modificá-lo, a corrigi-lo e até a abandoná-lo. Sinto-me inclinado a sugerir que muitas neuroses podem ser devidas a uma atrofia parcial do desenvolvimento da atitude crítica; a um dogmatismo embargado, em vez de natural; a uma resistência às exigências de modificação e ajustamento de determinadas interpretações e respostas esquemáticas. Esta resistência, por seu turno, poderá talvez ser explicada, em alguns casos, como decorrente de uma lesão ou choque, que terá tido como consequência o medo e uma necessidade acrescida de segurança ou certeza, num processo análogo àquele em que a lesão num membro nos deixa de tal forma receosos de o movimentar que ele acaba por se tornar hirtó. (Poder-se-ia inclusivamente dizer que o caso do membro não é meramente análogo à resposta dogmática, mas um exemplo dela.) A explicação de qualquer caso concreto terá de levar em conta o peso das dificuldades implicadas nos ajustamentos que é necessário fazer — dificuldades essas que podem ser consideráveis, em especial num mundo complexo e mutável. Sabemos, através de experiências com animais, que é possível produzir arbitrariamente graus variáveis de comportamento neurótico por meio de dificuldades de grau correspondentemente variável.

Encontrei muitas outras conexões entre a Psicologia do Conhecimento e áreas da Psicologia que frequentemente se considera estarem afastadas dela — como é o caso da Psicologia da

Arte e da Música. Na verdade, as minhas ideias sobre a indução tiveram origem numa conjectura acerca da evolução da polifonia ocidental. Mas vou poupar-vos a essa história.

VII

A minha crítica lógica da teoria psicológica de Hume e as considerações com ela relacionadas (a maioria das quais foi por mim elaborada entre 1926 e 1927, numa tese intitulada *On Habit and Belief in Laws* (Acerca do Hábito e da Crença em Leis)⁽¹⁶⁾ pode parecer um pouco afastada do âmbito da Filosofia da Ciência. Mas a distinção entre pensamento dogmático e pensamento crítico, ou entre uma atitude crítica e uma dogmática, traz-nos justamente de regresso ao nosso problema central. E isto uma vez que a atitude dogmática está claramente ligada à tendência para *verificar* as nossas leis e esquemas mediante uma tentativa de os aplicar e confirmar que vai ao ponto de negligenciar as refutações; ao passo que a atitude crítica se traduz na prontidão em modificar essas leis e esquemas; em testá-los; em refutá-los; em *falsificá-los*, se possível. Isto sugere que podemos identificar a atitude crítica com a atitude científica, e a atitude dogmática com aquela que descrevemos como pseudocientífica.

E sugere, além disso, e falando em termos genéticos, que a atitude pseudo-científica é mais primitiva e anterior do que a atitude científica — que é uma atitude pré-científica. E este carácter primitivo ou anterior tem também o seu aspeto lógico — pois, mais do que oposta à atitude dogmática, a atitude crítica está-lhe sobreposta: a crítica tem de ser dirigida contra crenças existentes e influentes a necessitar de revisão. Por outras palavras, crenças dogmáticas. Uma atitude crítica precisa, como matéria-prima, por assim dizer, de teorias ou crenças sustentadas de forma mais ou menos dogmática.

A Ciência tem, por conseguinte, de começar por mitos e pela crítica de mitos; não pela coleção de observações, nem pela invenção de experiências, mas, sim, pela discussão crítica de mitos e de técnicas e práticas mágicas. A tradição científica distingue-se da

⁽¹⁶⁾ Tese apresentada sob o título *Gewohnheit und Gesetzerlebnis* ao Instituto de Educação da cidade de Viena em 1927 (não publicada).

pré-científica por ter dois estratos. Tal como esta última, transmite as suas teorias; mas transmite igualmente uma atitude crítica em relação a elas. As teorias são transmitidas não como dogmas, mas, antes, acompanhadas do desafio à sua discussão e aperfeiçoamento. Esta tradição é helénica: podemos reportá-la a Tales, fundador da primeira *escola* (não quero dizer «da primeira escola filosófica», mas simplesmente «da primeira escola») que não estava prioritariamente preocupada com a preservação de um dogma.⁽¹⁷⁾

A atitude crítica, a atitude da livre discussão das teorias, que tem por finalidade descobrir os seus pontos fracos no sentido de as aperfeiçoar, é a atitude da razoabilidade, da racionalidade. É uma atitude que faz amplo uso da discussão verbal e da observação — observação feita, porém, no interesse da discussão. A descoberta do método crítico pelos Gregos deu origem, no princípio, à falsa esperança na solução de todos os grandes e velhos problemas; na determinação de um conhecimento certo; e na possibilidade de conduzir à *comprovação* e *justificação* das nossas teorias. Mas esta esperança era um resquício do modo de pensamento dogmático. Na verdade, nada pode ser justificado ou provado (fora do domínio da Matemática e da Lógica). A exigência de provas racionais em Ciência denota uma incapacidade de manter a distinção entre o amplo reino da racionalidade e o exíguo reino da certeza racional: é uma exigência insustentável, irracional.

Não obstante isso, o papel da discussão lógica, do raciocínio lógico-dedutivo, continua a ser de uma extrema importância para a abordagem crítica. Não porque nos permita provar as nossas teorias, ou inferi-las de enunciados de observação, mas porque só por um raciocínio puramente dedutivo nos é possível descobrir o que as nossas teorias significam e, desse modo, criticá-las com eficácia. A crítica é, como disse, uma tentativa de encontrar os pontos fracos de uma teoria, e esses pontos só podem, regra geral, ser encontrados nas consequências lógicas mais remotas que dela possam derivar. É neste aspeto que o raciocínio puramente lógico desempenha um importante papel na Ciência.

Hume tinha razão em salientar que as nossas teorias não podem ser validamente inferidas daquilo que temos possibilidade de saber que é verdadeiro — nem de observações, nem de nenhuma

⁽¹⁷⁾ Comentários adicionais a estas explanações podem ser encontrados mais à frente, nos caps. 4 e 5.

outra coisa. E daí concluiu que a nossa crença nelas é irracional. Se «crença» significa aqui a nossa incapacidade de duvidar das nossas leis naturais e da constância de regularidades naturais, então Hume tinha, uma vez mais, razão. Esta espécie de crença dogmática tem, poderíamos dizê-lo, uma base mais fisiológica do que racional. Se se considerar, todavia, que o termo «crença» abrange a nossa adesão crítica às teorias científicas — uma adesão *experimental*, combinada com uma impaciência por corrigir a teoria, caso sejamos capazes de conceber um teste que ela não consiga ultrapassar —, então Hume estava errado. Não há nada de irracional nesta forma de aceitar as teorias. E não há nada de irracional, sequer, no facto de nos apoiarmos, por razões de ordem prática, em teorias bem testadas, uma vez que nenhum outro curso de ação racional se abre perante nós.

Vamos admitir que assumimos deliberadamente a tarefa de viver neste mundo desconhecido que nos rodeia; de nos adaptarmos a ele tão bem quanto pudermos; de tirarmos vantagem das oportunidades que nele podemos encontrar; e de explicá-lo, se possível (não temos de supor que o seja), e na medida do possível, com o auxílio de leis e teorias interpretativas. *Se assumirmos esta tarefa, não haverá então procedimento mais racional do que o método de ensaio e erro — da conjectura e refutação*: de ousadamente propor teorias; de tentar o nosso melhor para demonstrar que estão erradas; e de as aceitar, a título provisório, caso os nossos esforços críticos não sejam bem-sucedidos.

Sob o ponto de vista aqui desenvolvido, todas as leis, todas as teorias, permanecem essencialmente provisórias, ou conjecturais, ou hipotéticas, mesmo que nos sintamos incapazes de continuar a pô-las em dúvida. Antes de uma teoria ter sido refutada, não podemos saber nunca que modificações poderá vir a sofrer. Que o Sol há-de sempre nascer e declinar num espaço de vinte e quatro horas é ainda proverbial como «lei estabelecida por indução além de qualquer dúvida razoável». É estranho que este exemplo ainda continue em uso, embora possa ter sido suficientemente bom nos tempos de Aristóteles e de Píteas de Massalia — esse grande viajante a quem durante séculos chamaram mentiroso, por causa das suas histórias de Tule, a terra do mar gelado e do *Sol da meia-noite*.

O método de ensaio e erro não é, como é evidente, absolutamente idêntico à abordagem científica ou crítica — ao método da conjectura e refutação. Este método de ensaio e erro foi aplicado

não apenas por Einstein mas também, de uma maneira mais dogmática, pela ameba. A diferença não residirá tanto nos ensaios como na atitude crítica e construtiva em relação aos erros; erros esses que o cientista tenta consciente e cautelosamente descobrir, no sentido de refutar as suas teorias com argumentos rigorosos, que incluam o recurso aos mais exigentes testes experimentais que essas suas teorias e o seu engenho lhe permitam conceber.

A atitude crítica pode ser descrita como o resultado de uma tentativa consciente de que sejam as nossas teorias, as nossas conjecturas, a sofrer em nosso lugar na luta pela sobrevivência do mais apto. Esta atitude dá-nos uma oportunidade de sobreviver à eliminação de uma hipótese inadequada — quando uma atitude mais dogmática a eliminaria, eliminando-nos a nós. (Há uma história comumente de uma comunidade indiana que se extinguiu em virtude da sua crença na sacralidade da vida, incluindo a dos tigres.) Obtemos assim a teoria mais apta ao nosso alcance mediante a eliminação das menos aptas. (Por «aptidão» não quero simplesmente dizer «utilidade», mas verdade. Ver adiante capítulos 3 e 10.) Não penso que este procedimento seja irracional, ou que necessite de qualquer justificação racional suplementar.

VIII

Desviemo-nos agora da crítica lógica da *psicologia da experiência* para o nosso verdadeiro problema — o problema da *lógica da Ciência*. Embora algumas das coisas que já disse nos possam aqui auxiliar, uma vez que podem ter eliminado determinados preconceitos psicológicos que favorecem a indução, a minha abordagem do *problema lógico da indução* é completamente independente desta crítica e de todas as considerações de ordem psicológica. Desde que não acrediteis dogmáticamente no alegado facto psicológico de que fazemos induções, podeis esquecer agora toda a minha história, à exceção de dois pontos lógicos: as minhas observações lógicas acerca da testabilidade ou falsificabilidade enquanto critério de demarcação; e a crítica lógica da indução por Hume.

Por aquilo que disse, é óbvio que havia uma estreita ligação entre os dois problemas que me interessavam na altura: demarcação e indução ou método científico. Era fácil de ver que o método da Ciência é a crítica, isto é, tentativas de falsificação. Levei, contudo,

alguns anos até me aperceber de que os dois problemas — o problema da demarcação e o problema da indução — eram, num certo sentido, um só.

Por que motivo, perguntei, acreditam tantos cientistas na indução? Descubri que o faziam por acreditarem que a ciência natural se caracteriza pelo método indutivo — ou seja, por um método que parte e depende de longas sequências de observações e experiências. Estavam convencidos de que a diferença entre a Ciência autêntica e a especulação metafísica ou pseudo-científica dependia unicamente de o método indutivo ser ou não utilizado. Acreditavam (para aplicar a minha própria terminologia) que só o método indutivo podia fornecer um *critério de demarcação* satisfatório.

Deparei recentemente com uma interessante formulação desta crença numa notável obra filosófica de um grande físico — *Natural Philosophy of Cause and Chance*, de Max Born.⁽¹⁸⁾ Escreve ele: «A indução permite-nos extra polar de um determinado número de observações para uma regra geral: que a noite se segue ao dia e o dia se segue à noite [...] Mas, enquanto a vida quotidiana não tem nenhum critério definido para a validade de uma indução, [...] a Ciência elaborou um código ou regra profissional para a sua aplicação.» Born não revela em ponto algum o conteúdo desse código indutivo (que, como o seu texto demonstra, contém «um critério definido para aferir da validade de uma indução»). Mas acentua que «não há nenhum argumento lógico» para a sua aceitação: «é uma questão de fé»; e Born está, por conseguinte, «disposto a chamar princípio metafísico à indução». Mas por que está ele convencido de que um tal código de regras indutivas válidas tem de existir? A resposta torna-se clara quando Born se refere às «vastas comunidades de pessoas que ignoram ou rejeitam as regras da Ciência, entre elas os membros das sociedades anti-vacinação e os crentes na astrologia. É inútil argumentar com eles; não posso compeli-los a aceitar os mesmos critérios de indução válida em que acredito: o código de regras científicas». Por isto se vê claramente que «*indução válida*» se destinava a servir aqui de *critério de demarcação entre Ciência e pseudociência*.

É óbvio, porém, que esta regra ou arte da «indução válida» não é sequer metafísica: não existe, pura e simplesmente. Regra nenhuma pode alguma vez garantir que uma generalização inferida

⁽¹⁸⁾ Max Born, *Natural Philosophy of Cause and Chance*, Oxford, 1949, p. 7.

de observações verdadeiras, por muito repetidas que estas tenham sido, seja também verdadeira. (O próprio Born não acredita na verdade da física de Newton, apesar do seu sucesso, embora acredite que ela se baseia na indução.) E o sucesso da Ciência não se baseia em regras de indução, mas depende da sorte, do engenho e das regras puramente dedutivas da discussão crítica.

Posso resumir algumas das minhas conclusões da seguinte maneira:

(1) A indução, isto é, a inferência baseada num grande número de observações, é um mito. Não é nem um facto psicológico, nem um facto da vida quotidiana, nem um facto do método científico.

(2) O verdadeiro método da Ciência consiste em operar com conjeturas: em saltar para conclusões, muitas vezes após uma única observação (como notaram, por exemplo, Hume e Born).

(3) Na Ciência, as repetidas observações e experiências funcionam como *testes* das nossas conjeturas ou hipóteses, isto é, como tentativas de refutação.

(4) A crença errónea na indução é reforçada pela necessidade de um critério de demarcação que, segundo se tem tradicional mas erradamente acreditado, só o método indutivo poderia fornecer.

(5) A conceção desse método indutivo, tal como o critério de verificabilidade, implica uma demarcação deficiente.

(6) Nada disto será minimamente alterado se dissermos que a indução dá origem a teorias apenas prováveis e não certas (ver especialmente o capítulo 10, à frente).

IX

Se, como sugeri, o problema da indução é apenas um exemplo ou faceta do problema da demarcação, isso significa que a resolução deste último nos deverá fornecer uma solução para o primeiro. É, na verdade, esse o caso, segundo creio, ainda que não seja, talvez, imediatamente óbvio.

Para uma formulação breve do problema da indução, podemos virar-nos de novo para Born, que escreve: «[...] nenhuma observação ou experiência, por muito ampla que seja, nos pode dar mais do que um número finito de repetições»; por conseguinte, «o enunciado de uma lei — B depende de A — transcende sempre a experiência. Todavia, este tipo de enunciado está constantemente

a ser produzido, em todo o lado e a toda a hora, e por vezes a partir de um escasso material».⁽¹⁹⁾

Por outras palavras, o problema lógico da indução decorre (a) da descoberta de Hume (tão bem exprimida por Born) de que é impossível justificar uma lei pela observação ou experiência, dado que ela «transcende a experiência»; (b) do facto de a Ciência propor e usar leis «em todo o lado e a toda a hora». (Tal como Hume, Born está surpreendido com o «escasso material», isto é, com o reduzido número de casos observados em que a lei pode estar baseada.) A isto temos de acrescentar (c) o *princípio do empirismo*, segundo o qual, na Ciência, só a observação e a experiência podem decidir acerca da *aceitação* ou *rejeição* dos enunciados científicos, incluindo leis e teorias.

Estes três princípios (a), (b) e (c) parecem, à primeira vista, colidir; e esta aparente colisão constitui o *problema lógico da indução*.

Confrontado com esta colisão, Born abandona (c) o princípio do empirismo (como Kant e muitos outros, incluindo Bertrand Russell, antes dele haviam feito), em favor daquilo que designa por «princípio metafísico» — um princípio metafísico que ele não tenta sequer formular; que descreve vagamente com um «código ou regra profissional»; e do qual não vi nunca uma formulação que parecesse sequer prometedor, e que não fosse claramente insustentável.

Mas, na verdade, os princípios de (a) a (c) não colidem entre si. Podemos constatá-lo no momento em que percebemos que a aceitação, por parte da Ciência, de uma lei ou teoria é *apenas experimental* — o que significa que todas as leis e teorias são conjeturas ou *hipóteses* experimentais (uma posição a que por vezes chamei «hipoteticismo»); e que podemos rejeitar uma lei ou teoria com base em novas provas, sem necessariamente abandonar as provas antigas que nos levaram originalmente a aceitá-la.⁽²⁰⁾

O princípio do empirismo (c) pode ser inteiramente preservado; uma vez que o destino de uma teoria, a sua aceitação ou rejeição, é decidido pela observação e pela experiência — pelo resultado

⁽¹⁹⁾ *Natural Philosophy of Cause and Chance*, p. 6.

⁽²⁰⁾ Não duvido de que Born e muitos outros estariam de acordo em que as teorias apenas são aceites a título experimental. Mas a crença, largamente difundida, na indução demonstra que as vastas implicações desta ideia raramente são discernidas.

de testes. Enquanto uma teoria resistir aos mais rigorosos testes que conseguirmos conceber, será aceite; quando não resistir, será rejeitada. Mas não é nunca inferida, em nenhum sentido, das provas empíricas. Não existe uma indução psicológica, tal como não existe uma indução lógica. *Só a falsidade da teoria pode ser inferida das provas empíricas, e essa inferência é puramente dedutiva.*

Hume demonstrou que não é possível inferir uma teoria de enunciados de observação. Mas isso não afeta a possibilidade de se refutar uma teoria por meio de enunciados de observação. A plena apreciação desta possibilidade torna a relação entre teorias e observações perfeitamente clara.

E assim se resolve o problema da alegada colisão entre os princípios (a), (b) e (c) e, com ele, o problema da indução de Hume.

X

O problema da indução está, por conseguinte, resolvido. Mas nada parece menos desejado do que uma solução simples para um problema filosófico antiquíssimo. Wittgenstein e a sua escola afirmam que os problemas filosóficos não existem⁽²¹⁾ — donde claramente se segue que não podem ser resolvidos. Outros de entre os meus contemporâneos acreditam que há, de facto, problemas filosóficos e respeitam-nos. Só que parecem respeitá-los demasiado; parecem acreditar que esses problemas são insolúveis, se não mesmo tabu; e sentem-se chocados e horrorizados pela afirmação de que existe uma solução simples, clara e lúcida, para cada um deles. A existir uma solução, pensam eles, tem de ser profunda, ou pelo menos complicada.

Seja como for, continuo ainda à espera de uma crítica simples, clara e lúcida da solução que publiquei pela primeira vez em 1933, na minha carta ao editor de *Erkenntnis*⁽²²⁾, e mais tarde no meu livro *The Logic of Scientific Discovery*.

É evidente que se podem inventar novos problemas de indução, diferentes daquele que formulei e resolvi. (A sua formulação

⁽²¹⁾ Wittgenstein ainda mantinha esta crença em 1946; vd. nota 8 do cap. 2, mais à frente.

⁽²²⁾ Vd. nota 5, mais atrás.

foi metade da sua solução.) Mas ainda estou para ver alguma reformulação do problema cuja solução não possa ser facilmente obtida da que por mim foi proposta. Vou agora discutir algumas destas reformulações.

Uma pergunta que pode ser colocada é a seguinte: como é que na realidade saltamos de um enunciado de observação para uma teoria?

Ainda que esta questão pareça mais psicológica do que filosófica, é possível dizer algo positivo acerca dela sem invocar a Psicologia. Podemos começar por dizer que o salto não parte de um enunciado de observação, mas de uma situação problemática, e que a teoria nos deve permitir *explicar* as observações que deram origem ao problema (ou seja, deve permitir-nos *deduzi-las* da teoria, fortalecida por outras teorias aceites e por outros enunciados de observação, as chamadas condições iniciais). Ficaremos assim, como é evidente, com um imenso número de teorias possíveis, boas e más; e parece, por conseguinte, que a nossa pergunta não foi respondida.

Mas isto deixa bastante claro que, quando fizemos a nossa pergunta, tínhamos em mente algo mais do que «Como é que saltamos de um enunciado de observação para uma teoria?». A questão em que estávamos a pensar seria, segundo agora parece, «Como é que saltamos de um enunciado de observação para uma *boa* teoria?». Mas para esta pergunta a resposta é: saltando primeiro para uma *qualquer* teoria e pondo-a em seguida à prova, para descobrir se é boa ou não; isto é, aplicando repetidamente o método crítico, eliminando um largo número de más teorias e inventando muitas novas. Nem toda a gente é capaz de o fazer; mas não há outra via.

Outras questões têm sido algumas vezes colocadas. O problema original da indução é, como foi dito, o problema de *justificar* a indução, isto é, de justificar a «inferência indutiva». Se respondermos a este problema dizendo que aquilo a que se chama uma «inferência indutiva» não é nunca válido, sendo, nessa medida, claramente injustificável, levanta-se forçosamente a seguinte questão: como é que justificamos o nosso método de ensaio e erro? Resposta: o método de ensaio e erro é um *método de eliminar falsas teorias* por meio de enunciados de observação; e a justificação para isso é a relação puramente lógica de dedutibilidade que nos permite afirmar a falsidade de enunciados universais, se aceitarmos a verdade de enunciados singulares.

Outra questão que por vezes se põe é esta: por que motivo é racional preferir enunciados não-falsificados a enunciados falsificados? Esta pergunta deu origem a algumas respostas intrincadas, por exemplo, respostas pragmáticas. Mas, de um ponto de vista pragmático, a questão não se levanta, pois todas as falsas teorias servem com frequência suficientemente bem: muitas das fórmulas usadas em engenharia ou navegação são reconhecidamente falsas, embora possam ser aproximações excelentes e fáceis de aplicar; e são utilizadas com confiança por pessoas que as sabem falsas.

A única resposta correta será, pois, a resposta direta: porque procuramos a verdade (ainda que não possamos ter nunca a certeza de a haver encontrado) e porque as teorias falsificadas são reconhecida ou acreditadamente falsas, ao passo que as teorias não-falsificadas podem ainda ser verdadeiras. Além disso, nós não damos preferência a *toda e qualquer* teoria não-falsificada — mas somente a uma que, à luz da crítica, se nos afigure melhor do que as suas adversárias: que resolva os nossos problemas, que esteja bem testada e acerca da qual pensemos, ou melhor, conjeturemos, ou esperemos (considerando outras teorias provisoriamente aceites), que seja capaz de resistir a futuros testes.

Foi igualmente dito que o problema da indução é «Por que motivo é razoável acreditar que o futuro será semelhante ao passado?» e que uma resposta satisfatória a esta pergunta deveria tornar óbvio que uma tal crença é, de facto, razoável. A minha resposta é que é razoável acreditar que o futuro será muito diferente do passado, em muitos aspetos de importância vital. É certo que é perfeitamente razoável *agir* com base no pressuposto de que o futuro será, em muitos aspetos, semelhante ao passado e que leis bem testadas continuarão válidas (uma vez que não podemos ter melhor pressuposto em que basear a nossa ação). Mas é igualmente racional acreditar que um tal curso de ação nos irá conduzir, por vezes, a sérios embaraços, atendendo a que algumas das leis em que atualmente depositamos grande confiança se podem vir facilmente a revelar indignas dela. (Lembrem-se do Sol da meia-noite!) Poderíamos mesmo dizer que, a avaliar pela experiência passada e pelo nosso conhecimento científico geral, o futuro *não* será como o passado em talvez muitos dos aspetos que têm em mente aqueles que nisso acreditam. A água não matará a sede, o ar sufocará aqueles que o respirarem. Uma saída aparente consistiria em dizer que o futuro será como o passado *no sentido de*

que as leis da Natureza não se vão modificar, mas isso é um modo de fugir à questão. Só falamos em «lei da Natureza» se julgamos ter perante nós uma regularidade inalterável; se descobrirmos que se altera, então não continuaremos a chamar-lhe uma «lei da Natureza». É claro que a nossa busca de leis naturais indica que esperamos encontrá-las e que acreditamos na sua existência; mas a nossa crença numa determinada lei natural não pode ter uma base mais segura do que o fracasso das nossas tentativas críticas de a refutar.

Creio que aqueles que põem o problema da indução em termos da *razoabilidade* das nossas crenças têm todos os motivos para se sentirem insatisfeitos com um desespero cético, humeano ou pós-humeano, da razão. Devemos, efetivamente, rejeitar a ideia de que a crença na Ciência é tão irracional quanto a crença em práticas mágicas primitivas — que se traduzem ambas na aceitação de uma «ideologia global», de uma convenção ou tradição baseada na fé. Mas devemos ter cautela se, tal como Hume, formularmos o nosso problema como um problema de razoabilidade das nossas *crenças*. Deveríamos dividir este problema em três — o nosso velho problema da demarcação, ou de como *distinguir* entre Ciência e magia primitiva; o problema da racionalidade do *método* científico ou crítico e do papel que nele desempenha a observação; e, por último, o problema da racionalidade da nossa *aceitação* de teorias em função de objetivos de ordem científica e prática. Para todos estes problemas foram aqui oferecidas soluções.

Deveríamos ter igualmente cuidado de não confundir o problema da razoabilidade do método científico e da aceitação (a título experimental) dos seus resultados — isto é, das teorias científicas — com o problema da racionalidade ou, dito de outro modo, *da crença de que este método será bem sucedido*. Na prática, na investigação científica prática, esta crença é, sem dúvida, inevitável e razoável, não existindo alternativa melhor. Mas em sentido teórico, é uma crença seguramente injustificável, tal como demonstrei (na secção v). Além do mais, se pudéssemos demonstrar, com base em razões gerais de ordem lógica, que a busca científica é suscetível de ser bem-sucedida, não se conseguiria compreender por que motivo tem esse sucesso sido tão raro na longa história dos esforços humanos para saber mais acerca do nosso mundo.

O problema da indução pode ainda ser colocado em termos de probabilidade. Consideremos *t* como a teoria e *e* como os elementos

de prova: pode-mos perguntar por $P(t, e)$, ou seja, pela probabilidade de t dado e . O problema da indução poderá então, segundo frequentemente se crê, ser posto da seguinte forma: idealize um cálculo de probabilidades que nos permita calcular a respeito de uma qualquer teoria t qual (é) a sua probabilidade relativamente a uma qualquer prova empírica e ; e demonstre que $P(t, e)$ aumenta com a acumulação de provas corroborantes, atingindo valores elevados — em todo o caso, valores superiores a $1/2$.

Em *The Logic of Scientific Discovery* expliquei por que motivo penso que esta forma de tratar a questão é basicamente errada.⁽²³⁾ Para clarificar o problema, introduzi aí a distinção entre *probabilidade e grau de corroboração ou confirmação* (o termo «confirmação» tem sido ultimamente tão usado e abusado que decidi deixá-lo para os verificacionistas e, pela parte que me toca, usar apenas o termo «corroboração». O termo «probabilidade» é preferentemente utilizado em alguns dos muitos sentidos que satisfazem o bem conhecido cálculo de probabilidades, axiomatizado, por exemplo, por Keynes, Jeffreys e por mim próprio. Mas é evidente que nada depende da escolha das palavras, desde que não suponhamos, acriticamente, que o grau de corroboração deve ser também uma probabilidade — ou seja, que deve satisfazer o cálculo de probabilidades.)⁽²⁴⁾

⁽²³⁾ *L. Sc. D.* (ver nota 5, atrás), cap. x, em especial as secções 80 a 83, e também a secção 34. Vd. igualmente a minha nota: «A Set of Independent Axioms for Probability», *Mind*, N. S., 47, 1938, p. 275 (Esta nota foi desde então reimpressa, com correções, no novo Apêndice *II de *L. Sc. D.* Ver também a nota 25 do presente capítulo.)

⁽²⁴⁾ Uma definição, em termos de probabilidades (ver a nota que se segue), de $C(t, e)$, isto é, do grau de corroboração (de uma teoria t relativa ao elemento de prova e) que satisfaça as exigências indicadas na minha *L. Sc. D.*, secções 82 a 83, será a seguinte:

$$C(t, e) = E(t, e) / (1 + P(t)P(e)),$$

em que $E(t, e) = (P(e, t) - P(e)) / (P(e, t) + P(e))$ é uma medida (não aditiva) do poder explicativo de t a respeito de e . Convém notar que $C(t, e)$ não é uma probabilidade: pode ter valores entre -1 (refutação de t por e) e $C(t, t) \leq 1$. Enunciados t que sejam semelhantes a leis e , nessa medida, não verificáveis, não podem sequer atingir $C(t, e) = C(t, t)$ com base em provas empíricas e . $C(t, t)$ é o grau de corroborabilidade de t , e é igual ao grau de testabilidade de t ou ao conteúdo de t . Tendo em conta as exigências implicadas no ponto (6), no final da secção I, mais atrás, não creio, todavia, que seja possível dar uma

Expliquei no meu livro porque nos interessamos por teorias com um elevado grau de corroboração. E expliquei por que motivo é um erro concluir daí que estamos interessados em teorias altamente prováveis. Fiz notar que a probabilidade de um enunciado (ou conjunto de enunciados) será sempre tanto maior quanto menos esse enunciado exprimir: será inversamente proporcional ao conteúdo ou poder dedutivo do enunciado e , por conseguinte, ao seu poder explicativo. Em consequência, todos os enunciados interessantes e poderosos têm de ter um reduzido grau de probabilidade, e vice-versa: um enunciado com um elevado grau de probabilidade será cientificamente desinteressante, uma vez que diz pouco e não tem capacidade explicativa. Ou seja: ainda que procuremos teorias com um elevado grau de corroboração, enquanto cientistas, nós não procuramos teorias altamente prováveis, mas sim explicações: o mesmo é dizer, teorias poderosas e improváveis. A ideia oposta — a de que a Ciência tem em vista a elevada probabilidade — é um desenvolvimento característico do verificacionismo: se descobrirmos que não somos capazes de verificar uma teoria, ou de certificar-la pela indução, pode-mos virar-nos para a probabilidade como uma espécie de *Ersatz* da certeza, na esperança de que a indução possa, pelo menos, proporcionar-nos esse tanto.

Analisei os dois problemas da demarcação e da indução com algum pormenor. Todavia, atendendo a que me propus oferecer-vos nesta conferência uma espécie de relatório do trabalho que tenho vindo a desenvolver neste domínio, terei de acrescentar, sob a forma de apêndice, algumas palavras acerca de alguns outros problemas em que trabalhei entre os anos de 1934 e 1953. A maioria deles surgiu-me enquanto tentava refletir nas consequências das soluções dos problemas da demarcação e da indução. Mas o tempo não me permite continuar esta narrativa e contar-vos como é que os meus novos problemas nasceram dos antigos. E, uma vez

formalização completa da ideia de corroboração (ou, como anteriormente costumava dizer, de confirmação).

(Acrescentado em 1955 às primeiras provas deste ensaio.)

Ver também a minha nota «Degree of Confirmation», *British Journal for the Philosophy of Science*, 5, 1954, pp. 143 ss. (Ver igualmente 5, pp. 334). Desde essa altura simplifiquei esta definição da forma que se segue (*B. J. P. S.*, 1955, 5, p. 359):

$$C(t, e) = (P(e, t) - P(e)) / (P(e, t) - (P(e, t) + P(e)))$$

Para um aperfeiçoamento ulterior, ver *B. J. P. S.*, 6, 1955, p. 56.

que não posso sequer iniciar a discussão desses outros problemas neste momento, terei de me limitar a dar-vos uma mera lista deles, acompanhada por umas breves e esporádicas explicações. Mas creio que mesmo uma simples lista pode ser útil. Pode servir para dar uma ideia da fecundidade da abordagem; pode ajudar a ilustrar a configuração dos novos problemas; pode demonstrar-vos a sua quantidade e, nessa medida, convencer-vos de que não há qualquer necessidade de nos preocuparmos com a questão de saber se existem ou não existem problemas filosóficos, e em que é que a Filosofia realmente consiste. Esta lista contém, assim, um pedido implícito de desculpa pela minha relutância em romper com a velha tradição de tentar resolver os problemas com a ajuda de argumentos racionais e, nessa medida, pela minha relutância em participar empenhadamente nos desenvolvimentos, tendências e correntes da filosofia contemporânea.

APÊNDICE: ALGUNS PROBLEMAS NA FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Os meus três primeiros itens nesta lista de problemas adicionais relacionam-se com o cálculo de probabilidades.

(1) A teoria de frequência da probabilidade. Em *The Logic of Scientific Discovery*, eu estava interessado em desenvolver uma teoria consistente da probabilidade tal como é usada na Ciência, o que significa uma teoria estatística ou de frequência da probabilidade. Mas também trabalhei aí com um outro conceito, a que chamei «probabilidade lógica». Senti, por conseguinte, necessidade de uma generalização — de uma teoria formal da probabilidade que permitisse diferentes interpretações: (a) enquanto teoria da probabilidade lógica de um enunciado relativo a uma determinada prova empírica — incluindo uma teoria da probabilidade lógica absoluta, isto é, da medida da probabilidade de um enunciado relativo a zero provas empíricas; (b) enquanto teoria da probabilidade de um acontecimento relativo a um determinado *ensemble* (ou «coletivo») de acontecimentos. Resolvendo este problema, obtive uma teoria simples, que permite uma série de outras interpretações: pode ser interpretada como um cálculo de conteúdos ou de sistemas

dedutivos; como um cálculo de classes (álgebra de Boole) ou um cálculo proposicional; e ainda como um cálculo de *propensões*.⁽²⁵⁾

⁽²⁵⁾ Vd. a minha nota em *Mind*, *Loc. cit.* O sistema axiomático que aí é apresentado para a probabilidade elementar (isto é, não-contínua) pode ser simplificado como se segue (« x » denota o complemento de x ; « xy » a interseção ou conjunção de x e y):

- | | |
|---|-----------------------------|
| (A1) $P(xy) \geq P(yx)$ | (Comutação) |
| (A2) $P(x(yz)) \geq P((xy)z)$ | (Associação) |
| (A3) $P(xx) \geq P(x)$ | (Tautologia) |
| (B1) $P(x) \geq P(xy)$ | (Monotonia) |
| (B2) $P(xy) + P(xy^-) = P(x)$ | (Adição) |
| (B3) $(x) (Ey) (P(y) \neq 0 \text{ e } P(xy) = P(x)P(y))$ | (Independência) |
| (C1) Se $P(y) \neq 0$, então $P(x,y) = P(xy)/P(y)$ | (Definição de Probabilidade |
| (C2) Se $P(y) = 0$, então $P(x,y) = P(x,x) = P(y,y)$ | relativa) |

O axioma (C2), nesta forma, só é válido para a teoria finitista; pode ser omitido se estivermos preparados para aceitar uma condição como $P(y) \neq 0$ na maioria dos teoremas sobre a probabilidade relativa. Para a probabilidade relativa é suficiente (A1) – (B2), (C1) – (C2), e (B3) até «e». Para a probabilidade absoluta, (A1) – (B3) é necessário e suficiente: sem (B3) não podemos, por exemplo, derivar a definição de absoluto em termos de probabilidade relativa,

$$P(x) = P(x, xx^-)$$

nem o seu enfraquecido corolário

$$(x)(Ey) (P(y) \neq 0 \text{ e } P(x) = P(x, y))$$

do qual (B3) imediatamente resulta (substituindo « $P(x, y)$ » pelo seu *definiens*). Deste modo (B3), à semelhança de todos os outros axiomas com a possível exceção de (C2) exprime parte do significado pretendido dos conceitos envolvidos, e não devemos considerar $1 \geq P(x)$ ou $1 \geq P(x, y)$, que são deriváveis de (B1), com (B3) ou com (C1) e (C2), como «convenções não essenciais» (tal como foi sugerido por Carnap e outros).

(Acrescentado em 1955 às primeiras provas deste ensaio; ver também adiante, nota 31.)

Desenvolvi desde então um sistema axiomático para a *probabilidade relativa* que se aplica a sistemas finitos e infinitos (e no qual a probabilidade absoluta pode ser definida como na penúltima forma em cima). Os seus axiomas são:

- | |
|--|
| (B1) $P(x, z) \geq P(xy, z)$ |
| (B2) Se $P(y, y) \neq P(u, y)$ então $P(x, y) + P(x^-, y) = P(y, y)$ |
| (B3) $P(xy, z) = P(x, yz)P(y, z)$ |
| (C1) $P(x, x) = P(y, y)$ |
| (D1) Se $((u)P(x, u) = P(y, u))$ então $P(w, x) = P(w, y)$ |
| (E1) $(Ex) (Ey) (Eu) (Ew) P(x, y) \neq P(u, w)$ |