

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS HUMANAS

Luz Castelo Branco Gauzzi

O PROBLEMA DA INDUÇÃO: TEORICAMENTE UM PROBLEMA DE JUSTIFICATIVA

Trabalho apresentado ao Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Humanas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel (Trabalho de Conclusão de Curso).
Orientador: Prof. Luciano Caldas Camerino

Juiz de Fora

2023

DECLARAÇÃO DE AUTORIA PRÓPRIA E AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO

Eu, **Luz Castelo Branco Gauzzi**, acadêmico do Curso de Graduação Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Humanas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, regularmente matriculado sob o número 202073102A, declaro que sou autor do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado O Problema da Indução: Teoricamente um problema de justificativa, desenvolvido durante o período de 15 de setembro de 2022 a 16 de Janeiro de 2023 sob a orientação de Prof. Luciano Caldas Camerino, ora entregue à UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF) como requisito parcial a obtenção do grau de Bacharel, e que o mesmo foi por mim elaborado e integralmente redigido, não tendo sido copiado ou extraído, seja parcial ou integralmente, de forma ilícita de nenhuma fonte além daquelas públicas consultadas e corretamente referenciadas ao longo do trabalho ou daquelas cujos dados resultaram de investigações empíricas por mim realizadas para fins de produção deste trabalho.

Assim, firmo a presente declaração, demonstrando minha plena consciência dos seus efeitos civis, penais e administrativos, e assumindo total responsabilidade caso se configure o crime de plágio ou violação aos direitos autorais.

Desta forma, na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Juiz de Fora a publicar, durante tempo indeterminado, o texto integral da obra acima citada, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Humanas e ou da produção científica brasileira, a partir desta data.

Por ser verdade, firmo a presente.

Juiz de Fora, 16 de Janeiro de 2023.

Luz Castelo Branco Gauzzi

Marcar abaixo, caso se aplique:

Solicito aguardar o período de () 1 ano, ou () 6 meses, a partir da data da entrega deste TCC, antes de publicar este TCC.

OBSERVAÇÃO: esta declaração deve ser preenchida, impressa e **assinada** pelo aluno autor do TCC e inserido após a capa da versão final impressa do TCC a ser entregue na Coordenação do Bacharelado Interdisciplinar de Ciências Humanas.

O PROBLEMA DA INDUÇÃO: TEORICAMENTE UM PROBLEMA DE JUSTIFICATIVA

Luz Castelo Branco Gauzzi¹

RESUMO

Neste trabalho será desenvolvida uma revisão bibliográfica acompanhando três grandes autores cânones que lidaram com o problema da indução – David Hume (1711-1776), Karl Popper (1902-1994) e Hans Reichenbach (1891-1953) –, apresentando o problema e as perspectivas e tentativas de solução dos autores e procurando traçar um paralelo entre suas opiniões, observando, quando possível, as influências em seus trabalhos. David Hume propõe uma explicação psicológica para o fenômeno indutivo; Karl Popper, alterando o referencial teórico para a construção de conhecimento, admite o problema como insolúvel e propõe o falsificacionismo; e Hans Reichenbach apresenta uma alternativa para uma possível solução ao introduzir o conceito de probabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Problema da indução, filosofia da ciência, epistemologia.

1. INTRODUÇÃO

O problema da indução foi apontado inicialmente por David Hume em sua obra *Investigações sobre o Entendimento Humano* (1748), especificamente na segunda parte da quarta seção: “Dúvidas céticas sobre as operações do entendimento”. Ele questiona as bases racionais do raciocínio indutivo, devido à invalidade lógica presente no cerne da indução. Hume percebe que existe uma desconexão entre as observações empíricas e suas conclusões. Ao transformar eventos singulares (independentemente da quantidade de dados recolhidos) em enunciados universais (que descrevem uma quantidade significativa de eventos futuros), o observador parece estar comprometendo-se com um conjunto de afirmações adjacentes sobre o funcionamento do mundo. Utilizando a concepção derivada de Platão (*Menon* 97b, *Teeteto* 201a) de conhecimento como sendo uma crença verdadeira justificada; é notável a necessidade de se justificar racionalmente o procedimento indutivo, uma vez que ele é uma das principais formas utilizadas para o desenvolvimento de conhecimento e, também, uma das principais bases do procedimento científico (empírico).

2. DESENVOLVIMENTO

Primeiro capítulo: introduzindo o problema

A indução ou inferência indutiva é a forma mais básica de aprendizado observado na natureza, como apontado por Hume (2003, p. 70), podendo ser percebido por qualquer pessoa que conviva com animais ou crianças em fase de desenvolvimento. Quando uma criança lança seus brinquedos para longe, ela descobre que os objetos caem. Ao ralar o joelho e sentir dor, ela aprende que existe uma relação entre o ferimento e o desconforto (estaria a criança aprendendo uma relação de causa e efeito?). Quando um filhote tem fome e ela é saciada pelo leite, ele aprende que se alimentar elimina a sensação de vazio que estava sentindo. Esses são exemplos simples e comumente utilizados em contextos didáticos para a explicação da inferência indutiva. A parte de fato interessante no âmbito desse estudo é quando se percebe que todos os conhecimentos derivados da experiência (questões de fato)² são desenvolvidos dessa mesma forma. Como expresso por Hume (2003, p. 66): “todos os argumentos que partem da experiência fundam-se na semelhança que observamos entre os objetos naturais, pela qual somos induzidos a esperar efeitos semelhantes aos que descobrimos”. A função da indução, nas ciências empíricas, é extrair um enunciado ou lei universal de um conjunto limitado de observações e eventos

¹ Graduando em Ciências Humanas pela Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. E-mail: 13723010628@estudante.ufjf.br. Artigo apresentado ao Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Humanas como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel. Orientador: Luciano Caldas Camerino.

² “Questões de fato” é o nome atribuído por Hume (2003, p. 53) para os objetos da razão humana não verificáveis de forma intuitiva ou demonstrativa. Elas precisam da existência do mundo (e da experiência do observador) para serem afirmadas. Sua confirmação só é possível por meio de relações externas e seus opostos não apresentam contradições lógicas.

particulares. Essa concepção de indução foi inicialmente apresentada por Aristóteles no capítulo 4 do *Organon*, tendo destaque em sua participação para a teoria científica do conhecimento em *Analytica posteriora* e sendo a base para aquilo que ele chamou de o primeiro princípio da ciência. A indução é o procedimento que permite aos seres (e à ciência) prever o futuro e/ou o resultado de um fenômeno ao utilizar as experiências passadas como referência.

A representação formal do procedimento indutivo pode ser feita da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} &\text{Evento } A_1 \rightarrow \text{Evento } B_1 \\ &\text{Evento } A_2 \rightarrow \text{Evento } B_2 \\ &\text{Evento } A_3 \rightarrow \text{Evento } B_3 \\ &\text{Evento } A_n \rightarrow \text{Evento } B_n \\ &\therefore \\ &\text{Para todo Evento do Tipo A} \rightarrow \text{Evento do Tipo B} \end{aligned}$$

Esse procedimento consiste na descrição de uma relação entre os eventos do Tipo A e os eventos do Tipo B. Cria-se, assim, uma expectativa no observador com relação ao futuro, que é informada pelas suas observações e experiências passadas (HUME, 2003, p. 64). A explicação, então, apresentada por Hume para a regra universal do tipo “para *todo* Evento do Tipo A segue um Evento do Tipo B” é que: será assim em todos os casos (observados ou não) porque todas as vezes, até hoje, que “eu” observei um Evento do Tipo A, ele foi seguido de um Evento do Tipo B. Essa afirmação, porém, é uma explicação cíclica, como apontado por ele.³ Ser uma explicação cíclica significa utilizar aquilo que se quer demonstrar na argumentação a seu favor. Ao fazer com que a teoria justifique-se a si mesma, encontra-se um problema grave e a questão passa a ser como respaldá-la. Afinal, uma explicação não pode utilizar-se em sua comprovação. Parte da justificação de uma afirmação é a busca de seus “porquês”, de suas causas. No problema da indução, tal como apresentado por Hume, a causa parece ser ela mesma, assumindo, assim, uma regressão infinita.

O argumento “tendo observado que, até hoje, todos os eventos do Tipo A foram seguidos de eventos do Tipo B, concluo que *todo* evento do Tipo A é e será seguido de um evento do Tipo B” parece completamente plausível e racional em um contexto cotidiano. Porém, em última instância, é uma argumentação logicamente inválida. Por definição, um argumento válido é aquele que, tendo garantido a verdade de todas as premissas, a conclusão tem de ser verdadeira. No caso da inferência indutiva, ter todas as suas premissas verdadeiras não é o suficiente para garantir a verdade da conclusão, uma vez que nela se apresentam informações adicionais (sobre eventos não observados) às previstas nas premissas. Ou seja, é possível que a expectativa com relação a um evento não observado simplesmente não seja atendida. Não ter essa expectativa atendida, ou devido a uma alteração no mundo ou a alguma outra razão, não apresenta nenhuma contradição lógica. Mesmo a indução sendo um argumento logicamente inválido, ela ainda pode ser considerada um argumento forte. Ser um argumento forte significa que, caso suas premissas sejam verdadeiras, é altamente improvável que sua conclusão seja falsa. Nas palavras de Hume, “não é contraditório que o curso da natureza possa mudar, e que um objeto aparentemente semelhante aos de que tivemos experiência possa vir acompanhado de efeitos diferentes ou contrários” (2003, p. 65). Então, mesmo que os eventos do Tipo A tenham sido seguidos de eventos do Tipo B no passado, é possível, por mais que em alguns casos improvável, que isso não ocorra no futuro.

A indução parece conter alguns pressupostos implícitos, alguns comprometimentos epistemológicos, que devem ser explicitados para uma melhor compreensão do problema. O primeiro é a crença na regularidade do mundo, pois, diz Hume,

todas as inferências a partir da experiência supõem, como seu fundamento, que o futuro irá assemelhar-se ao passado, [...]. Se houver qualquer suspeita de que o curso da natureza possa vir a modificar-se, e que o passado possa não ser uma regra para o futuro, toda a experiência se tornará inútil” (HUME, 2003, p. 68).

³ “Dissemos que todos os argumentos relativos à existência fundam-se na relação de causa e efeito, que nosso conhecimento dessa relação deriva-se inteiramente da experiência, e que todas as nossas conclusões experimentais procedem da suposição de que o futuro estará em conformidade com o passado. Em vista disso, esforçar-se para provar esta última suposição por meio de argumentos prováveis, ou argumentos que dizem respeito à existência, é evidentemente andar em círculo e tomar como dado exatamente o ponto que está sendo debatido.” (HUME, 2003, pp. 65-66).

E, ao assumir a regularidade do mundo, inicialmente já parece haver um compromisso inerente com a própria existência do mesmo. Na filosofia, assumir um comprometimento com a existência do mundo já é um compromisso metafísico significativo, tradicionalmente chamado de realismo. O realismo metafísico argumenta a favor da existência do mundo e seus objetos de forma independente. Na filosofia da ciência, uma das escolas que argumentam a favor da existência de, entre outras coisas, a do mundo, é a do realismo científico. Mesmo que diferentes autores apresentem idiosincrasias em sua perspectiva sobre o realismo científico, com isso criando várias linhas específicas para o mesmo, pode-se definir de forma geral ele como “uma atitude epistêmica positiva sobre os resultados da investigação científica, em relação tanto aos aspectos do mundo observáveis como os não observáveis” (CHAKRAVARTTY, 2017). Isso significa que o realismo científico entende que não só existe um mundo independente da experiência humana, como ele também afirma que a ciência seria a metodologia capaz de acessar esse mundo e descobrir como ele funciona. Tendo as ciências empíricas como referência e sendo “levados, por meio de argumentos, a depositar confiança na experiência passada e torná-la o modelo de nossos julgamentos futuros” (HUME, 2003, p. 65), pode-se compreender como o realismo científico parece ser um posicionamento favorável à indução. Afinal, ele assumiria a regularidade do mundo não como um compromisso adjacente, mas como um preceito básico. Isso porque, aparentemente, para ser possível assumir a regularidade do mundo, seria necessário também assumir a existência do mesmo.

O segundo pressuposto da indução que deve ser considerado é a relação entre causa e efeito — que um fenômeno segue de outro de forma linear — formando uma reação em cadeia. A relação causal depende de uma conexão entre fenômenos, que pode ser resultado de uma percepção limitada da realidade. A conexão entre causa e efeito é, segundo Hume, necessariamente uma descoberta feita por meio da experiência.⁴ Afinal, como aponta ele, as relações específicas de um fenômeno tal e o seu efeito são empiricamente tão diferentes que não seria possível extrair qualquer conclusão *a priori*⁵ sobre sua conexão sem que antes o observador tenha tido alguma experiência que ele possa classificar como semelhante (HUME, 2003, p. 56).⁶ A concepção que descreve a realidade como conjuntos de eventos que geram outros, compreendendo os primeiros como as razões para que os seguintes aconteçam, parece ter sua raiz na mesma concepção que cria a regressão infinita na tentativa de justificar a indução. Buscar as justificativas para os fenômenos (podendo eles serem objetos ou eventos) parece ser a procura pela ligação entre o passado e o futuro. Encontrar essa conexão entre os eventos é exatamente o que permitiria uma previsão do futuro confiável.

O terceiro pressuposto é, então, a semelhança (um dos princípios de conexão ou associação apresentados por Hume)⁷ entre eventos, os quais serão classificados em tipos. Hume descreve os princípios de conexão (ou associação) como sendo essenciais para a coesão em nossos pensamentos, além de servirem como um orientador para o discurso e raciocínio humano. Ele atribui as convicções e crenças⁸ humanas (assim como as ficções⁹) a esses processos associativos que sempre estão fundamentados (de forma arbitrária ou não) em experiências sensoriais passadas. O fator subjetivo presente na associação de eventos como semelhantes seria, então, baseada na capacidade do observador de, ao deparar-se com uma situação, ser lembrado de outra que já possuía uma relação causal preestabelecida. Compreender situações como semelhantes seria, portanto, nas palavras de Popper, dependente das referências do observador que “deve reagir às situações como se fossem equivalentes; deve *considerá-las* similares; deve *interpretá-las* como repetições” (POPPER, 1980, p. 74). Como

⁴Arrisco-me a afirmar, a título de uma proposta geral que não admite exceções, que o conhecimento dessa relação [de causa e efeito] não é, em nenhum caso, alcançado por meio de raciocínios *a priori*, mas que provém inteiramente da experiência, ao descobrirmos que certos objetos particulares estão sempre conjugados uns aos outros.” (HUME, 2003, p. 55)

⁵ Conhecimento *a priori*, segundo Kant, é um conhecimento independente da percepção ou sensibilidade humana que não está baseado na experiência empírica. São conhecimentos afirmados por serem a definição de um conceito ou uma premissa necessária (KANT, 1781).

⁶“Nenhum objeto jamais revela, pelas qualidades que aparecem aos sentidos, nem as causas que o produziram, nem os efeitos que dele provirão; e tampouco nossa razão é capaz de extrair, sem o auxílio da experiência, qualquer conclusão referente à existência efetiva de coisas ou questões de fato.” (HUME, 2003, p. 56)

⁷ Hume, na seção 3 “Da associação de ideias”, separa os princípios de conexão ou associação em três categorias: semelhança “[u]m retrato conduz naturalmente nossos pensamentos para o original”; contiguidade “a menção de um cômodo em uma habitação leva naturalmente a uma indagação ou observação relativas aos demais”; causação “se pensarmos em um ferimento, dificilmente conseguiremos evitar uma reflexão sobre a dor que o acompanha” (HUME, 2003, p. 42).

⁸ Hume conclui que “toda crença relativa a fatos ou à existência efetiva de coisas deriva exclusivamente de algum objeto presente à memória ou aos sentidos e de uma conjunção habitual entre esse objeto e algum outro. (...) tendo descoberto, em muitos casos, que dois tipos quaisquer de objetos (...) estiveram sempre associados um ao outro, se a chama ou a neve se apresentarem novamente aos sentidos, a mente é levada pelo hábito a esperar calor ou frio, e a acreditar que tal qualidade está presente e irá revelar-se se examinada de perto. Essa crença é o resultado necessário da colocação da mente em tais circunstâncias.” (HUME, 1748, p.79).

⁹ Hume trata as ficções como um processo de rememoração, baseado nos princípios de conexão ou associação feita de forma despreocupada, nunca capaz de alcançar a sensação proveniente da experiência (e, portanto, nem a sua certeza).

demonstrado por ele (1980, p. 78) com o exemplo da máquina de indução, o observador acaba por decidir os parâmetros para determinar as semelhanças (e, conseqüentemente, as diferenças) entre eventos. A máquina da indução foi um exemplo desenvolvido por Rudolf Carnap em sua obra *An introduction to the philosophy of Science* (parte 1, capítulo 3). Ela seria capaz de aprender ou desenvolver, por meio de repetição e inferência indutiva, leis gerais de seu universo simplificado. Mas, como aponta Popper em sua crítica, essa máquina precisaria de um arquiteto que decidiria *a priori*: no que consiste o universo, o que é interessante de ser descoberto, quais os parâmetros para a semelhança e que tipo de leis podem ser desenvolvidas (a linguagem que seria usada). Assim determinando, de antemão, um *framework*¹⁰ a ser utilizado que, segundo ele seria, inevitavelmente, arbitrário.

O problema da indução seria facilmente resolvido caso houvesse uma demonstração da regularidade assumida do mundo de forma *a priori*, logicamente válida. Em outras palavras, sem utilizar qualquer experiência empírica para justificar o argumento. Assim, existiria um embasamento racional que justificaria a utilização do raciocínio indutivo sem cair em uma argumentação cíclica. Porém, tal demonstração ainda não foi possível. O que alguns dos filósofos que trataram do problema fizeram foi tentar reduzir o problema da indução ou tirá-lo da equação, ao menos em contextos científicos. Afinal, assume-se que na ciência os valores de imparcialidade, objetividade e racionalidade sejam base para seu desenvolvimento. Afirmar tais valores e utilizar um método que, devido à falta de justificação, tem em sua base um fator potencialmente irracional, ou apenas intuitivo, seria temerário. Por exemplo, a solução proposta por Reichenbach altera o problema ao utilizar o conceito de probabilidade para atribuir confiabilidade nas previsões provenientes da indução. Popper, por sua vez, retira sumariamente a indução do processo científico. Já a proposta de Hume não é exatamente uma solução (HUME, 2003, p. 69), mas oferece uma explicação psicológica para o fenômeno indutivo.

Segundo capítulo: Hume e o hábito

Hume foi o filósofo que, ao se incomodar com a invalidade lógica da inferência indutiva, propôs o problema da indução como uma questão epistemológica pertinente e constatando sua impossibilidade de solução escreve a obra *Investigações sobre o entendimento humano* (1748). Ele, porém, argumenta a favor da utilidade e necessidade prática da inferência indutiva e pede que outros filósofos continuem seu trabalho pela busca de tal justificação,¹¹ afirmando sobre um contexto geral, que poderia também ser aplicável ao problema da indução, que: “[d]evo confessar que se torna culpado de imperdoável arrogância aquele que conclui que um argumento realmente não existe só porque escapou à sua própria investigação” (HUME, 2003, p. 69).

Sua resposta ao problema foi, então, uma explicação do porquê ocorre a indução, porque os seres vivos aprendem por meio de experiências e como são produzidas as relações de semelhança e causalidade. Ele chama de hábito ou costume o princípio que naturalmente movimenta os processos mentais do ser em direção à inferência:

[...] sempre que a repetição de algum ato ou operação particulares produz uma propensão a realizar novamente esse mesmo ato ou operação, sem que se esteja sendo impelido por nenhum raciocínio ou processo do entendimento, dizemos invariavelmente que essa propensão é o efeito do *hábito*. Não pretendemos ter fornecido, com o emprego dessa palavra, a razão última de uma tal propensão; apenas apontamos um princípio universalmente reconhecido da natureza humana (HUME, 2003, p. 74).

Sua justificativa para a utilização da inferência indutiva é, portanto, uma explicação psicológica e biológica para um comportamento que ele considera instintivo e afirma estar presente em todos os seres vivos capazes de aprendizagem ou treinamento.¹² A indução seria, na perspectiva de Hume, um padrão para o percurso mental do

¹⁰ Para Popper o *framework* consiste no conjunto de expectativas, interesses e pressupostos; as principais questões a serem resolvidas com um método claro para o procedimento científico; uma linguagem coerente e com significados unívocos; uma teoria base que se apresenta (naquele momento) como verdadeira.

¹¹ “Todas as leituras e investigações não foram até agora capazes de pôr fim à minha dificuldade, ou de prover algum esclarecimento em um assunto de tamanha importância.” (HUME, 2003, p. 69)

¹² “[...], observamos que o animal infere algum fato além daquilo que impressiona imediatamente seus sentidos, e que essa inferência funda-se completamente na experiência passada, pela qual a criatura espera do objeto presente as mesmas conseqüências que sua observação sempre lhe mostrou resultarem de objetos semelhantes” (HUME, 2003, p. 149).

ser, que é naturalmente desenvolvido durante as fases iniciais de aprendizado. Ele descreve o hábito da inferência indutiva como “o grande guia da vida humana. É só esse princípio que torna nossa experiência útil para nós, e faz-nos esperar, no futuro, uma cadeia de acontecimentos semelhante às que ocorreram no passado.” (HUME, 2003, p. 77). Por ser uma forma de associação de eventos e uma observação de padrões feita de forma tão natural, ele afirma que essa operação pode ser feita de forma imperceptível para a razão.¹³ Hume alega que, na maioria das situações, a construção da relação entre a causa e o efeito, ou seja, a associação de uma causa específica e um efeito específico, requer uma repetição. Ele atribui esse hábito aprendido por meio da experiência ao costume, já previamente estabelecido, de extrair conclusões universais de situações particulares (ou seja, eventos singulares).

Hume argumenta a favor da uniformidade do mundo, por considerá-la um atributo necessário para a interpretação humana das relações de semelhança e de causalidade. Caso o mundo não se apresentasse por meio de fenômenos semelhantes encadeados linearmente, o humano não seria capaz de observar nem presumir as semelhanças e causalidades e, portanto, não seria capaz de desenvolver qualquer expectativa por meio da indução. Ele afirma:

Parece evidente que, se todas as cenas da natureza alterassem-se continuamente de tal maneira que jamais dois acontecimentos tivessem qualquer semelhança um com o outro, e cada objeto fosse sempre inteiramente novo, sem nenhuma similaridade com qualquer coisa que se tivesse visto antes, jamais teríamos chegado, nesse caso, a formar a menor ideia de necessidade, ou de uma conexão entre esses objetos. Poderíamos, sob essa hipótese, dizer que um objeto ou acontecimento seguiu-se a outro, mas não que um foi produzido pelo outro. A relação de causa e efeito teria de ser absolutamente desconhecida pela humanidade. A inferência e o raciocínio relativos às operações da natureza chegariam nesse momento a um fim, restando a memória e os sentidos como os únicos canais pelos quais o conhecimento de alguma existência real poderia chegar à mente. Portanto, nossa ideia de necessidade e causação provém inteiramente da uniformidade que se observa nas operações da natureza, nas quais objetos semelhantes estão constantemente conjugados, e a mente é levada pelo hábito a inferir um deles a partir do aparecimento do outro. Nessas duas circunstâncias, esgota-se toda a necessidade que atribuímos à matéria. Fora da conjunção constante de objetos semelhantes, e da consequente inferência de um ao outro, não temos a menor ideia de qualquer necessidade ou conexão (HUME, 2003, pp. 121-122).

A indução é apresentada por Hume como uma forma natural de perceber o mundo, pois o mundo parece se apresentar de forma uniforme. Essa uniformidade e a confiança nos resultados provenientes da indução são respaldados pelo volume significativo de experiências (e experimentos) que alcançam e alcançaram resultados similares. Ou, em outras palavras, quanto mais as expectativas são confirmadas na experiência maior é a confiabilidade atribuída ao mecanismo indutivo. Quando ocorre uma anomalia (uma causa não gera o efeito esperado), Hume atribui essa irregularidade a uma causa contrária desconhecida que altera o fenômeno.¹⁴

Um dos críticos contemporâneos da solução proporcionada por Hume é Karl Popper, que aponta principalmente três pontos para tentar refutá-la. Popper afirma, ao contrário do que Hume argumentou, que o resultado de uma repetição levaria, normalmente, ao esquecimento das regras estabelecidas mentalmente baseadas em expectativas, e não à criação delas.¹⁵ Ações que inicialmente são reguladas por leis ou padrões e que, por isso, exigem atenção e esforço, tornar-se-iam mais fáceis com a repetição, eliminando, assim, a necessidade das leis imaginárias para a sua execução. Uma vez “esquecidas” essas leis imaginárias, as expectativas do observador ou agente só se tornam explícitas a partir do momento em que elas não são atendidas. Em outras palavras, só quando não se tem o resultado desejado e as coisas “dão errado” é que o observador perceberia as suas expectativas já construídas e lembraria das leis internalizadas.

O segundo ponto apresentado por Popper é que não é possível afirmar que os hábitos e costumes tenham origem na repetição. Eles recebem esses nomes pela sua repetição, mas não têm, necessariamente, sua origem nela (POPPER, 1980, p. 73). Ele argumenta sobre como é possível observar que existem aprendizados que são

¹³ “Essa crença é o resultado necessário da colocação da mente em tais circunstâncias. [...] Todas essas operações são uma espécie de instintos naturais que nenhum raciocínio ou processo do pensamento ou entendimento é capaz de produzir ou de evitar” (HUME, 2003, p. 79).

¹⁴ “[Q]uando alguma causa deixa de produzir seu efeito costumeiro, os filósofos não atribuem essa ocorrência a alguma irregularidade da natureza, mas assumem por princípio que a operação foi frustrada por algumas causas ocultas naquela particular estrutura de partes” (HUME, 2003, p. 93).

¹⁵ “O resultado típico da repetição [...] é que os movimentos que inicialmente necessitavam de atenção são afinal executados automaticamente” (POPPER, 1980, p. 73).

passados de uma pessoa para outra: a cultura de um povo contém ensinamentos que são transmitidos por gerações, por meio de livros, histórias e exemplos. Também no início da aprendizagem infantil a criança é instruída sobre como fazer atos simples como comer ou se locomover, sendo eles aprendidos antes da repetição. Afinal, afirma Popper, esses hábitos “têm início antes de que a repetição possa ter um papel importante” (POPPER, 1980, p. 73). Porém, parece ser possível caracterizar o processo de aprendizagem como uma repetição contínua de ações que possibilitam ao indivíduo introjetar uma lei. Assim, mesmo que as primeiras ações não sejam, ainda, um hábito, elas poderiam se tornar, da mesma forma como na indução parece ser necessária mais de uma observação para que se crie uma expectativa em relação ao que seria o comportamento regular do mundo nas circunstâncias apresentadas.

Popper não acha satisfatória a relação entre as crenças nas leis e suas expressões comportamentais. Apenas dados observacionais não seriam considerados suficientes para descrever ou conjecturar quais expectativas estiveram no cerne do comportamento. Assim como Hume demonstra a impossibilidade de se tirar conclusões sobre as causas de qualquer objeto tendo apenas acesso a seus efeitos, pode-se afirmar sobre essa impossibilidade em relação ao comportamento humano.¹⁶ Nesse mesmo ponto Popper também descreve seu desconforto com relação à explicação de Hume para aprendizados ocasionados por apenas uma experiência, pelo fato de existirem situações nas quais seres jovens (filhotes e bebês) com apenas uma experiência são capazes de criar um costume. Hume explica essas instâncias pelo hábito já estabelecido de fazer inferências indutivas. Popper, em contrapartida, argumenta que seres nesse estágio de desenvolvimento não possuem experiência suficiente para já ter estabelecido o hábito indutivo, pois a maioria de suas experiências são novas e, portanto, não semelhantes (POPPER, 1980, p. 73). Porém, parece ser o caso que, normalmente, quando um aprendizado ocorre em apenas uma instância, ele seria traumático, assim gerando medo suficiente para que o ser, mesmo sendo jovem, não deseje ter contato com qualquer informação nova sobre o evento. Dessa forma, qualquer coisa que lembre a ele, mesmo que vagamente, da situação seria interpretado como uma ameaça. Parece que nesses casos o fato de ser ou não realmente uma instância semelhante à anterior seria irrelevante, pois qualquer conexão traçada na memória já poderia ser o suficiente para despertar os gatilhos impostos pelo medo.

Popper também explicita um problema significativo na base da teoria de Hume, que parece ser a raiz de todos os outros problemas apresentados por ele: a repetição baseada na similaridade. Assim como no exemplo da máquina da indução é necessário um “arquiteto” para determinar os referenciais para o funcionamento da máquina, seria o indivíduo que observa o mundo e, a partir dele, estabelece os padrões que seriam determinados como seus critérios para a similaridade. A determinação subjetiva do observador seria responsável por desenvolver os padrões para o que seria considerado e interpretado como semelhança e, como não existe no mundo “casos de similaridade perfeita” (POPPER, 1980, p. 74), toda observação exigiria um critério anterior à experiência de repetição.

Terceiro capítulo: Popper e os palpites

Popper, mesmo discordando da explicação psicológica proposta por Hume para o problema da indução, concorda sobre a existência do problema e sua aparente impossibilidade de solução. Ele admite que é impossível uma justificativa racional (que não seja cíclica) para a utilização da inferência indutiva. Sua proposta de “solução” proporciona uma mudança radical na perspectiva de como fazer ciência ao retirar a indução do processo de desenvolvimento do conhecimento científico. Parte da comunidade científica pré-popperiana utilizava o “novo método” proposto por Bacon no livro *Novo Organum* em 1620. O “novo método” consiste em uma observação inicial (com coleta de dados) que, por meio da inferência indutiva, informa a criação de hipóteses (explicações), das quais se deduzem leis que serão testadas por meio de experiências empíricas. A proposta de Popper sobre como o método científico deveria proceder foi apresentada em sua obra *Conjecturas e Refutações* (1963). Uma descrição breve para a metodologia proposta no livro seria: uma das principais características do método científico é a testabilidade das teorias apresentadas; elas seriam formuladas dedutivamente, inspiradas por um “palpite informado” sobre algum fenômeno; usando apenas a lógica dedutiva (principalmente, *modus tollens*), o cientista propõe conjecturas ousadas e altamente falseáveis que seriam testadas e levadas às suas últimas consequências lógicas na sua tentativa de refutá-las; quando uma teoria fosse refutada, ela deveria ser prontamente abandonada

¹⁶ “todo efeito é um acontecimento distinto de sua causa. Ele não poderia, por isso mesmo, ser descoberto na causa” (HUME, 2003, p. 59).

e não alterada por meio de *ad hoc*¹⁷ para sobreviver; quando uma teoria não é refutada, mesmo passando pelo processo de escrutínio, ela é considerada corroborada.

Popper propõe um “darwinismo epistemológico”, uma forma de conhecimento que sempre seria construído partindo de conhecimentos anteriores (inatos/instintivos ou transmitidos culturalmente) dos quais, ao serem criticados e colocados em disputa, apenas as melhores propostas “sobreviveriam”. Nessa perspectiva, somente as teorias mais adaptadas ao ambiente, mais úteis e mais funcionais seguiriam sendo desenvolvidas, as demais teorias seriam descartadas (eliminadas), análogo a um processo de “seleção natural” do conhecimento (POPPER, 1975, p. 238). A proposta de Popper parece ser bem sucedida em eliminar a indução até então presente na base do método científico, isto por que a corroboração de uma teoria não lhe oferece confiabilidade nem afirma sua veracidade ou probabilidade, não garante seu valor de verdade, nem lhe atribui certeza, sendo apenas o resultado de um teste referente ao passado (HAACK, 2014, p. 5). Ela não oferece qualquer afirmação ou projeção sobre o futuro e, portanto, não deveria criar qualquer expectativa para testes futuros (pois a criação dessa expectativa seria utilizar a indução). Dessa forma, parte intrínseca da ciência seria, para ele, a constante realização de testes já feitos e testes novos na tentativa de refutação de teorias já amplamente corroboradas. Essa abordagem à construção de conhecimento científico foi chamado por Susan Haack de Negativismo Lógico¹⁸ (Popper chama esse método de *critério de refutabilidade*. Quando o desenvolveu, ele era sua proposta de solução para o *problema da demarcação*), que foi uma reação direta ao positivismo lógico desenvolvido pelo Círculo de Viena.¹⁹ A abordagem proposta por Popper pode ser considerada altamente crítica e cética. Crítica por ser desenvolvida para se opor metodologicamente as tradições estabelecidas e cética ao concluir que um conhecimento verdadeiro não poderia ser alcançado, uma vez que, para ele, o conhecimento não poderia ser confirmado.

Popper não se ocupou do contexto de descoberta das teorias científicas. Ele alegava ser irrelevante como o cientista teve a ideia para a conjectura, atribuindo até um nível de irracionalidade ao fenômeno da ideia. Para ele, o trabalho científico que exige análise lógica teria início a partir da apresentação das conjecturas, a análise lógica delas e sequencialmente seus testes (o contexto de justificação), “[o] estágio inicial, o ato de conceber ou inventar a teoria, não parece a mim nem exigir uma análise lógica nem ser suscetível de uma” (POPPER, 1959, pp. 31-32). Seria nesse estágio anterior a conjectura que o “palpite informado” se apresentaria no processo científico. Assim, ele parece estar abrindo espaço (mesmo que, provavelmente, de forma não intencional) para a utilização da indução como base para tal “palpite”. O cientista seria informado por sua observação do mundo, que até então se demonstrou regular, tendo como expectativa a possibilidade de previsão sobre o comportamento dos fenômenos.

Os experimentos empíricos não são utilizados como parâmetro para o valor de verdade da teoria, segundo Popper, a própria comunidade científica relevante o seria. Ela escolhe os enunciados básicos que serão considerados aceitos e a observação dos cientistas pode influenciar, mas nunca determinar ou justificar plenamente, a aceitação de tais enunciados.²⁰ A escolha feita pela comunidade científica determinaria os *frameworks* a serem utilizados, tanto como base para a investigação quanto para o estudo crítico das teorias. Ele estabelece que só seria possível criticar amplamente teorias que já se apresentam desenvolvidas e estabelecidas o suficiente para a análise (lógica e de dados), parte de sua metodologia foi construída como uma contraposição às teorias já existentes, nomeando elas tradição. Porém, para a construção de um *framework* parece ser necessária a determinação de parâmetros para as similaridades entre eventos, fator que foi considerado por Popper como subjetivo, tendo sido apresentado como uma de suas críticas à explicação de Hume para o problema da indução.

Popper constrói sua proposta tentando remover a indução do cerne da produção científica e, mesmo tendo aparente sucesso teórico e grande aceitação por parte da comunidade científica, na prática a indução continua a ser utilizada na vida cotidiana e na pesquisa científica, tendo ele mesmo admitido que:

¹⁷ *ad hoc* é uma alteração local, como a criação de uma exceção ou absorção de uma anomalia que seria capaz de refutar a teoria apresentada.

¹⁸ Susan Haack, no artigo “Diga ‘não’ ao Negativismo Lógico”, demonstra as inconsistências presentes no critério de demarcação do Popper e deduz as consequências de sua aplicação dogmática.

¹⁹ “Tentando distinguir trabalho científico bom e limpo de especulação metafísica sem sentido, os positivistas propuseram a *verificabilidade* como o critério de demarcação entre enunciados *cognitivamente significantes* e *cognitivamente sem sentido*. Além disso, eles contemplaram teorias científicas sendo confirmadas *indutivamente*.” (HAACK, 2014, p. 4)

²⁰ “A aceitação de enunciados básicos é uma questão a ser decidida por parte da comunidade científica relevante. O que um cientista observa pode motivar um cientista a aceitar um enunciado básico; mas nenhuma observação pode constituir evidência que justifique ou garanta a aceitação de tal enunciado” (HAACK, 2014, p. 4).

[é] necessário ter cuidado também para não confundir o problema da razoabilidade do procedimento científico e da aceitação (tentativa) dos resultados desse procedimento, isto é, das teorias científicas — com o problema da racionalidade ou não da *crença na eficácia desse procedimento*. Na prática, na investigação científica, essa crença é inevitável e razoável, já que não existe alternativa melhor (POPPER, 1980, p. 87).

Afinal, a crença na ciência e em sua eficácia parece partir de seus resultados, que são observados empiricamente. A coerência e frequência na qual a prática científica é capaz de alcançar conhecimentos, parece respaldar a crença em seu método. A proposta de Popper mostra (provavelmente de forma não intencional) a utilidade da indução para o processo científico e cotidiano, ao tentar retirar tal ferramenta da prática científica ele acaba por explicitar o quanto ela faz falta e o quão difícil é pensar em uma ciência instrumental apenas corroborada sem cair na tentação de criar expectativas sobre seu sucesso futuro.

Quarto capítulo: Reichenbach e as formulações

Hume, bem como os positivistas lógicos, segundo Reichenbach, assumem que o conhecimento por definição deve garantir absoluta certeza,²¹ i.e., para ser considerado um conhecimento é necessário que o mesmo seja completamente confiável. Hume, portanto, exige, com sua proposta do problema, uma demonstração racional que garanta uma conclusão verdadeira para a indução (REICHENBACH, 1938, p. 348). Porém como, ao tratar da indução, lida-se com tentativas de prever o futuro (eventos não observados/observáveis), essa justificação parece ser impossível. Reichenbach considerou que essa perspectiva dura com relação ao conhecimento leva a uma consequência cética, que coloca em questão a possibilidade de desenvolver um conhecimento seguro. Ele, então, não busca esse tipo de justificativa para a indução e opta por apresentar, segundo Wesley C. Salmon, uma vindicação²² para a utilização da mesma. Reichenbach propõe um método que garanta à indução um respaldo quantitativo, apresentando a regra da indução, uma fórmula que pode ser utilizada como critério para sua confiabilidade dentro dos contextos científicos. Para que o conhecimento seja novamente uma busca possível, ele relativiza a definição do mesmo, assumindo “a ideia que conhecimento é um sistema aproximado que nunca se tornará ‘verdade’” (REICHENBACH, 1938, p. vi). Esse pequeno fator de incerteza, mesmo que desconfortável, é aceito por parte significativa da comunidade científica como um mal necessário para sua prática (REICHENBACH, 1938, p. vi), tornando a ciência, uma tentativa de criação de modelos que se aproximem o máximo possível de uma descrição da realidade.

A raiz do problema epistemológico da indução seria, para Reichenbach, sua característica mais valorosa (REICHENBACH, 1938, p. 341). O fato de a indução apresentar informações adicionais em sua conclusão, que não estão garantidas nas premissas, faz com que não exista nenhuma contradição lógica que, mesmo tendo todas as suas premissas verdadeiras, ainda assim possa se chegar a uma conclusão falsa. Ao extrapolar de instâncias particulares, leis universais, a inferência indutiva apresenta informação sobre fenômenos não observados o que permite um conhecimento utilitário sobre situações que ainda não ocorreram. Essas previsões por mais que não sejam exatas ou completamente confiáveis, ainda apresentam como provavelmente o mundo irá funcionar, permitindo ao observador tomar decisões e desenvolver expectativas informadas sobre os fenômenos.

Reichenbach tem como parte da sua vindicação uma argumentação análoga à aposta de Pascal²³, como demonstrado por Salmon (1991, p. 100). Ele admite que existe a possibilidade de que o mundo seja caótico e, portanto, imprevisível, mas, se esse for o caso, não existe nenhum método capaz de gerar resultados coerentes para a previsão dos eventos (REICHENBACH, 1938, pp. 350-351). Por outro lado, se o mundo é ordenado o suficiente para ser conhecido, passível de previsão sobre seu comportamento, o método utilizado para isso seria

²¹ “Era a intenção dos positivistas modernos restaurar o conhecimento para a absoluta certeza; o que foi proposto com a interpretação formalista da lógica era nada além da retomada do programa de Descartes” (REICHENBACH, 1938, p. 344).

²² “Se vindica uma regra ao mostrar que seu uso é bem colocado para se alcançar um objetivo que nós temos” (SALMON, 1991, p. 100). Vindicar tem como um de seus possíveis sinônimos defender.

²³ A aposta de Pascal é um argumento utilizado pelo matemático para justificar a crença em Deus. O argumento: [1] se você acredita em Deus e ele existe, quando você morrer seu ganho é infinito (vida eterna no paraíso); [2] se você acredita em Deus e ele não existe, quando você morrer sua perda é finita (o tempo de vida que perdeu acreditando); [3] se você não acredita em Deus e ele de fato não existe, quando você morrer seu ganho é finito (você não perdeu tempo de vida acreditando); [4] mas, se você não acredita em Deus e ele existe, então quando você morrer sua perda é infinita (damação eterna no inferno). Um argumento similar pode ser apresentado para a crença na regularidade do mundo.

absurdamente relevante. Faz-se necessária a escolha de um método que seja uniforme e confiável, tão ordenado quanto o mundo, Reichenbach apresenta a indução como sendo a melhor ferramenta acessível nas circunstâncias atuais para esse procedimento.²⁴ Sua vindicação é baseada em uma perspectiva instrumental sobre a indução “se nós não sabemos a verdade sobre o futuro, talvez tenha da mesma forma a melhor suposição sobre ele, i.e., a melhor suposição relativa ao que nós sabemos” (REICHENBACH, 1938, pp. 348-349).

O primeiro passo efetuado por Reichenbach na explicação de sua proposta para a vindicação foi reformular o objetivo da indução, tornando-a mais abrangente do que a definição oferecida por Hume, considerando as instâncias citadas pelo mesmo como casos especiais. Ele define o objetivo da indução como sendo “encontrar uma série de eventos cuja frequência de ocorrência converge para o limite” (REICHENBACH, 1938, p. 350). A alteração proposta elimina a necessidade de uma afirmação sobre o valor de verdade, diferentemente da de Hume que, ao considerar a indução como uma proposição sobre o futuro, impossibilita sua verificação, ao mesmo tempo que lhe exige tal afirmação. A proposição só poderia ter seu valor de verdade verificado após sua ocorrência, assim deixando de ser uma afirmação sobre o futuro. Porém, Hume exige que lhe seja conferida uma confirmação prévia, que, pela definição lógica do procedimento, seria impossível, uma vez que a verdade das premissas não garante a verdade da conclusão. Reichenbach, ao tratar da indução não como proposições, mas como apostas (que ele chama de *posit*) sobre o comportamento ordenado do mundo, faz com que não seja necessário que as expectativas com relação ao futuro estejam certas ou sejam confirmadas todas as vezes, dado que, a indução passa a ser uma ferramenta para previsões coerentes e com um certo nível de constância. Para ele, como expresso por Salmon, “[s]e nós formos sortudos e a natureza for uniforme então o uso da indução vai cumprir o nosso objetivo. Isso não quer dizer que todas as previsões estarão corretas, mas nós seremos bem sucedidos no geral” (SALMON, 1991, p. 100). Reichenbach aceita em sua formulação a possibilidade da inexistência do limite em questão e, nesse caso, porém, estaríamos lidando com uma instância na qual a natureza não apresenta uniformidade perfeita. A tentativa de se estabelecer esse valor estatístico para o limite é a busca por essa regularidade no mundo (SALMON, 1991, p. 101).

A formulação do princípio da indução de Reichenbach é

Nós assumimos uma série de eventos A e \bar{A} (não A); sendo n o número de eventos, m o número de eventos do tipo A entre eles. nós temos então a frequência relativa

$$h^n = \frac{m}{n}$$

A suposição da determinação a posteriori pode agora ser expressa:

Para qualquer prolongamento contínuo da série até s eventos ($s > n$), a frequência relativa vai continuar entre o pequeno intervalo por volta de h^n ; i.e., se assume a relação

$$h^n - \epsilon \leq h^s \leq h^n + \epsilon$$

na qual ϵ é um número pequeno (REICHENBACH, 1938, p. 340).

Essa formulação para o princípio da indução é mais abrangente do que a apresentada por Hume, como mencionado anteriormente, assumindo os exemplos nos quais a frequência relativa aparenta como tendo o resultado $h^n=1$ como casos especiais. Nesses casos estaríamos lidando com previsões exatas do futuro, com completa certeza sobre os eventos ainda não observados e isso exigiria que não houvesse nenhuma variação ou anomalia. Salmon explica a regra da indução de Reichenbach como:

Se observada uma seção inicial que consiste em n membros de uma sequência de A s contendo m elementos com o atributo B POSIT [apostamos] QUE o limite da frequência relativa de B em A está dentro do intervalo $(m/n + c_n) \pm \delta$, onde $c_n \rightarrow 0$ enquanto $n \rightarrow \infty$. (SALMON, 1991, p.102)

O ϵ (ou δ , no caso de Salmon) representa um número muito pequeno, sendo este a margem de erro para a previsão que está sendo feita. Essa formulação matemática pode ser explicada como: em um conjunto de eventos aqui chamados de n temos um subconjunto m . O conjunto n comporta os eventos A e \bar{A} (não A), na formulação de Reichenbach, e os eventos A que tem ou não a característica B , na de Salmon. O subconjunto m é formado pelos eventos que cumprem com o comportamento esperado os A , no caso do Reichenbach, e os eventos que possuem a característica B , na formulação de Salmon. A frequência relativa de h^n é encontrada pela divisão dos eventos que cumprem com o comportamento esperado, m , pelos eventos totais, n . Os eventos n tendem ao infinito por representar os eventos observados e por tanto é um número que segue sendo atualizado cada vez que

²⁴ Paráfrase do texto do Salmon (1991, p. 100) sobre a argumentação de Reichenbach.

uma nova observação ocorre. Com a intenção de uma aposta melhor Salmo acrescenta na formulação um “termo corretivo”, o c_n , que modifica a frequência observada, ele tende a 0 enquanto n tende ao infinito, afinal quanto maior é a amostragem para o cálculo menor é a necessidade de uma correção ou alteração para o mesmo.

A determinação *a posteriori* ou grau de probabilidade sobre o qual Reichenbach se refere é quando, devido a manutenção assumida dos valores de h^n dentro do intervalo $h^n \pm \epsilon$, atribuímos confiabilidade para qualquer prolongamento da série de eventos s (ou seja, eventos não observados). O método de antecipação é o nome dado por Reichenbach para o procedimento que assume h^n como *posit* (uma aposta com o peso já determinado pelo grau de probabilidade, sendo seu valor aproximado ao limite), antecipando n como o ponto de convergência. O ponto de convergência é o encontro da frequência com o limite, sendo o ideal de certeza que a ciência assume existir para estabelecer um foco para sua busca de aproximação da realidade, tida como uniforme. Inicialmente, na aplicação do método de antecipação, o cientista pode assumir um *posit* cego (*blind posit* — proposição sobre a qual ainda não possuímos informação suficiente para determinar o seu peso) com a intenção de desenvolver a pesquisa que “[é] para ser entendido que não há nenhuma informação conhecida sobre a probabilidade de B contido em A além da frequência observada de B presente na seção inicial específica da sequência” (SALMON, 1991, p. 102). Espera-se, porém, que com as atualizações nos testes e a continuidade de observações seja possível se aproximar ou encontrar um valor real (*true value*) para h^n , caso exista um limite a ser encontrado.

Popper se opôs a teorias baseadas em probabilidade ao afirmar que os cientistas não estariam interessados em teorias altamente prováveis. Ele alega “que a probabilidade de uma afirmativa (ou conjunto de afirmativas) é tanto maior quanto menos ela informar” (POPPER, 1980, p. 88). Para ele, o foco do procedimento científico é estabelecer teorias que, tendo um grau de corroboração elevado, apresentam baixa probabilidade uma vez que sua capacidade explicativa seria vasta. Popper também critica a utilização de uma teoria baseada na probabilidade, alegando que hipóteses não podem ser consideradas sequências de proposições. Ele afirma que poderiam ser consideradas dessa forma apenas em situações nas quais a forma da proposição universal tenha sido expressa como: “Para cada valor h^k é verdade que no lugar k assim e assim ocorre” (POPPER, 1959, p. 256), assim permitindo uma análise de correspondência entre os valores de verdade de proposições básicas, sendo h^k a frequência da ocorrência de um evento com o atributo k . Nos demais casos a análise das proposições básicas, como não são extraídas apenas da proposição universal, levaria a uma mesma probabilidade (em teorias internamente consistentes). Para Popper proposições probabilísticas, por não possuírem um valor de verdade definido, seriam então metafísicas, não podendo ser empiricamente corroboradas (sem que se estabeleça um método claro para o seu falseamento).

A principal crítica, e talvez a mais pertinente, em relação à proposta de Reichenbach é qual o parâmetro para se estabelecer um prolongamento mínimo da série que seria suficiente para atribuir confiabilidade à indução em questão. Qual seria a amostragem mínima de um fenômeno para que se passe de um *posit* cego para um *posit* com um grau de probabilidade confiável, como apresentado por Salmon (1991, p. 103). Reichenbach, ciente desse problema, o explicita introduzindo o conceito de limite prático (1938, p. 361). O limite prático seria um limite de convergência aproximado para prolongamentos que apresentam uma tendência para a convergência suficiente para a utilização por um segmento significativamente longo da série.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por mais que ainda não tenha sido possível uma justificativa *a priori* para o problema da indução, a justificativa para a sua utilização parece ter sido satisfatória. No mínimo, satisfatória o suficiente para que as ciências (empíricas) continuem a utilizar da mesma e confiar em seus resultados. Não se pode afirmar que a indução tenha sido justificada, porém parece ser o caso de sua vindicação ter sido bem sucedida. Com a explicação de Hume, parece ser claro o fator instintivo que leva à formação do conhecimento por meio da indução. Com a tentativa aparentemente mal sucedida de Popper para o desenvolvimento de um método científico que não contenha a indução em sua prática, seria possível concluir a utilidade de tal ferramenta. Já Reichenbach, com sua reformulação do problema, o torna manejável, ao propor parâmetros para sua utilização.

A explicação de Hume para o problema da indução, descrevendo o procedimento como um hábito, instintivo e desenvolvido, mostra como seria aparentemente natural tirar conclusões sobre o futuro tendo como métrica o passado. Essa parece ser a forma mais básica de aprendizado nos humanos, sendo observável até em bebês. O conhecimento desenvolvido por meio da indução parece fazer parte da sobrevivência da espécie humana. Ao relacionar eventos e aprender a discerni-los como similares ou não, somos capazes de evitar situações perigosas e desenvolver novas habilidades. Parte desse processo de aprendizagem consiste em

observar o mundo e, para além disso, desenvolver técnicas para lidar com o mesmo. Ao expandir as nossas conclusões sobre o comportamento dos fenômenos, somos capazes de instrumentalizar o mundo à nossa volta e moldá-lo para as nossas necessidades. Desde a antiguidade essa forma de conhecer pode ser encontrada, até Aristóteles fazia uso da indução e a apresentou como uma das formas de compreender o mundo: “[é] evidente ser necessariamente a indução que nos faz conhecer os princípios pois é dessa forma que a sensação produz em nós o universal” (ARISTÓTELES, 1987, p. 165). Assim, a indução está presente no cerne do conhecimento humano, tanto como experiência individual quanto desenvolvimento histórico.

A utilidade da indução, enquanto ferramenta, parece ter sido evidenciada por Popper em sua tentativa de negá-la. Mesmo desenvolvendo uma metodologia que aparentemente não utiliza a indução, ele o faz reduzindo a relevância do processo inicial de desenvolvimento da conjectura e, em seguida, afirmando que as conclusões alcançadas por meio de testes não desenvolvem expectativas em relação ao futuro. Assim, aparentemente retirando da pesquisa científica a indução, apenas da teoria e não da prática, Popper apresentou uma proposta teórica de como a ciência deveria ser desenvolvida, estabelecendo um ideal. Na prática os “palpites informados” utilizados para a formulação da teoria parecem ainda poder ser desenvolvidos por meio da indução, essa sendo uma das partes que ele diz não ser muito relevante para a pesquisa científica. Já em relação às conclusões, sua utilização do termo “corroborado” no lugar de “confirmado” ou “verificado” foi feita de forma tão inconsistente que ele mesmo precisou esclarecer: “Para tornar isso bem claro, introduzi uma distinção [...] o termo confirmação tem sido de tal forma usado, e abusado, nos últimos tempos, que decidi abandoná-lo [...], passando a usar exclusivamente a expressão grau de corroboração” (POPPER, 1980, p. 88). Sua proposta de corroboração parte do pressuposto que os cientistas não criam expectativa em relação aos seus resultados não negativos. Isso parece ser uma perspectiva difícil de ser mantida. Como expresso por Hume, “[r]enunciar imediatamente a todas as expectativas dessa espécie pode ser com razão classificado como mais brusco, precipitado e dogmático que a mais ousada e afirmativa filosofia que já tenha tentado impor suas rudes doutrinas e princípios à humanidade” (HUME, 2003, p. 31).

A vindicação proposta por Reichenbach tornou o problema da indução manejável. Ele desenvolveu uma forma quantitativa de respaldar as conclusões inferidas indutivamente. Sua reformulação do problema moveu o foco da possibilidade de se prever o futuro com absoluto, para posicioná-lo como uma questão de qualidade da previsão. A não exigência de um valor de verdade em relação ao futuro permite um pequeno grau de incerteza teórica, que, mesmo sendo possivelmente desconfortável, parece ser mais honesta em relação à possibilidade do ser humano de conhecer e do como conhecer. Ele abriu uma margem de erro que poderia ser colocada como “é possível que o mundo não se comporte mais dessa forma, mesmo que improvável”, afirmando, também, a necessidade contínua de mais pesquisas para a melhora desse cálculo e, conseqüentemente, do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ARISTÓTELES. **Organon**: IV analíticos posteriores. Lisboa: Guimarães Editores, 1987.
- CARNAP, Rudolf. **An Introduction To The Philosophy Of Science**. New York: Basic Books, 1974.
- CHAKRAVARTTY, Anjan. **Scientific Realism**. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2017 Edition) Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/entries/scientific-realism/#WhatScieReal>>.
- HAACK, Susan. **Diga “não” ao negativismo lógico**. Liga Humanista Secular do Brasil, 2014. Disponível em: <<http://lihs.org.br/popper>>.
- HUME, David. **Investigação sobre o entendimento humano**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP (FEU), 2003 (1748).
- KANT, Immanuel. **Crítica da razão pura**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.
- PLATÃO. **Mênon**. Texto estabelecido e anotado por John Burnet, tradução de Maura Iglésias. São Paulo: Loyola; Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2001.
- _____. **Teeteto, Crátilo**. Tradução do grego de Carlos Alberto Nunes. Belém: Editora Universitária UFPA, 2001.
- POPPER, Karl R. **Conjecturas e refutações**. Brasília: Editora UnB, 1980.
- _____. **O conhecimento objetivo**: uma abordagem evolucionária. São Paulo: Itatiaia, 1975.
- _____. **The logic of scientific discovery**. New York: Basic books, 1959.
- REICHENBACH, Hans. **Experience and prediction**: an analysis of the foundations and the structure of knowledge. Illinois: University Of Chicago Press, 1938.
- SALMON, W.C. Hans Reichenbach's vindication of induction. **Erkenntnis**, v.35, 1991, p. 99-122. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/BF00388282>>

