

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA
CÂMPUS DE MARÍLIA

PEDRO BRAVO DE SOUZA

**Bayesianismo e o problema da indução: uma avaliação crítica da
abordagem de Colin Howson**

MARÍLIA
2018

PEDRO BRAVO DE SOUZA

Bayesianismo e o problema da indução: uma avaliação crítica da abordagem de Colin Howson

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) para obtenção do título de Mestre em Filosofia.

Área: Filosofia da Mente, Epistemologia e Lógica

Linha de pesquisa: Epistemologia e Lógica

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Alves

Agência financiadora: FAPESP

MARÍLIA
2018

Souza, Pedro Bravo de.
S729b Bayesianismo e o problema da indução: uma avaliação crítica da abordagem de Colin Howson / Pedro Bravo de Souza. – Marília, 2018.
171 f. ; 30 cm.

Orientador: Marcos Antonio Alves.
Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, 2018.

Bibliografia: f. 157-168

Financiamento: FAPESP

1. Hume, David – 1711-1776. 2. Teoria bayesiana de decisão estatística. 3. Epistemologia. 4. Lógica (Indução). I. Título.

CDD 160

Elaboração: André Sávio Craveiro Bueno
CRB 8/8211
Unesp – Faculdade de Filosofia e Ciências

PEDRO BRAVO DE SOUZA

Bayesianismo e o problema da indução: uma avaliação crítica da abordagem de Colin Howson

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) para obtenção do título de Mestre em Filosofia.

Data de Exame da Defesa: 18/09/2018.

Membros da banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Alves (UNESP-Marília).

2º Examinador: Prof. Dr. Rodrigo Martins Borges (University of Florida).

3º Examinador: Prof. Dr. Hércules Araújo de Feitosa (UNESP-Bauru).

1º Suplente: Prof. Dr. Osvaldo Pessoa Jr. (USP).

2º Suplente: Prof. Dr. Kléber Cecon (UNESP-Marília).

*À Isadora Sencassani, graças a quem toda
parcela do mundo recebe uma história única.*

AGRADECIMENTOS

À minha família, Walter, Mônica e Matheus, pela confiança depositada nas minhas escolhas.

Aos meus amigos e colegas, André Neiva, Débora Barbam, João Moraes, Júlio César, Edson Maia, Fernando Strongen, Nathália Pantaleão, e Magdalena Kąkol, pela experiência da amizade e, claro, por suportarem o alto nível de minhas piadas.

À minha noiva, Isadora A. Sancassani, pela companhia atenta e pelo sentimento que continuamente cultivamos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Antonio Alves, pelo cuidado para comigo durante todo o meu mestrado e pelo tempo despendido ao corrigir todas as versões desta Dissertação.

À Prof^a. Éléonore Le Jallé, por ter me recebido na *Université de Lille 3* em 2017, e me ajudado em minhas leituras sobre Hume.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Hércules A. Feitosa e Prof. Dr. Rodrigo Borges, pelos comentários críticos e sugestões realizadas.

Por fim, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) que, por meio das bolsas BP.MS (Processo N° 2016/03251-2) e BE.EP.MS (Processo N° 2016/25125-9), favoreceu o desenvolvimento de minha pesquisa, bem como minha participação em eventos de caráter científico.

Le mal de prendre une hypallage pour une découverte, une métaphore pour une démonstration, un vomissement de mots pour un torrent de connaissances capitales, et soi-même pour un oracle, ce mal naît avec nous.

Paul Valéry

Hitherto Hume has been master, only to be refuted in the manner of Diogenes or Dr. Johnson.

John Maynard Keynes

RESUMO

Objetivamos avaliar a razoabilidade da abordagem bayesiana de Colin Howson ao problema da indução, tal como formulado por David Hume. Propomos que uma abordagem ao problema da indução será razoável se nossa compreensão da indução não regride em relação àquela fornecida por Hume. Por sua vez, o bayesianismo é uma corrente teórica derivada da adoção das teses conhecidas como gradualismo, probabilismo e revisão pela condicionalização; seu mérito é fornecer um modelo para representar e atualizar graus de crença. Em seu turno, o problema da indução configura-se como a busca para justificar racionalmente argumentos indutivos, tendo em vista a tese humeana segundo a qual é impossível fazê-lo, seja mediante argumentos demonstrativos, seja mediante argumentos prováveis. Para satisfazer a nosso objetivo, esta Dissertação divide-se em quatro capítulos. No primeiro capítulo, expomos o problema da indução e como Howson o interpreta. No segundo capítulo, comentamos propostas de solução ao problema da indução analisadas por ele. No terceiro capítulo, introduzimos conceitos e teses de probabilidade e bayesianismo. No quarto capítulo, apresentamos, em primeiro lugar, as teses específicas de Howson em relação ao problema da indução; em segundo lugar, criticamos sua interpretação de Hume, suas objeções a outras abordagens e sua própria proposta; finalmente, averiguamos a sua razoabilidade. Finalizamos o trabalho sintetizando as considerações realizadas.

Palavras-chave: Epistemologia formal; Filosofia das Ciências; Bayesianismo; Problema da indução; David Hume.

ABSTRACT

We aim to evaluate the reasonability of Colin Howson's bayesian approach to the problem of induction, as elaborated by David Hume. We propose that an approach to the problem of induction will be reasonable if our induction understanding does not regress in relation to that provided by Hume. In turn, bayesianism is a theoretical position derived from the adoption of gradualism, probabilism and conditionalization theses; its merit is to provide a model for representing and updating degrees of belief. The problem of induction is the search to rationally justify inductive arguments, due to the humean thesis according to which it is impossible to do so, neither through demonstrative arguments, nor through probable arguments. To achieve our goal, this Dissertation is divided into four chapters. In the first chapter, we expose the problem of induction and how Howson interprets it. In the second chapter, we discuss solutions to the problem of induction analyzed by him. In the third chapter, we introduce probability and bayesianism concepts and theses. In the fourth chapter, we present, first, Howson's specific theses regarding the problem of induction; second, we criticize his interpretation of Hume, his objections to other approaches, and his own proposal; finally, we examine whether it is reasonable or not. We finish this master's degree dissertation summarizing our considerations.

Keywords: Formal epistemology; Philosophy of Sciences; Bayesianism; Problem of Induction; David Hume.

LISTA DE ABREVIATURAS E CONVENÇÕES

CPC	Cálculo Proposicional Clássico
CQC	Cálculo Quantificacional Clássico
MT	<i>Modus tollens</i>
IC	Introdução da conjunção
DM	<i>De Morgan</i>
MP	<i>Modus Ponens</i>
TFA	Teoria formal da aprendizagem
<i>Sinopse</i>	Sinopse de um livro recentemente publicado intitulado Tratado
<i>IEH</i>	Investigações sobre o entendimento humano
<i>Tratado</i>	Tratado da natureza Humana

As citações do *Tratado* são compostas pelo número do livro, da parte, da seção e, por fim, do parágrafo em questão, conforme a edição crítica de Norton & Norton (Hume, 2004a); ao passo que aquelas das *IEH* são escritas inicialmente pelo número da seção e, em seguida, por aquele do parágrafo, segundo a edição de Beauchamp (Hume, 2000); as citações da *Sinopse* são indicadas unicamente pelo número do parágrafo, também conforme a edição de Norton & Norton (Hume, 2004b). Logo após essa numeração padrão adotada pelos estudiosos da obra humeana, faço referência às traduções brasileiras (respectivamente, Hume, 2009b, 2004c, 2009a). A numeração das obras acima corresponde, em grande parte, à edição virtual das obras de Hume, disponibilizada gratuitamente no endereço www.davidhume.org.

LISTA DE NOTAÇÕES

\neg	Negação clássica
\wedge	Conjunção
\vee	Disjunção
\rightarrow	Condicional
\leftrightarrow	Bicondicional
\Leftrightarrow	Equivalência lógica
\Rightarrow	Implicação lógica
\vdash	Consequência sintática
\models	Consequência semântica
\forall	Quantificador universal
\exists	Quantificador existencial
\in	Pertença a conjunto
\emptyset	Conjunto vazio
\cup	União de conjuntos
\cap	Intersecção de conjuntos
\leq	Menor ou igual a
$=$	Igualdade
A, B, C, \dots	Proposições arbitrárias
$P(A)$	Probabilidade de A
$P(A B)$	Probabilidade de A dado B.

SUMÁRIO

Introdução	13
Capítulo 1 Hume, Howson e o problema da indução	19
Apresentação.....	19
1.1 Elementos da filosofia humeana relevantes para o problema da indução.....	19
1.2 O problema da indução.....	37
1.3 Howson sobre Hume.....	52
Capítulo 2 Sobre algumas tentativas de resposta ao problema da indução	57
Apresentação.....	57
2.1 “Oito respostas rápidas”.....	57
2.2 Confiabilismo.....	66
2.3 Realismo e o argumento do milagre.....	78
2.4 Naturalismo.....	85
2.5 Falsificacionismo popperiano.....	89
Capítulo 3 Probabilidade e Bayesianismo	95
Apresentação.....	95
3.1 Interpretações de probabilidade.....	95
3.2 Cálculo de probabilidades.....	108
3.3 Versões de bayesianismo e o bayesianismo de Howson.....	114
Capítulo 4 O bayesianismo de Howson e o problema da indução	129
Apresentação.....	129
4.1 A abordagem bayesiana de Howson ao problema da indução.....	129
4.2 Críticas.....	138
4.3 É a proposta de Howson razoável?.....	148
Considerações finais	152
Referências	157
Anexo: Os problemas da indução de Popper	169
Apêndice: Algumas definições lógicas adotadas neste trabalho	170

Introdução

Dentre as diferentes metodologias adotadas pelos filósofos contemporâneos, encontramos aquela baseada no uso de instrumentos formais – *i.e.*, definições e modelos advindos da matemática, lógica e ciências da computação – na formulação e proposta de resolução de problemas filosóficos. A tal metodologia, determinados autores, tais como Hannes Leitgeb (2013), atribuem o rótulo “Filosofia Matemática”. De modo geral, adeptos da Filosofia Matemática procuram formular problemas filosóficos dentro de modelos matemáticos para, então, dar-lhes uma solução por meio deles. Nota-se, portanto, que não se trata de problematizar filosoficamente a matemática, como o faz a Filosofia da Matemática, senão de utilizar instrumentos desta para investigar diversos problemas filosóficos.

No âmbito da Filosofia Matemática, um dos instrumentos formais que tem despertado grande atenção por parte, em especial, dos epistemólogos e filósofos da ciência, é o bayesianismo. Atualmente ele é o foco de pesquisas em diversas instituições notáveis, tais como o “*Munich Center of Mathematical Philosophy*”, o “*Tilburg Center for Logic, Ethics, and Philosophy of Science*”, a rede “*Scientific Approach to Epistemology (SAE)*”, o grupo de pesquisa francês “*Décision, rationalité, interaction*”, o “Grupo em Epistemologia Formal” da PUCRS e o Grupo de Trabalho “Epistemologia Analítica” da ANPOF..

Grosso modo, o bayesianismo é composto por um conjunto de teses que levam a uma interpretação epistêmica do cálculo de probabilidades – considerando o cálculo de probabilidades em formalização próxima ou igual àquela dada por Andrei Kolmogorov (1950). Em outras palavras, é possível, para autores bayesianos tais como Isabelle Drouet (2016), representar metricamente o grau de crença de determinado sujeito por meio do cálculo de probabilidades. Para efeito de ilustração, suponha que Maria acredite firmemente que o ônibus que a levará a São Paulo chegará no horário estabelecido pela empresa, digamos 21h15, ainda que ele possa atrasar; dado que o cálculo de probabilidades assume valores entre o intervalo real de 0 a 1, sendo 1 o valor de máxima confiança em relação à verdade de uma determinada proposição, seu grau de crença poderia assumir, então, um valor muito próximo a 1.

Além da representação de graus de crença por meio do cálculo de probabilidades, alguns proponentes do bayesianismo defendem que a racionalidade dos graus de crença de um sujeito está condicionada a que tais graus satisfaçam o cálculo de probabilidades. Dentre os teoremas de tal cálculo, consta o intitulado Teorema de Bayes, proposto implicitamente pelo

reverendo Thomas Bayes (1763; 2017), donde o nome do sistema teórico: bayesianismo.

O reconhecimento do bayesianismo entre parte dos filósofos ocorreu, sobretudo, pela sua aplicação no conceito de confirmação. Por confirmação, pode-se entender a relação de suporte existente entre um relato observacional e uma hipótese científica. Com o objetivo específico de bem definir tal relação, diversas teorias foram propostas, as quais constituíram a área de pesquisa intitulada “teorias da confirmação”. De modo geral, a teoria bayesiana da confirmação não somente conseguiu escapar de críticas dirigidas às outras teorias concorrentes, como a teoria hipotético-dedutiva (SPRENGER, 2011) e o instancialismo hempeliano (HEMPEL, 1943, 1945a, 1945b), como também mostrou um sucesso explicativo onde as outras teorias falharam. Ela se tornou, portanto, a corrente predominante em teoria da confirmação, malgrado algumas dificuldades próprias (*cf.* COZIC, 2011; EARMAN, 1992).

Dado o êxito do bayesianismo no âmbito teórico das teorias da confirmação, alguns autores procuraram aplicá-lo igualmente a outros problemas filosóficos – problemas relacionados ao conceito de confirmação ou não. Como exemplo, podemos citar o problema epistemológico do testemunho (GOLDMAN, 1999) e o problema da percepção (RESCORLA, 2015). O britânico Colin Howson (2000), em particular, tentou argumentar em favor da tese de que o bayesianismo teria êxito em abordar um dos problemas mais árduos da filosofia: o problema da indução, tal como formulado pelo filósofo escocês David Hume.

Nessa perspectiva, o problema da indução surge a partir da conclusão de Hume (2004c, 2009a, 2009b) segundo a qual argumentos indutivos não são racionalmente justificados. Por argumento indutivo, entende-se nesta Dissertação, e em consonância com Ian Hacking (2001, p. 11), um argumento com risco. Nesse contexto, risco é a propriedade de um argumento segundo a qual ele não garante a manutenção da verdade de suas premissas na conclusão. Em posse dessa definição, apenas argumentos dedutivos válidos seriam ausentes de risco. Argumentos indutivos, por sua vez, possuem risco: ainda que as premissas do argumento sejam verdadeiras e o argumento como um todo pareça plausível, é sempre possível que a conclusão seja falsa¹.

Tal definição nos é atraente, pois ela engloba o uso de argumento indutivo por Hume e pelos demais autores a serem aqui analisados. Entretanto, poder-se-ia criticá-la alegando que

1 Há uma discussão em epistemologia contemporânea segundo a qual deduções com várias ou mesmo uma premissa também teriam risco. Infelizmente, examinar a incidência dessa discussão em nossa definição de indução levantaria diversas questões impossíveis de serem, adequadamente, abordadas nesta Dissertação. Contentar-nos-emos, portanto, em apenas dirigir o leitor interessado aos seguintes textos: John Hawthorne (2004, p. 48-49), Maria Lasonen-Aarnio (2008), e Timothy Williamson (2009).

ela é muito ampla: ela não somente inclui argumentos, reconhecidamente, indutivos, como também abduções, analogias e argumento pelo testemunho. Como, porém, a fronteira que separa a indução desses demais tipos de argumento é tênue e, assim, objeto de grande controvérsia, não entraremos nesse assunto e manteremos tal definição – reconhecendo, porém, sua falha extensional. Por fim, igualmente não proporemos nesta Dissertação definições formais de argumento dedutivo, validade, etc².

De todo modo, na postura humeana todo argumento indutivo supõe que o futuro será como o passado, suposição intitulada de “princípio de uniformidade da natureza”. Assim, se alguém defende que, por exemplo, o próximo pão que comer alimenta, dado que pães sempre alimentaram, estaria implícita nessa predição a crença de que o que ocorreu no passado continuará a ocorrer no futuro. Para Hume, essa crença não é justificada nem pelo que chama de argumentos demonstrativos, nem por argumentos prováveis, sendo, para ele, ambos os únicos gêneros possíveis de argumentos.

Argumentos demonstrativos, ou, de certo modo, dedutivos em termos contemporâneos, não justificam o princípio de uniformidade da natureza, pois negá-lo não geraria uma contradição. Hume assume aqui que a negação de uma verdade matemática, como afirmar que $5 + 7 \neq 12$, geraria uma contradição e seria, então, impossível³. No caso do princípio de uniformidade da natureza, sua negação não acarreta uma contradição, pois tal negação é possível. Por sua vez, argumentos prováveis, ou, de certo modo, indutivos, não justificam o princípio de uniformidade da natureza tampouco, pois eles se baseiam justamente em tal princípio. Desse modo, tentar justificá-lo por meio de argumentos prováveis geraria um círculo vicioso. Portanto, o princípio de uniformidade da natureza não é racionalmente justificado nem, por consequência, os argumentos indutivos nele baseados.

Essa conclusão humeana traz, no mínimo, perplexidade, dado que dificilmente diríamos que nossa crença, por exemplo, na nutrição do pão não é racionalmente justificada, ainda que tenham ocorrido casos de ergotismo ao longo da história. Desse confronto entre a tese humeana segundo a qual argumentos indutivos não são racionalmente justificados – tese oriunda de uma argumentação aparentemente sólida – e nossa intuição na racionalidade de certos argumentos indutivos, surge o problema da indução. Desde então, apareceram diversas

2 Elaboramos, no “Apêndice”, uma lista de algumas definições lógicas usuais, a qual servirá, ocasionalmente, como ponto de apoio para que o leitor verifique qual a definição formal específica a ser adotada por nós aqui.

3 É preciso lembrar que, à época de Hume (séc. XVIII), ainda não havia nem geometrias não-euclidianas nem sistemas lógicos que admitiessem contradições ou fizessem inferências a partir delas.

propostas de solução ao problema, dentre as quais a proposta bayesiana específica de Colin Howson (2000).

Grosso modo, Howson (2000) defende que seu aparato bayesiano constitui uma lógica genuína para a indução sem, contudo, estar no escopo do argumento de Hume. Dito de outro modo, Howson propõe que, embora Hume esteja correto, há como, por meio do cálculo de probabilidades interpretado epistemicamente, realizarmos inferências indutivas consistentes de modo a não sucumbir a nenhum ponto da argumentação do escocês. Assim, a proposta de Howson é uma evasão do problema da indução ao mesmo tempo que busca reduzir seu impacto.

O *objetivo central* desta Dissertação consiste em avaliar a razoabilidade da abordagem bayesiana de Howson (2000) ao problema da indução, tal como formulado por Hume. Nesse âmbito, entendemos que uma abordagem ser razoável não implica estar isenta de elementos passíveis de crítica. Diferentemente, parece-nos adequado que, em relação ao problema da indução, uma abordagem será razoável se, ao adotá-la, não pioramos nossa compreensão da indução em relação à compreensão fornecida por Hume. Mais precisamente, uma abordagem ao problema da indução será *razoável* se, e somente se, satisfizer as duas seguintes condições:

Razoabilidade de uma Abordagem ao Problema da Indução (RAPI): (C1) ou bem utilizar um conceito de indução relevante para o problema, ou, caso utilize outro, propor como ele pode ser aplicado, ainda assim, em tal contexto; (C2) ou bem evitar a conclusão humeana segundo a qual induções não são racionalmente justificadas, ou conseguir, pelo menos, distinguir induções adequadas de induções inadequadas.

A primeira condição do critério acima salienta a importância de que propostas de solução ao problema da indução se atentem ao conceito de indução em uso. Ela é importante, pois nem toda definição de indução é adequada nesse contexto; por exemplo, induções por enumeração completa estão isentas das considerações de Hume. Pode-se, porém, propor alguma definição alternativa que incida parcialmente em tal problema, como o faz, por exemplo, Peter Lipton (1991).

Por sua vez, a segunda condição expressa a ideia informal de que não podemos regredir nossa compreensão acerca da indução em relação às considerações de Hume. Como veremos, embora ele defenda a tese de que induções não são racionalmente justificadas, ele

consegue diferenciar induções adequadas de induções inadequadas. Uma abordagem razoável terá, portanto, que ou evitar a primeira tese ou explicar nossa confiança em determinadas induções, como aquela relacionada à nutrição do pão.

Para alcançar nosso objetivo de avaliar a razoabilidade da abordagem bayesiana de Howson ao problema da indução, dividimos nossa Dissertação em quatro capítulos.

No **primeiro capítulo**, expomos, primeiramente, um quadro geral da filosofia humeana pressuposto em sua formulação do problema da indução. Mais especificamente, comentamos o princípio da cópia; as faculdades imaginação, memória e razão; a diferença entre relações naturais e relações filosóficas; a distinção entre conhecimento e probabilidade, e a divisão entre argumentos demonstrativos e argumentos prováveis. Na sequência, apresentamos algumas interpretações sobre Hume decorrentes de remontar a ele o problema da indução; em seguida, apresentamos o problema da indução, bem como a solução cética oferecida por Hume (2004c, 2009a, 2009b). Por fim, mostramos como Howson (2000) compreende tanto o problema humeano da indução quanto a solução do escocês.

Expor como Howson (2000) compreende o problema da indução nos permitirá avaliar, posteriormente, a pertinência de sua leitura de Hume. Tal exame se justifica, uma vez que o próprio livro de Howson (2000) recebeu resenhas tanto em uma revista especializada em Hume, na *Hume Studies* (MERRILL, 2003), quanto em uma revista especializada em filosofia da ciência, *The British Journal for the Philosophy of Science* (LIPTON, 2002).

No **segundo capítulo**, comentamos as diversas respostas ao problema da indução analisadas criticamente por Howson (2000), dentre as quais aquelas propostas elaboradas a partir das correntes teóricas denominadas confiabilismo, realismo, naturalismo e falsificacionismo. Mais precisamente, expomos como Howson entende cada abordagem investigada, depois apresentamos sua crítica e, enfim, avaliamos se ela é suficiente para a recusa da abordagem avaliada.

Entendemos que, ao tecermos considerações acerca das análises de Howson a outras abordagens dirigidas ao problema da indução, não somente teremos a ocasião de melhor compreendê-lo, como também observar a credibilidade das críticas de Howson a elas. Ora, um dos argumentos implícitos de Howson (2000) é que as tentativas anteriores de solução ao problema de Hume, por ele analisadas, falharam; então, por exclusão, e por suas próprias características, sua abordagem ganharia mais persuasão. Verificar se esse é realmente o caso é um dos objetivos subjacentes ao segundo capítulo.

No **terceiro capítulo**, por sua vez, expomos conceitos de probabilidade e bayesianismo. Nesse sentido, além de expor o maquinário do cálculo de probabilidades, suas diversas interpretações e a discussão de Howson com a interpretação frequentista, expomos uma definição de bayesianismo contextualizando suas diversas versões com aquela proposta por Howson (2000, capítulos 4, 7-9) em particular.

Com tal capítulo, será possível notar a fecundidade da relação entre filosofia e probabilidade. Mais além, observar-se-ão as diferentes questões levantadas pela proposta bayesiana e como Howson ocupa um lugar de destaque nesse âmbito. Munidos das peculiaridades de sua proposta, as quais, aliás, ele continua defendendo em artigos mais recentes (HOWSON, 2003; 2015), poderemos analisar como ele a relaciona com o problema da indução.

Desse modo, **no quarto capítulo**, avaliaremos a razoabilidade da proposta bayesiana de Howson (2000) ao problema da indução em três momentos. Em um primeiro momento, comentaremos as três principais teses de sua proposta: a tese de que seu bayesianismo não está no escopo do Argumento de Hume, a tese de que ele é uma lógica genuína e, por fim, a tese de que ele fornece um modelo para indução. Em um segundo momento, criticaremos a proposta de Howson concernindo à interpretação que ele faz de Hume, à sua crítica a outras respostas ao problema da indução e, finalmente, à sua própria proposta. Por fim, em posse de tais considerações, avaliamos a razoabilidade de sua proposta, no contexto do problema da indução.

Entendemos que, com a discussão realizada ao longo dos quatro capítulos resumidos acima, teremos atingido nosso objetivo de avaliar a razoabilidade da abordagem bayesiana de Howson ao problema da indução; tema, aliás, de nossas considerações finais. Nelas, além de retomarmos as principais conclusões desta Dissertação, discutiremos, igualmente, sobre outras abordagens bayesianas ao problema da indução, e, enfim, indicaremos uma outra estratégia para investigá-lo.

Capítulo 1 Hume, Howson e o problema da indução

Apresentação

O objetivo deste capítulo é introduzir o problema da indução, expondo tanto como Howson o compreende quanto sua formulação específica na obra de Hume. Nesse sentido, introduzimos, na **Seção 1.1**, algumas noções e teses básicas da filosofia humeana que permitirão uma melhor compreensão do problema da indução. Na **Seção 1.2**, expomos o problema da indução (etapa negativa das considerações de Hume a respeito da indução), bem como o problema da natureza da crença indutiva (etapa positiva). Por fim, na **Seção 1.3**, apresentamos as considerações de Howson acerca tanto da etapa negativa quanto da etapa positiva de Hume.

1.1 Elementos da filosofia humeana relevantes para o problema da indução

Assim como outros filósofos dos séculos XVII e XVIII, David Hume se interroga pelos elementos imediatos da mente considerando-os como objetos mentais. Dito de outro modo, para tais filósofos, a observação de um objeto empírico não produz como objeto imediato da mente esse mesmo objeto empírico, senão um objeto que é interno à mente. Diferentemente, contudo, de René Descartes (1992) e de John Locke (1999), que nomeavam tais entidades de ideias (*ideas*), Hume as chama de *percepções* (*Tratado*, 1.1, *IEH*, 2).

O interesse por examinar a mente e, em geral, a natureza humana, constituindo, assim, uma ciência sobre ela, vem do fato que, para Hume, todas ciências dela dependeriam. Mesmo ciências aparentemente afastadas do ser humano, como a matemática, são feitas por humanos e dependem, então, de seus juízos. A ciência da natureza humana é, destarte, fundamental para o conhecimento em geral. Para utilizar uma analogia do próprio Hume (*Tratado*, Int. 6), ela é a capital que, uma vez conquistada, permitirá conquistar facilmente todas as outras cidades. Ela se baseia, ademais, na experiência e na observação, donde o subtítulo do *Tratado*: “*Uma tentativa de introduzir o método experimental de raciocínio nos assuntos morais*”. Para evitar confusões, é preciso não esquecer a significação de “*moral*” à época de Hume, conforme esclarece David Norton (2004, p. 113, n.11; tradução nossa⁴):

4 No original: “In Hume’s time philosophy had two distinctive branches. One, natural philosophy, included those subjects we now think of as the physical and natural sciences. The other, moral philosophy, focused on humans or human activity and included those subjects we would think of as the core of philosophy (theory

No tempo de Hume, a filosofia tinha dois ramos distintos. Um deles, a filosofia natural, incluía aqueles assuntos que agora enxergamos como ciências físicas e naturais. O outro, a filosofia moral, focava-se nos seres humanos ou na atividade humana, e incluía aqueles temas que consideramos o núcleo da filosofia (teoria do conhecimento, metafísica, e ética, por exemplo), bem como disciplinas tais como psicologia, ciência política, sociologia, economia e estética (para usar nossos termos), e aspectos importantes do estudo da religião.

Mais adiante, tentaremos compreender as particularidades desse método experimental, mas, por ora, continuemos nossa apresentação dos elementos da filosofia humeana.

Percepções são divididas em ideias e impressões. Hume (*Tratado*, 1.1.1.1) associa impressões ao sentir e ideias ao pensar. Desse modo, impressões incluem sensações (*e.g.*, tato), paixões (*e.g.*, amor) e emoções (*e.g.*, prazer). Ideias, por sua vez, não seriam nada além de imagens fracas das impressões no pensamento. O que distingue impressões de ideias é, provisoriamente, seus respectivos graus de força e vivacidade com que atingem a mente: impressões aparecem à mente de modo mais forte que as ideias. Por exemplo: o prazer de estar numa praia (impressão) é muito mais forte que meramente pensar na situação em questão ou lembrá-la (ideia).

Tanto as impressões quanto as ideias podem, ademais, ser simples ou complexas, o que resulta em quatro categorias possíveis: (i) impressões simples, (ii) impressões complexas, (iii) ideias simples e (iv) ideias complexas. De modo geral, impressões ou ideias serão simples no caso em que suas partes não puderem mais ser separadas ou distinguidas, e complexas em caso positivo. Considere uma fruta qualquer, como um limão; experimentar um limão traz sensações diversas, tais como a visualização de sua cor verde, a sensação de seu sabor azedo e seu aroma particular. No caso, experimentá-lo seria, então, uma (ii) impressão complexa, dado que nela pode-se distinguir elementos mais simples tais como as características apontadas, sendo que cada uma constitui uma (i) impressão simples. Por sua vez, quando pensamos no limão, temos uma (iii) ideia complexa dele que envolve todas suas características, as quais também podem ser separadas em elementos mais simples: a (iv) ideia simples da cor verde, a ideia simples do sabor azedo e a ideia simples do aroma específico.

Não obstante tais considerações, a diferença de grau entre ideias e impressões apenas tem um escopo geral possuindo, portanto, exceções. Como exemplo de exceção, Hume

of knowledge, metaphysics, and ethics, for example), as well as such subjects as psychology, political science, sociology, economics, and aesthetics (to use our terms), and important aspects of the study of religion”.

(*Tratado*, 1.1.1.1; 2009b, p. 26) afirma: “[...] no sono, no delírio febril, na loucura, ou em qualquer emoção mais violenta da alma, nossas ideias podem se aproximar de nossas impressões. Por outro lado, acontece, às vezes, de nossas impressões serem tão apagadas e fracas que não somos capazes de as distinguir de nossas ideias”.

Em realidade, a verdadeira diferença entre ideias e impressões residiria na anterioridade das impressões simples, o que exprime o primeiro princípio de Hume: o princípio da cópia. Segundo este, com efeito, ideias simples provêm, em sua primeira aparição, de impressões simples⁵. Tanto no *Tratado* (1.1.1.8-10) quanto nas *IEH* (2.6-8), o escocês apresenta dois argumentos e uma exceção a seu princípio, como veremos a seguir.

De início, ele afirma que mesmo ideias complexas aparentemente sem correspondência com impressões simples são, quando decompostas em seus elementos simples, a cópia de impressões simples. Nesse sentido, a ideia complexa de um cavalo alado é, assim que decomposta, a cópia de impressões simples: aquelas de um cavalo e de asas de pássaros. Em seguida, Hume mostra como toda privação de sensação, em razão de deficiências tais como a cegueira ou a surdez, provocam a incapacidade de formar ideias correspondentes – ideias de cores e sons, respectivamente. Ora, essa imbricação não se daria se ideias e sensações não estivessem intimamente ligadas.

Hume admite, contudo, uma exceção ao princípio da cópia. Com efeito, é possível que, segundo ele, certa nuance da cor azul, desconhecida a determinada pessoa, seja concebida no momento em que ela encontra um catálogo de nuances de azul, no qual justamente aquela nuance não está presente. Admitindo que o caso exemplificado é uma exceção muito particular, Hume não o considera suficiente para abandonar seu princípio. Ele tanto não o abandona que, além de mantê-lo para diferenciar impressões de ideias, Hume também utiliza o princípio da cópia como critério para verificar a presença ou ausência de significado de certas ideias. Diz Hume nas *IEH* (2.9; 2004, p. 39):

Portanto, sempre que alimentarmos alguma suspeita de que um termo filosófico esteja sendo empregado sem nenhum significado ou ideia associada (como frequentemente ocorre), precisaremos apenas indagar: *de*

5 Entretanto, no contexto do debate humeano sobre o espaço e o tempo, Falkenstein (2015, p. 53; tradução nossa) afirma: “Embora toda idéia faça, primeiramente, sua aparição numa impressão correspondente, essa impressão não precisa ser uma impressão *simples*. Ela pode ser, em vez disso, uma impressão composta que consiste num número de impressões simples que são distinguíveis uma da outra, mas que também exibe essas impressões particulares dispostas de certa forma”. No original: “Although every idea first makes its appearance in a correspondent impression, that impression need not be a *simple* impression. It may instead be a compound impression that consists of a number of simple impressions that are distinguishable one from another, but an impression that also exhibits these particular impressions as disposed in a certain manner”.

que impressão deriva esta suposta ideia? E se for impossível atribuir-lhe qualquer impressão, isso servirá para confirmar nossa suspeita. Ao expor as ideias a uma luz tão clara, podemos alimentar uma razoável esperança de eliminar todas as controvérsias que podem surgir acerca de sua natureza e realidade.

Pode-se visualizar o procedimento exposto por Hume na citação acima em sua investigação sobre, por exemplo, a ideia de identidade pessoal (*Tratado*, 1.4.6). Não encontrando uma impressão na qual a ideia do “eu” tenha sua origem, ele conclui que ela não existe. A identidade pessoal seria resumida, então, a “[...] um feixe ou uma coleção de diferentes percepções, que se sucedem uma às outras com uma rapidez inconcebível, e estão em perpétuo fluxo e movimento” (*Tratado*, 1.4.6.4; 2009b, p. 285).

Para além da função acima como critério de significado, o princípio da cópia permite a Hume tomar, por um lado, uma posição contrária à existência de ideias inatas, como, notadamente, René Descartes (1992, 3ª Meditação) e Gottfried Leibniz (1990, p. 40) defenderam. Por outro lado, ele não explica de onde vêm nossas impressões. Para investigar essa questão, é necessário, inicialmente, distinguir entre impressões de sensação e impressões de reflexão.

Impressões de sensação, ou impressões primárias, aparecem na alma em razão de causas desconhecidas, dado que Hume, como veremos na página seguinte, suspende seu juízo acerca da origem das impressões de sensação. Em seu turno, impressões de reflexão, ou impressões secundárias (paixões, desejos e emoções), derivam de nossas ideias de acordo com a seguinte ordem (*Tratado*, 1.1.2.2; 2009b, p. 32):

Primeiro, uma impressão atinge os sentidos, fazendo-nos perceber o calor ou o frio, a sede ou a fome, o prazer ou a dor, de um tipo ou de outro. Em seguida, a mente faz uma cópia dessa impressão, que permanece mesmo depois que a impressão desaparece, e à qual denominamos ideia. Essa ideia de prazer ou dor, ao retornar à alma, produz novas impressões, de desejo ou aversão, esperança ou medo, que podemos chamar propriamente de impressões de reflexão, porque derivadas dela.

Ilustremos: quando estou em meu jardim sob um belo sol, tenho uma impressão de calor que me provoca prazer. Depois de lá sair, tenho na mente a ideia dessa impressão que, quando lembrada, provoca uma impressão secundária de alegria, de desejo de lá voltar, e de orgulho por ser o dono do jardim⁶.

⁶ As paixões da alegria e do desejo são, ademais, paixões diretas, ao passo que o orgulho é uma paixão indireta. A esse respeito, Hume afirma (*Tratado*, 2.1.1.4; 2009b, p. 311): “Quando examinamos o conjunto das paixões, ocorre-nos dividi-las em *diretas* e *indiretas*. Por paixões diretas entendo as que surgem

O fato de que as impressões de reflexão sejam derivadas de ideias leva Hume a examiná-las, as ideias, primeiro que tais impressões. Contudo, antes de se ocupar das ideias, ele distingue (*Tratado*, 1.1.3) as faculdades nas quais elas se apresentam. A memória, de início, é a faculdade na qual as ideias possuem, em geral, um forte grau de vivacidade; a imaginação é, em seguida, a faculdade onde as ideias não possuem mais tal vivacidade forte, senão uma mais fraca. Enquanto a memória exerce a função de preservar a ordem e posição das ideias simples (*e.g.*, uma narrativa histórica), a imaginação se exerce livremente transportando e mudando suas ideias (*e.g.*, um poema épico).

Como a imaginação irá ocupar um lugar central na filosofia humeana, convém fazer um pequeno parêntese que nos será útil na Seção 1.2.2. Em *Tratado* (1.3.9.19n22; 2009b, p. 148), Hume afirma: “Quando oponho a imaginação à memória, refiro-me à faculdade pela qual formamos nossas ideias mais fracas. Quando a oponho à razão, tenho em mente a mesma faculdade, excluindo apenas nossos raciocínios demonstrativos e prováveis”. Haveria, então, um sentido de razão (ou entendimento) e dois de imaginação.

A razão, ou entendimento, seria a faculdade responsável pelos raciocínios demonstrativos e prováveis. Mais precisamente, segundo David Owen (1999, p. 222; tradução nossa⁷): “[A] razão é a faculdade inferencial, onde inferência é entendida como o movimento de uma ideia a outra por meio de uma ou mais ideias intermediárias”.

Quanto à imaginação, alguns comentadores de Hume (*e.g.*, Cottrell, 2017) nomeiam, por um lado, de “imaginação inclusiva” a faculdade que se opõe à memória, mas que é igualmente responsável por nossos raciocínios: a imaginação definida em *Tratado* (1.1.3), comentada há dois parágrafos; por outro lado, nomeiam de “imaginação exclusiva” a sub-faculdade da imaginação inclusiva responsável apenas pelas ficções, isto é, ideias falsas ou infundadas, porém passíveis de serem úteis.

Essa caracterização excluindo a memória da imaginação não permite, contudo, explicar uma importante passagem de Hume (*Tratado*, 1.4.7.3; 2009b, p. 298): “A memória, os sentidos e o entendimento são todos, portanto, fundados na imaginação, ou na vividez de nossas ideias”. Hume identifica aqui imaginação à vivacidade das ideias e, além disso,

imediatamente do bem ou do mal, da dor ou do prazer. Por indiretas, as que procedem dos mesmos princípios, mas pela conjunção de outras qualidades. Não posso agora justificar ou explicar essa distinção de maneira mais completa. Posso apenas observar, de modo geral, que incluo, entre as paixões indiretas, o orgulho, a humildade, a ambição, a vaidade, o amor, o ódio, a inveja, a piedade, a malevolência, a generosidade, juntamente com as que delas dependem. E, entre as paixões diretas, o desejo, a aversão, a tristeza, a alegria, a esperança, o medo, o desespero e a confiança.”

7 No original: “[...] reason is the inferential faculty, where inference is understood as the movement from one idea to another via some one or more intermediate ideas”.

defende que a memória, os sentidos e o entendimento (ou razão) nela possuem seu fundamento. Em posse dessa identificação entre imaginação e vivacidade das ideias, podemos igualmente explicar a oposição acima entre a memória e a imaginação. Por um lado, a memória é nela fundada, pois possui ideias vivas, isto é, crenças⁸ (*Tratado*, 1.3.5.7). Por outro lado, a memória se opõe a ela, porque as lembranças são, em geral, mais vivas que as quimeras da imaginação.

O termo “em geral” é muito importante, pois Hume (*Tratado*, 1.3.5.6) reconhece que ideias da memória possam perder sua vivacidade de modo a parecerem com ideias da imaginação; semelhantemente, uma ideia da imaginação pode se tornar tão forte de modo a passar por uma ideia da memória. Ilustra-se a primeira possibilidade pelo caso em que uma ideia da memória é demasiado antiga e, assim, não sabemos se de fato a experienciamos ou a inventamos; o segundo caso, por sua vez, é instanciado quando pessoas que mentem excessivamente passam a acreditar em suas próprias mentiras.

Recorremos, agora, ao próprio texto humeano (*Tratado*, 1.3.5.2; 2009b, p. 113) para explicar a suspensão epistêmica do autor concernindo a origem das impressões de sensação:

Quanto às *impressões* provenientes dos *sentidos*, sua causa última é, em minha opinião, inteiramente inexplicável pela razão humana, e será para sempre impossível decidir com certeza se elas surgem imediatamente do objeto, se são produzidas pelo poder criativo da mente, ou ainda se derivam do autor de nosso ser. Tal questão, diga-se de passagem, não tem nenhuma importância para nossos propósitos presente. Podemos sempre fazer inferências partindo da coerência de nossas percepções, sejam estas verdadeiras ou falsas, representem elas a natureza de maneira correta ou sejam meras ilusões dos sentidos.

Nota-se no excerto acima que Hume renuncia tomar partido sobre a origem das impressões de sensação. Mais precisamente, ele não aceita nem recusa aqui três teses possíveis: em primeiro lugar, a tese lockeana segundo a qual impressões derivam imediatamente de objetos exteriores (1999, p. 57-58); em segundo lugar, uma sugestão de Descartes (1992, p. 113) segundo a qual elas seriam produzidas pela mente (*esprit*)⁹; enfim,

8 Explicaremos o que crenças são na Seção 1.2.2.

9 Recorremos às respostas de Descartes (1999, p. 399; tradução nossa) a Pierre Gassendi para justificar o termo ‘sugestão’: “Enfim, é preciso notar que eu nunca afirmei que ‘as ideias das coisas materiais derivavam da mente’, como você quer que eu reconheça aqui; pois, eu mostrei depois, explicitamente, que elas procediam frequentemente dos corpos, e que é por isso que provamos a existência das coisas corpóreas; mas eu somente fiz saber nesse contexto que não há nada nelas de realidade senão em razão desta máxima ‘que não há nada num efeito que não haja já na causa, formalmente ou eminentemente’, devemos concluir que elas não podem ser derivadas da mente sozinha; o que você não se opõe de modo nenhum.” No original: “Enfin il faut remarquer que je n’ai point affirmé que ‘les idées des choses matérielles dériveraient de l’esprit’,

uma versão geral do que defende Nicolas Malebranche (2006, p. 453-463) a respeito de sua origem divina. Observa-se, enfim, que essa abstenção de Hume não é danosa a seu sistema, como ele indica nas linhas finais da citação.

Tendo explicado, de todo modo, as origens das ideias por meio do princípio da cópia, o escocês determina princípios que governam suas associações espontâneas, ou seja, as combinações que as ideias estabelecem, naturalmente, entre si. A despeito do caráter evidente, para ele, da existência de tais princípios, pois sem eles não haveria pensamentos ordenados, nenhum filósofo os teria até sua época estabelecido. Em *Sinopse* (§35; 2009a, p. 669), aprendemos que é efetivamente tal descoberta que o distingue, Hume, como um inventor, e onde encontramos a célebre passagem segundo a qual tais princípios de associação são “[...] *para nós* o cimento do universo”. É necessário não considerá-los, contudo, como princípios infalíveis, senão gerais (*Tratado*, 1.3.6.13), ou ainda como uma “[...] força suave” (*Tratado*, 1.1.4.1; 2009b, p. 34).

Como os princípios de associação fazem as ideias se aproximarem de um modo involuntário ou natural, Hume nomeia-os igualmente de relações naturais. Diferentemente, quando as ideias se associam de modo voluntário, temos o que Hume chama de relações filosóficas, conforme a citação seguinte (*Tratado*, 1.1.5.1; 2009b, p.37; grifo nosso):

[a palavra relação natural é usada] para designar a qualidade pela qual duas ideias são conectadas na imaginação, uma delas naturalmente introduzindo a outra [...]; [a palavra relação filosófica é usada] para designar a circunstância particular na qual, ainda que a união de duas ideias na fantasia seja meramente arbitrária, *podemos considerar apropriado* compará-las.

O comentador Bennett Helm (1993) considera a citação acima insuficiente para um boa compreensão da diferença entre relações naturais e relações filosóficas. Para ele, a diferença entre elas consiste antes na resposta que dão a seguinte questão: por que acreditamos em x ? Por um lado, se respondemos que acreditamos em x descrevendo uma cadeia causal que formou x , então trata-se de uma resposta fornecida por relações naturais. Por outro lado, se respondemos que devemos acreditar em x fornecendo uma justificação para x , justificação possibilitada por um padrão ou critério preciso, então tem-se uma resposta a partir de relações filosóficas. Vejamos o poder explicativo que a interpretação de Helm

comme vous me voulez ici faire accroire ; car j'ai montré expressément après qu'elles procédaient souvent des corps, et que c'est par là que l'on prouve l'existence des choses corporelles ; mais j'ai seulement fait voir en cet endroit qu'il n'y a point en elles tant de réalité qu'à cause de cette maxime 'qu'il n'y a rien dans un effet qui n'ait été dans sa cause, formellement ou éminemment', on doit conclure qu'elles n'ont pu dériver de l'esprit seul ; ce que vous n'impugnez en aucune façon”.

fornece.

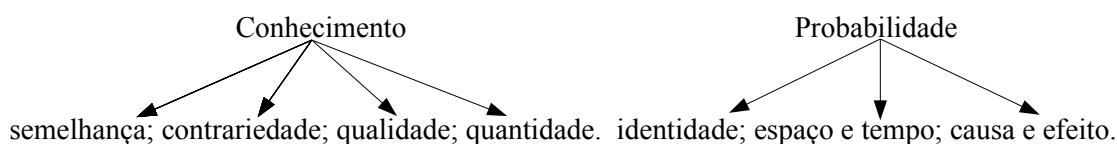
Hume afirma haver três princípios de associação ou relações naturais: (i) semelhança, (ii) contiguidade no tempo e no espaço, e (iii) causa e efeito. Por meio de cada uma de tais relações naturais, nossa mente seria naturalmente conduzida de uma ideia à outra. Isso, contudo, não garante que a transição de uma ideia à outra por meio de uma relação natural produza justificção, o que Hume nega claramente (*Tratado*, 1.3.6.12). Com as relações naturais, Hume apenas aponta as associações que a mente, enquanto parte da natureza, é levada a fazer¹⁰. Nesse sentido, reconhecemos os efeitos das relações naturais quando, por exemplo, (i) o quadro *Mona Lisa à l'âge de douze ans* do colombiano Fernando Botero nos faz pensar, por semelhança, n'A *Gioconda* do italiano Leonardo da Vinci; (ii) o monumento do Cristo Redentor nos conduz, por contiguidade no espaço, às favelas ao redor; (iii) enfim, a morte de Sócrates nos leva, pela relação de causalidade, à cicuta que ele ingeriu.

É a relação de causa e efeito que, na verdade, chama mais a atenção de Hume. Ela é notável, inicialmente, por ser a relação que produz a conexão mais forte na imaginação e, além disso, fazer com que uma ideia relembre outra de imediato; ademais, ela é também distinta em razão de sua extensão: ela conduz a não somente ações ou movimentos, mas igualmente à existência de um objeto. Não obstante, podemos mesmo dizer que as ações de um servo foram causadas pelo poder, originado de uma força ou acordo, de seu mestre (*Tratado*, 1.1.4.4-5).

As relações filosóficas, quanto a elas, são sete: semelhança, identidade, contiguidade no espaço e no tempo, quantidade, qualidade, contrariedade, e relação de causa e efeito. No que lhes diz respeito, sublinhamos, em primeiro lugar, que as relações de semelhança, contiguidade e causa e efeito são tanto naturais quanto filosóficas – dupla qualificação a ser explicada no fim da Seção 1.2.1. Em segundo lugar, Hume (*Tratado*, 1.3.1-2) divide-as em relações que apenas dependem da comparação de ideias e aquelas que podem ser alteradas sem nenhuma mudança nas ideias; as primeiras, ademais, são objeto do conhecimento e certeza, ao passo que as segundas são objeto da probabilidade, em conformidade com o esquema seguinte:

10 A esse respeito, Hume (*Tratado*, 1.2.5.20; 2009b, p. 88; grifo nosso) chega mesmo a dizer: “Quando admiti as relações de *semelhança*, *contiguidade* e *causalidade* como princípios de união entre ideias, sem examinar suas causas, foi antes para seguir minha primeira máxima, de que devemos em última instância nos contentar com a experiência, que pela falta de alguma coisa especiosa e plausível que eu pudesse ter apresentado sobre esse tema. *Teria sido fácil fazer uma dissecação imaginária do cérebro, e mostrar por que, ao concebermos determinada ideia, os espíritos animais se espalham por todas as vias contíguas, despertando as outras ideias relacionadas à primeira*”.

Esquema 1 – Divisão das relações filosóficas [elaboração nossa]



Detenhamo-nos um pouco na divisão acima. Segundo Norton (2004, p. 124-26), não devemos reduzi-la a um conjunto de relações lógicas e a um outro contendo relações fatuais. Na verdade, o que a distingue, segundo ele, é o fato que as relações que produzem conhecimento e certeza não dependem da maneira ou ordem com a qual as percepções aparecem, ao passo que as relações que produzem probabilidade dela dependem.

Por exemplo, contemplar de início o quadro do Botero e, pela semelhança, pensar em seguida naquele de Da Vinci ou observar primeiro este e, depois, pela semelhança, pensar naquele, não traria nenhuma consequência a tal relação. Com efeito, continuaremos afirmando que tais quadros são semelhantes independentemente de termos percebido primeiro um ou outro; podemos, então, ter conhecimento e certeza de que eles são semelhantes e isso apenas pela comparação de ideias. No entanto, se mudamos a ordem dos objetos da relação de causa e efeito, em particular, essa relação também mudará: se sempre observamos que chamas precedem cinzas, cremos que chamas são a causa das cinzas; mas, se um dia, observamos chamas depois de cinzas, não cremos mais que chamas são a causa das cinzas. Não haveria como, portanto, ter conhecimento e certeza concernindo à relação de causalidade, pois ela prescinde da ordem com a qual as percepções aparecem, e porque elas o fazem conforme o princípio “geralmente aceito na filosofia que tudo na natureza é individual” (*Tratado*, 1.1.7.6; 2009b, p. 43).

Nas *IEH* (4.1-2) a divisão entre conhecimento e probabilidade também aparece, sob termos, todavia, diferentes: relações de ideias e questões de fato. Ainda que Hume não fale aí de relações filosóficas, ele se refere às propriedades que lhes pertencem e que distinguem o conhecimento da probabilidade. Com efeito, as relações de conhecimento são intuitiva ou demonstrativamente certas (*IEH*, 4.1). Dado que Hume apenas explica como elas o são demonstrativamente, retornemos então ao *Tratado* para explicar como há relações filosóficas intuitivamente certas.

Segundo Hume, as relações de semelhança, contrariedade e qualidade são

intuitivamente certas. Que o quadro de Botero e aquele de Da Vinci se assemelhem não requer uma análise: reconhecemos sua semelhança imediatamente. Em suas palavras (*Tratado*, 1.3.1.2; 2009b, p. 98): “Quando dois objetos ou mais se *assemelham*, a semelhança logo salta aos olhos, ou antes, à mente, e quase nunca requer um novo exame”. Relações de semelhança, contrariedade e qualidade possuem, desse modo, o critério da intuição para justificá-las. Hume não detalha, porém, o que entende por “intuição”; em todo caso, em face do trecho “ou antes, à mente”, parece tratar-se de uma apreensão imediata e intelectual de que duas ideias mantêm certa relação.

Por sua vez, a relação de quantidade é demonstrativamente certa, pois, nas ciências tais como a álgebra e a aritmética (notemos a ausência da geometria da qual falaremos na página 34), existe um critério preciso que nos permite passar de uma ideia a outra sem a possibilidade do erro: a igualdade (*Tratado*, 1.3.1.5). Além de tal critério, Owen (1999, p. 91; tradução nossa¹¹) defende que a intuição também cumpre um papel importante na demonstração, uma vez que: “O raciocínio demonstrativo é o processo pelo qual tornamo-nos conscientes de que uma ideia está em relação com outra, não diretamente, mas por meio de uma série contendo uma ou mais ideias intermediárias de modo que a relação entre cada ideia e sua vizinha é intuitivamente conhecida”.

Por meio dessa caracterização de Owen, pode-se entender de modo melhor outras teses que Hume avança sobre a demonstração nas *IEH* (4.1). Hume, afirma que: (i) proposições matemáticas podem ser descobertas de modo *a priori*; (ii) o contrário (no sentido de negação) de uma proposição matemática produz contradição, e (iii) que, se o contrário de uma proposição qualquer produz contradição, ele é impossível e, então, inconcebível pela mente.

Dizer que proposições matemáticas podem ser descobertas de modo *a priori*, isto é, independentemente da experiência, não significa que, para Hume, temos acesso a verdades matemáticas por meio do puro intelecto. Com efeito, ele nega tal possibilidade claramente em *Tratado* (1.3.1.7), dado que ela poderia entrar em conflito com seu princípio da cópia. O que ele parece afirmar é que verdades matemáticas *podem* ser conhecíveis apenas pelo raciocínio, ainda que tenham alguma origem na experiência – o que ele todavia não explica.

Em relação à tese segundo a qual o contrário de uma proposição matemática produz

11 No original: “Demonstrative reasoning is the process whereby we become aware that one idea stands in a relation to another, not directly, but via a chain containing one or more intermediate ideas such that the relation between each idea and its neighbour is intuitively known”.

contradição, ela é intimamente ligada com a tese seguinte, a qual afirma que contradições são inconcebíveis pela mente. A esse respeito, cabe dizer, primeiramente, que Hume distingue dois sentidos de contradição. Após uma discussão sobre as impressões e sobre o princípio segundo o qual a natureza apenas fornece individuais, ele (*Tratado*, 1.1.7.4-6; 2009b, p. 43-44) afirma: “Isso seria uma contradição em termos, e implicaria mesmo a mais absoluta das contradições, a saber, que é possível que uma mesma coisa seja e não seja. [...] Se, portanto, isso é absurdo *de fato* e *na realidade*, deve ser absurdo também *no domínio das ideias*”.

Nesse sentido, haveria, para Hume, uma contradição epistêmica e uma contradição ontológica. A relação entre ambas fica mais clara na segunda parte da citação. Se algo é contraditório ontologicamente, então é contraditório epistemicamente. Ser contraditório ontologicamente é, portanto, uma condição suficiente para ser contraditório epistemicamente. Mas, ser contraditório epistemicamente seria apenas uma condição necessária para ser contraditório ontologicamente.

Feita essa precisão, o contrário de uma proposição matemática geraria, segundo Hume, com a proposição original, uma contradição epistêmica. Por exemplo, seja A a proposição “todo número primo maior que 2 é ímpar” e seja $\neg A$ seu contrário, ou seja “não é o caso que todo número primo maior que 2 é ímpar”. A e $\neg A$ são contraditórias epistemicamente, conforme a conceituação acima. Se o contrário de A implica uma contradição, ele é impossível e, então, inconcebível para Hume. Em outras palavras, para Hume não conseguimos sequer imaginar que possa haver um número primo maior que 2 e par. Desse modo, em uma demonstração não é possível para um sujeito pensar diferentemente: o contrário do que foi demonstrado é impossível e, então, inconcebível.

Caso se identifique o conceito acima de demonstração a definições contemporâneas de dedução válida, poder-se-ia objetar a Hume que há deduções válidas em que o contrário da conclusão é possível: quando ela é uma conclusão contingente. Essa objeção é importantíssima, pois indica que a relação entre o conceito humeano de demonstração e o conceito contemporâneo de dedução válida não é de identidade.

Uma maneira de resolver esse impasse e aproximar o conceito contemporâneo de dedução válida àquele de demonstração de Hume é, conforme sugeriu David Stove (1973), entender que as premissas de uma demonstração, para Hume, devem ser necessariamente verdadeiras. Assim, o contrário da proposição demonstrada ou da conclusão de um argumento dedutivo válido seriam, de fato, impossíveis. Embora Owen (1999) não concorde com a

sugestão de Stove, ela é suficiente para nossos propósitos.

Tendo explicado a origem da certeza proveniente das relações filosóficas que produzem o conhecimento e certeza, Hume se interroga sobre as relações filosóficas que nos fornecem uma evidência sempre mais fraca: a probabilidade. Observemos, inicialmente, que, tanto no *Tratado* (1.3.11.2) quanto nas *IEH* (5.1n1), Hume divide a evidência da probabilidade: há, claro, a evidência simplesmente provável, mas igualmente a prova (*proof*), isto é, um argumento a partir da experiência ausente de dúvida, como “todos os homens devem morrer” (*Tratado*, 1.3.11.2).

Norton (2004, p. 460-461), remonta a divisão tripartite de Hume (demonstração, probabilidade e prova) ao escritor Andrew Michael Ramsay (1686-1743)¹². Sua estrutura geral parece-nos, contudo, ter uma origem anterior: a oposição entre *scientia* e *opinio* de Tomás de Aquino, cuja teoria do conhecimento é sucintamente apresentada por Hacking (2006, p. 21-22; tradução nossa¹³):

Opinio em Aquino refere-se a crenças ou doutrinas não obtidas por demonstração. *Opinio* pode também abranger proposições que, não sendo universais, não podem (de acordo com Aquino) serem demonstradas. *Opinio* tende a se referir à crença que resulta de alguma reflexão, argumento ou disputa. A crença obtida pela sensação é chamada de *aestimatio*. Na doutrina escolástica, a opinião é o portador da probabilidade. O limite de aumentar a probabilidade de opinião pode ser uma crença certa, mas ela não é conhecimento: não porque falta algum ingrediente ausente, mas porque, em geral, os objetos de opinião não são os tipos de proposições que podem ser objetos de conhecimento [*scientia*].

Isso posto, dentre as três relações filosóficas que produzem para Hume a evidência provável, a saber, identidade, espaço e tempo, e causa e efeito, o escocês se interessa mais, novamente, pela relação de causa e efeito – agora no contexto, ressalta-se, das relações

12 “Esta classificação tripartite tinha sido sugerida por um escritor que Hume conhecia pessoalmente, Andrew Michael Ramsay: ‘A fonte do pirronismo é, muitas vezes, não distinguir entre Demonstração, Prova e Probabilidade. Uma Demonstração é onde o contraditório é impossível. Uma Prova, onde há fortes razões para acreditar, e nenhuma contra ela. Uma Probabilidade, onde os motivos para acreditar são mais fortes do que aqueles para duvidar’. No original: “This tree-part classification had been suggested by a writer Hume knew personally, Andrew Michael Ramsay: ‘The source of Pyrrhonism is frequently not distinguishing between Demonstration, Proof & Probability. A Demonstration is where the contradictory is impossible: A Proof where there are strong reasons for believing, and none against it: a Probability, where the reasons for believing are stronger than those for doubting’”.

13 No original: “Aquinas *opinio* refers to beliefs or doctrine not got by demonstration. It may also cover propositions which, not being universal, cannot (according to Aquinas) be demonstrated. *Opinio* tends to refer to belief which results from some reflection, argument, or disputation. Belief got from sensation is called *aestimatio*. In scholastic doctrine opinion is the bearer of probability. The limit of increasing probability of opinion might be certain belief, but it is not knowledge: not because it lacks some missing ingredient, but because in general the objects of opinion are not the kinds of propositions that can be objects of knowledge”.

filosóficas. Ele o faz por duas razões principais: é ela a única que produz um raciocínio e que é, ademais, a mais fundamental, uma vez que implica contiguidade e semelhança.

Grosso modo, segundo Hume, todo raciocínio procede de uma comparação de relações que dois objetos estabelecem entre eles; ora, essa comparação não é possível senão quando os dois objetos estão presentes, um está, ou nenhum está; a primeira possibilidade sendo, segundo o escocês (*Tratado*, 1.3.2.2), antes uma percepção que um raciocínio – pois no caso não vamos além do que está imediatamente presente aos sentidos –, e sendo justamente o caso das relações de identidade e contiguidade, elas não produzem raciocínios. Portanto, a única relação que produz um raciocínio provável, e que permite ir além de nossos sentidos e memória, é a relação de causa e efeito.

Não obstante, é preciso sublinhar que Hume não se interessa unicamente nos casos onde a causa está presente e inferimos o efeito, mas igualmente na relação inversa do efeito à causa (*Tratado*, 1.3.8.14., *Sinopse*, 10, *IEH* 4.4); logo, quando dela Hume fala, é preciso lembrar-se que ou a causa ou o efeito está ausente¹⁴. Em virtude das particularidades da relação de causa e efeito, as quais apresentaremos na sequência, Hume inicia uma investigação sobre ela que, tanto no *Tratado* quanto nas *IEH*, o conduz ao problema da indução.

Façamos uma pequena digressão terminológica. Nas considerações a partir das quais depreende-se o problema da indução, Hume não utiliza o termo indução nem argumento indutivo. Com efeito, mesmo nas únicas duas passagens do *Tratado* (1.2.1.2 e 1.3.7.7) em que “*induction*¹⁵” aparece, seu sentido está mais próximo de uma inferência qualquer que do sentido delimitado por definições contemporâneas, tais como argumento ampliativo, argumento do particular ao universal etc. Em vez de argumento indutivo, Hume utiliza, como sinônimos, argumentos, inferências ou raciocínios a partir da experiência, prováveis ou causais. Disso decorre que, em primeiro lugar, Hume não diferencia o elemento linguístico

14 Ao pensar em inferências do efeito à causa como “Um homem que encontre um relógio ou qualquer outra máquina em uma ilha deserta concluirá que homens estiveram anteriormente nessa ilha” (*IEH*, 4.4.; 2004c, p. 55) teria Hume antecipado o conceito de abdução ou inferência à melhor explicação? Trata-se de uma importante questão, pois, em caso positivo, o problema da indução seria também um problema para tais inferências. Ressaltamos, contudo, que, como a inferência causal de Hume não leva em conta aspectos explicativos, associá-la àquelas outras inferências talvez seja inadequado. Sobre a definição de abdução, ver nota 59.

15 A palavra inglesa “*induction*”, bem como “indução” em português, tem sua origem no termo latino “*inductio*”, cunhado pelo filósofo romano Cícero na sua obra *De Inventione* para traduzir o termo grego “*epagoge*”, definido por Aristóteles (2005, p. 360; 105a12) como “[o] progresso dos individuais aos universais”. Para um panorama histórico sobre o conceito de indução, ver Milton (2011) e Franklin (2015). Para um exemplo não-ocidental de problematização da indução, ver Chakrabati (2010).

(argumento) daquele cognitivo ou, ainda, mental (inferência, raciocínio). De um ponto de vista conceitual, tal separação apenas ocorreu, ao menos enfaticamente, a partir do século XIX com a obra de Gottlob Frege (1983) e sua insistência na divisão entre o cognitivo e o lógico. Não obstante, ao falarmos de Hume, utilizaremos argumentos, inferências e raciocínios como sinônimos.

A liberdade terminológica de Hume, bem como o fato de ele não ter utilizado o termo “argumento indutivo”, levou também alguns comentadores, *e.g.*, João Paulo Monteiro (2005; 2009), a defenderem que o termo “problema da indução em Hume” seria inadequado. Contudo, outros comentadores, Éléonore Le Jallé (2014) e Peter Milican (1995), por exemplo, não enxergam problema em tal etiqueta, pois, como veremos, os exemplos de Hume instanciam casos que, contemporaneamente, equivalem a argumentos indutivos.

Seja como for, o percurso para o problema da indução que ele toma nas *IEH* é mais direto, como veremos, que aquele no *Tratado*: logo após enunciar as relações naturais (ou princípios de associação) no Capítulo III, ele começa o Capítulo IV se interrogando, inicialmente, (i) “qual a natureza de nossos raciocínios concernindo questões de fato?”. Após ter respondido que a relação de causa e efeito funda tais raciocínios, ele se questiona (ii) “qual o fundamento de nossos raciocínios concernindo a relação de causa e efeito?” chegando à experiência como resposta. Enfim, Hume questiona: (iii) “qual o fundamento de todos nossos raciocínios a partir da experiência?” Essa última questão é, de fato, a formulação do problema da indução nas *IEH*.

Enquanto que, no *Tratado*, Hume adota um caminho mais longo: após enunciar os princípios de associação, ele dedica seções para as ideias complexas (*Tratado*, 1.1.5-7), depois toda uma parte às ideias de espaço e tempo (*Tratado*, 1.2) antes de chegar à parte consagrada ao conhecimento e à probabilidade (*Tratado*, 1.3). Aqui, o exame da relação de causa e efeito começa por uma investigação de sua impressão e provoca diversas questões. Terminemos, então, esta seção comentando as considerações de Hume no *Tratado* comparando-as com aquelas das *IEH*.

Procurando a impressão da ideia de causalidade, Hume (*Tratado*, 1.3.2.5) conclui, inicialmente, que ela não está presente nas qualidades dos objetos. Efetivamente, se uma das qualidades do pão provocasse a nutrição (*e.g.*, odor x), não teríamos nutrição sem tal qualidade (proposição contrapositiva da primeira); ora, o que encontramos é a nutrição mesmo sem ela. Portanto, as qualidades de um objeto não são a origem da impressão de

causalidade.

Não tendo encontrado sua origem nas qualidades dos objetos, Hume (*Tratado*, 1.3.2.6) afirma que a causalidade deve ser derivada, por consequência, das relações entre os objetos. Essa via lhe é frutífera, pois o leva a descobrir três relações essenciais na causalidade: (i) contiguidade, (ii) prioridade temporal da causa sobre o efeito e, enfim, (iii) conexão necessária (ou conjunção constante).

No que concerne (i) contiguidade e (ii) prioridade temporal, Hume apenas responde a duas objeções para se convencer que tais relações são essenciais à causalidade. A primeira objeção concerne (i): parece haver igualmente causalidade em objetos distantes, como, embora Hume não o diga, a teoria das marés, contemporânea a ele, mostra. Entretanto, em casos semelhantes, ele replica, há uma cadeia causal na qual as causas são contíguas entre elas.

A respeito de (ii), ele (*Tratado*, 1.3.2.7; 2009b, p. 104) refuta a posição de Thomas Hobbes, para quem é possível que a causa e o efeito sejam concomitantes¹⁶: se isso fosse possível, não teríamos a ideia de sucessão, pois “[...] se uma causa fosse contemporânea a seu efeito, e esse efeito a *seu* efeito, e assim por diante, é claro que não haveria algo como uma sucessão; e os objetos seriam todos coexistentes”.

Concernindo (iii) conexão necessária, todavia, Hume não encontra sua origem nem nas qualidades nem nas relações entre os objetos. Mais posteriormente, Hume (*Tratado*, 1.3.14.22; 2009b, p. 199) a define, então, como uma ideia apenas existente na mente, dado que ela não é senão “[...] a determinação do pensamento a passar das causas aos efeitos e dos efeitos às causas, de acordo com a experiência de sua união”. Essa definição aparece posteriormente, porque, não encontrando a origem da ideia de conexão necessária como apontado no início deste parágrafo, ele (*Tratado*, 1.3.2.14-15; 2009b, p. 106) anuncia que desviará o foco de suas investigações examinando questões que são próximas a tal ideia:

Em primeiro lugar, [1] por que razão afirmamos ser *necessário* que tudo aquilo cuja existência tem um começo deva também ter uma causa?

Em segundo lugar, [2] por que concluímos que tais causas particulares devem *necessariamente* ter tais efeitos particulares; e [3] qual a natureza da *inferência* que fazemos daquelas a estes, bem como [4] da *crença* que depositamos nessa inferência?

16 Diz Hobbes (*apud* NORTON, 2004, p. 448; tradução nossa): “[...] em qualquer instante que a causa é completa, no mesmo instante o efeito é produzido” (Elementos de filosofia 2.9.5)”. No original: “[...] in whatsoever instant the cause is entire, in the same instant the effect is produced” (*Elements of philosophy* 2.9.5)”.

Nas *IEH*, Hume não enuncia as propriedades da relação de causa e efeito mas, como vimos, depois de chegar a tal relação como fundamento de nossos raciocínios concernindo questões de fato, ele questiona seu fundamento, justamente a questão [2] acima. Para defender que a experiência é seu fundamento, Hume fornece três argumentos nas *IEH* (4.5-11).

Ele utiliza, no primeiro, a experiência de pensamento de Adão. Adão é um homem recém-chegado ao mundo, cujas faculdades racionais são perfeitas. Mesmo tendo tais características, Adão não poderia concluir da fluidez da água que ela o afogaria; em poucas palavras, sem a ajuda da experiência, suas faculdades não poderiam ajudá-lo a dominar a relação de causa e efeito – *a fortiori*, tampouco as faculdades dos outros seres humanos. O segundo argumento, apoiando-se na tese de que todo efeito é distinto da causa, sustenta que toda concepção de efeitos ou de causas ausentes é arbitrária: uma bola de bilhar pode, *a priori*, seguir uma miríade de caminhos ou mesmo nenhum. Assim, apenas pelo raciocínio nada de específico poderíamos dizer sobre o movimento da bola de bilhar. É a experiência, portanto, que fundamenta a relação de causa e efeito.

O terceiro argumento de Hume (*IEH*, 4.13) para defender a tese segundo a qual a experiência fundamenta a relação de causa e efeito visa mostrar como mesmo a geometria não pode, *a priori*, nos levar a conhecimentos causais. A presença de uma reflexão sobre ela se justifica à medida que os *Principia* de Isaac Newton (2011), tão eficazes, utilizam largamente demonstrações geométricas. Hume replica que, embora seja precisa, a geometria não faz nada além de aplicar leis, cuja fonte é sempre a experiência¹⁷.

Diferentemente, no *Tratado*, Hume começa por examinar a questão [1]: por que tudo que começa a existir deve ter uma causa de sua existência? Notemos o escopo geral dessa questão: o escocês não fala aqui de causas particulares, senão de um princípio geral concernindo a causalidade que, segundo ele, não é intuitivo nem demonstrativamente certo. Com efeito, não podemos demonstrar a necessidade de uma causa para uma existência sem mostrar, ao mesmo tempo, a impossibilidade de que algo exista sem o que o produz; ora, é

17 Para um artigo sobre como Hume se aproxima e se distancia de Newton e, sobretudo, de seus sucessores, ver Eric Schliesser (2008). Nas *IEH* (7.25n6, 2004c, p. 111), por exemplo, vemos uma pista de como ele compreende a obra de Newton: “Nunca foi intenção de *sir* Isaac Newton destituir as causas segundas de toda sua força ou energia, embora alguns de seus seguidores tenham se esforçado para estabelecer essa teoria valendo-se de sua autoridade. Pelo contrário, aquele grande filósofo lançou mão de um fluido ativo etéreo para explicar sua atração universal, embora tenha sido suficientemente cauteloso e modesto para admitir que se tratava de mera hipótese sobre a qual não se deveria insistir sem mais experimentos. Devo confessar que há algo um pouco fora do comum na sina das opiniões”.

concebível e, então, possível¹⁸ que algo exista sem o que o produz; portanto, não podemos demonstrar tal necessidade.

Insatisfeito com tal argumento, Hume refuta diversas teses concernindo aquele princípio e, por fim, chega (*Tratado*, 1.3.3.9) à conclusão de que sua origem é a experiência e a observação. Em vez de examinar como a experiência poderia originá-lo, ele se interroga justamente as questões [2] e [3] analisando, antes de tudo, os componentes de nossos raciocínios causais. Notemos, enfim, o escopo particular da questão [2] em relação àquele geral da questão [1].

Grosso modo, para inferir um efeito de uma causa devemos estabelecer a existência da causa e isso, segundo Hume (*Tratado*, 1.3.4.1), de duas maneiras: seja em virtude de uma impressão imediata dos sentidos ou ainda da memória, seja em virtude de uma inferência a partir de outras causas que deve finalizar numa tal impressão. É impossível, segundo o escocês, proceder segundo uma cadeia infinita de causas, pois ela não teria sustentação; a única coisa que pode deter uma cadeia de inferências é, de fato, “uma impressão da memória ou dos sentidos, além da qual não cabem dúvidas nem perquirições” (*ibid.*).

Isso posto, Hume examina as impressões da memória ou dos sentidos. Mais precisamente, ele (*Tratado*, 1.3.5.1; 2009a, p. 112) constata que os raciocínios causais:

[...] consistem tanto em uma impressão da memória ou dos sentidos como na ideia daquela existência que produz o objeto da impressão, ou que é por ele produzida. Temos aqui, portanto, três coisas a explicar: em *primeiro lugar*, a impressão original; em *segundo*, a transição para a ideia da causa ou do efeito conectados; e, em terceiro, a natureza e as qualidades dessa ideia.

Quando inferimos uma causa ou um efeito ausente, temos, de início, uma impressão da memória ou dos sentidos e, em seguida, uma ideia que ou bem é sua causa ou bem é seu efeito. Por exemplo, percebemos a dor (impressão dos sentidos) ou a lembramos (impressão da memória) e, depois, temos a ideia de sua causa (*e.g.*, uma queda) ou de seu efeito (*e.g.*, um grito). Há, então, três aspectos a serem investigados. Em primeiro lugar, a impressão original; anteriormente, vimos que Hume suspende seu juízo sobre tal assunto. Em segundo lugar, a transição à ideia da causa ou efeito ausente, o que Hume não comenta nessa seção. Na verdade, ele aí examina o terceiro aspecto: a natureza e qualidade de tais ideias. Como trata-se

18 O princípio segundo o qual tudo que é concebível é possível é utilizado por Hume em vários momentos (na argumentação sobre o problema da indução, inclusive). Ele é também discutido pela filosofia contemporânea, em que Hume é largamente citado. Ver, por exemplo, Tamar Gendler & John Hawthorne (2002).

de um assunto que o levará, brevemente, à definição de crença, questão [4] acima, não a comentaremos agora¹⁹. Concentremo-nos, portanto, no segundo aspecto que ele discute na seção seguinte (*Tratado*, 1.3.6).

Relembremos, de início, que a questão subjacente ao início de *Tratado* (1.3.6) é a questão [2]: “por que concluímos que tais causas particulares devem *necessariamente* ter tais efeitos particulares?”. Hume a começa defendendo que a relação de causa e efeito não é derivada da essência dos objetos, porque, se esse fosse o caso, teríamos conhecimento e, assim, a impossibilidade de conceber diferentemente. Ora, é sempre possível conceber o contrário de uma determinada inferência à causa ou ao efeito ausente. É a experiência, então, sua fonte.

Mais precisamente, a experiência fundamenta nossos raciocínios causais da maneira seguinte: tendo sempre sentido que, assim que caminho no frio de Lille (causa), sinto uma intensa dor no rosto (efeito), infiro um do outro no momento em que me lembro ou percebo seja a causa, seja o efeito; essa inferência não é arbitrária, pois a fazemos em conformidade com a experiência passada. Notemos, enfim, que no exemplo há eventos contíguos, que a causa é temporalmente anterior ao efeito e que, por fim, há uma conjunção constante entre eles; ora, não teríamos a relação de conjunção constante se a experiência não a ensinasse.

Chegando, assim, à experiência como fundamento dos raciocínios causais, Hume (*Tratado*, 1.3.6.4; 2009a, p. 117) questiona, assim como ele o faz nas *IEH*, o fundamento dos raciocínios concernindo a experiência. Em outras palavras, ele se questiona por algum padrão ou critério que justifique nossos raciocínios empíricos e, assim, a relação filosófica de causalidade. Precisando a questão [3] enunciada anteriormente, ele nos fornece sua formulação do problema da indução no *Tratado*:

Tendo já visto que a transição que fazemos de uma impressão, presente à memória ou aos sentidos, para a ideia de um objeto que denominamos causa ou efeito está fundada na *experiência* passada e em nossa lembrança de sua *conjunção constante*, a próxima questão é: a experiência produz a ideia por meio do entendimento ou da imaginação? É a razão que nos determina a fazer a inferência, ou uma certa associação e relação de percepções?

Em suma, na presente seção, partimos da explicação de certas teses e conceitos básicos da filosofia humeana – o princípio da cópia, as faculdades imaginação, memória e

¹⁹ O exame da natureza da crença aparece, de modo mais detido, após *Tratado* (1.3.7), logo depois da formulação do problema da indução. O mesmo ocorre nas *IEH*. Comentar-la-emos na Seção 1.2.2.

razão, a diferença entre relações naturais e relações filosóficas, a distinção entre conhecimento e probabilidade, e a divisão entre argumentos demonstrativos e argumentos prováveis –, para percorrer o caminho que levou Hume a enunciar o problema da indução tanto nas *IEH* quanto no *Tratado*. Sublinhemos, enfim, que, além da diferença de itinerário investigativo, há igualmente nuances argumentativas: o mesmo vale, como veremos agora, para a argumentação do problema da indução.

1.2 O problema da indução

O problema da indução é, principalmente, discutido no *Tratado* (1.3.6) e nas *IEH* (4.14-23). A despeito de algumas diferenças de percurso ou mesmo de argumentação ao longo de seu exame, sua questão subjacente pode ser assim enunciada: *temos justificção racional em nossas inferências concernindo à experiência?* Hume responde, grosso modo, que não, resposta que coloca, no mínimo, duas grandes dificuldades à epistemologia e à filosofia das ciências.

Por um lado, estando a epistemologia intimamente ligada à tarefa de eliminar argumentos céticos sobre a justificção em geral (*e.g.*, trilema de Agripa²⁰), ela enfrenta aqui um fracasso. Supondo, diferentemente, que a epistemologia não esteja ligada à tarefa de derrotar o ceticismo, o problema da indução ainda lhe é, porém, relevante. Com efeito, no debate relativo ao testemunho, por exemplo, a indução é pressuposta pelo menos numa das correntes, a qual sustenta que uma crença baseada em testemunho “[...] é justificada com base na crença de que o testemunho é fidedigno ou confiável, mas essa segunda crença, por sua vez, é justificada através da indução a partir de uma correlação direta entre crenças testemunhais desse tipo e a verdade das proposições atestadas” (SCHMITT, 2012, p. 555). Por outro lado, a filosofia das ciências é dirigida à surpreendente conclusão segundo a qual seu objeto de estudo, ao menos em sua parcela indutiva, não possui um fundamento racional: de onde os interesses dos epistemólogos e filósofos das ciências desde Hume para resolver seu problema.

20 O termo “trilema de Agripa” significa a formulação, dado por epistemólogos contemporâneos, de um argumento cético visando mostrar a impossibilidade de justificção racional de crenças, admitindo que elas ou são justificadas por uma cadeia infinita de razões, ou por uma cadeia de razões que remete a uma razão básica não-justificada, ou de modo circular. A versão original do argumento (SEXTUS EMPIRICUS, 1997, p. 141) apresentava, porém, ainda dois outros modos que levavam à suspensão do juízo: a partir do desacordo, isto é, dada a percepção de que em todos os âmbitos há opiniões conflitantes, e segundo o relativo, ou seja, a partir da crença que todo objeto aparece a alguém de maneiras distintas.

Para bem apreciar o problema da indução de Hume, é preciso notar o poder de sua argumentação. De início, ele não diz simplesmente que não há, como Howson (2000) notou, uma conexão dedutiva entre as premissas e a conclusão de argumentos indutivos. Em seguida, ele não dúvida, de um ponto de vista prático (*IEH*, 4.21), que o sol nascerá amanhã, senão a respeito, como filósofo, da justificação racional de uma tal crença²¹. Tendo eliminado esses dois preconceitos sobre o problema da indução, comentamos agora sua formulação.

Em vez de examinar cada argumento possível que poderia fundamentar nossos raciocínios experimentais, Hume mostra que, admitindo a existência de apenas dois gêneros de argumentos, demonstrativos, que envolvem relações de ideias, e prováveis (aí entendido também as provas), que envolvem questões de fato, nem um nem outro podem fundamentá-los; então, eles não têm fundamento racional. Eis a conclusão à qual ele chega tanto no *Tratado* como nas *IEH*. Mais precisamente, para nela chegar, ele defende duas teses: (i) a primeira afirma que os dois gêneros de argumentos não podem fundamentar as induções e (ii) a segunda defende que, mesmo se utilizamos o conceito de qualidades sensíveis dos objetos e poderes secretos, chegaríamos ao mesmo fracasso da primeira tese.

Convém ressaltar, por fim, que a apresentação acima do problema da indução supõe algumas interpretações sobre Hume, as quais variam em grau de controvérsia. A primeira delas defende que argumentos prováveis em Hume equivalem a pelo menos determinado tipo de indução, interpretação já esclarecida na página 32. A segunda interpretação supõe que, de certo modo, argumentos demonstrativos em Hume equivalham ao conceito contemporâneo de dedução válida. Na página 29, vimos que tais conceitos não são idênticos, mas que podem ser aproximados. A terceira interpretação sustenta que Hume estava preocupado com a justificação de inferências indutivas quando afirmara que, ao fazermos induções, não somos determinados pela razão. Alguns comentadores defendem que esse não é o caso (OWEN, 1999), mas outros (MILICAN, 1995) argumentam que sim. Como é impossível abordar este debate aqui, apenas sublinhamos que remontar a Hume o problema da indução supõe essa interpretação.

Acreditamos que, por fim, quando algum autor contemporâneo investiga o problema da indução e o faz remontando a Hume, ele não almeja uma exegese do texto humeano, senão

21 Podemos ilustrar essa observação com uma citação das *IEH* (12.23, 2004c, p. 217) sobre a condição humana: “Quando ele [um pirrônico] desperta de seu sonho, ele é o primeiro a rir-se de si mesmo e a confessar que suas objeções são puro entretenimento, e só tendem a mostrar a estranha condição da humanidade, que está obrigada a agir, a raciocinar e a acreditar sem ser capaz, mesmo pelas mais diligentes investigações, de convencer-se quanto às bases dessas operações, ou de afastar as objeções que podem ser levantadas contra elas”.

depreender questões e teses relevantes para a filosofia contemporânea. Ao fazê-lo, muitas vezes se extrapola, intencionalmente²², o texto a ser exposto a seguir. Como veremos ao longo desta Dissertação, uma dessas extrapolações é enxergar o problema da indução como se referindo a indução em geral, bem como utilizar termos mais recentes. Extrapolar o texto humeano não implica, porém, um total descuido com passagens não tão polêmicas nem atribuições desmedidas quando Hume, em certas ocasiões, claramente se afastou de certos pensamentos. Com essas considerações em mente, podemos iniciar a apresentação de um dos problemas mais árduos da filosofia.

1.2.1 Etapa negativa: induções não são racionalmente justificadas

Comentemos a primeira tese nas *IEH*²³. Seu ponto de partida é a hipótese de Hume (*IEH*, 4.16) segundo a qual haveria um termo médio entre a premissa e a conclusão de um argumento indutivo, o que explicaria a discrepância presente entre as premissas e a conclusão de um tal tipo de argumento. Aprendemos depois que tal termo seria a suposição de que o futuro será conforme ou semelhante ao passado, suposição intitulada de princípio de uniformidade da natureza²⁴. Se esse princípio for racionalmente justificado, há um argumento que o apoie. Há, para Hume, apenas dois gêneros de argumentos, aqueles demonstrativos e aqueles prováveis. Como nem um nem outro justificam tal princípio, ele não é racionalmente justificado nem, por conseguinte, os argumento indutivos nele baseados.

Ora, se argumentos demonstrativos justificassem o princípio de uniformidade da natureza, seu contrário produziria uma contradição (epistêmica) e não seria, então, concebível. A esse respeito, lembremos que, para Hume, o contrário de uma proposição demonstrada é inconcebível: somos levados necessariamente a ela. O escocês mostra que o contrário do princípio de uniformidade da natureza é, porém, concebível: podemos imaginar que o futuro não será mais como o passado; podemos pensar diferentemente. Se o seu contrário é

22 Cremos que isso é, infelizmente, pouco percebido pelos comentadores de Hume. Um dos exemplos mais explícitos do que chamamos de extrapolação do texto humeano é Popper (1975, p. 13-14): “Esperei, um pouco otimistamente, que os leitores descobrissem, com a ajuda de umas sugestões históricas que fiz, a razão de ser decisiva minha *reformulação* peculiar do problema [da indução]. Penso que o fato de haver reformulado o problema filosófico tradicional foi o que tornou possível sua solução”.

23 Ainda que, obviamente, o *Tratado* tenha sido publicado antes, comentamos, primeiramente, a formulação do problema nas *IEH*, pois Howson (2000) apoia-se mais neste texto que naquele.

24 O princípio de uniformidade da natureza não recebeu nenhum detalhamento por parte de Hume nem, em geral, dos filósofos posteriores que investigaram o problema da indução. Como, porém, enunciá-lo da maneira vaga acima não compromete o entendimento de tal problema, apenas mencionamos um texto que busca analisá-lo de modo detido: Wesley Salmon (1953).

concebível e, admitindo que tudo que é concebível é possível, ele é, então, possível. Assim, argumentos demonstrativos não justificam o princípio de uniformidade da natureza:

Parece evidente que argumentos demonstrativos não estão envolvidos neste caso, dado que 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. Não posso, porventura, conceber de forma clara e distinta que caia das nuvens um corpo, em todos os outros aspectos assemelhado à neve, e que, contudo, apresente ao paladar o gosto de sal e ao tato a sensação do fogo? [...] Ora, tudo o que é inteligível e pode ser distintamente concebido está isento de contradição, e não pode ser provado como falso por nenhum argumento demonstrativo ou raciocínio *a priori* (*IEH*, 4.18; 2004c, p.65).

Argumentos prováveis, ou concernindo questões de fato, não justificam-no tampouco. Como tais tipos de argumentos baseiam-se justamente no princípio de uniformidade da natureza, tentar justificá-lo por meio deles geraria um círculo; como trata-se, no caso, de um círculo vicioso, não há, então, justificção. Podemos justificar a existência do círculo vicioso do seguinte modo: para obter a justificção do princípio de uniformidade da natureza mediante argumentos prováveis, utilizaríamos um argumento que assume, explicitamente, em suas premissas a legitimidade de tal princípio. Ora, se pudéssemos argumentar assumindo a legitimidade de qualquer crença em nossas premissas, poderíamos, então, justificar qualquer crença. Portanto, o círculo é vicioso. Nas palavras de Hume (*IEH*, 4.19, 2004c, p. 65-66):

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 vistas 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.

Desse modo, nem argumentos demonstrativos nem argumentos prováveis justificam racionalmente o princípio de uniformidade da natureza e, conseqüentemente, os raciocínios indutivos. Para ilustrar essa conclusão, Hume (*IEH*, 4.23) fornece o seguinte exemplo. Se ela fosse o caso, Hume afirma, então uma criança ou um camponês ignorante utilizariam argumentos para justificar sua aprendizagem empírica; ninguém conseguindo fornecer tais argumentos, pois eles deveriam ser o mais simples possível para ser-lhes inteligível, não é o caso que eles os utilizem.

Podemos reconstruir, de maneira mais resumida, as argumentações acima como a

seguir:

Esquema 2 – Reconstrução exegética do problema da indução nas *IEH*

1. (*IEH*, 4.19): Os argumentos indutivos supõem que o futuro será como o passado (doravante, princípio de uniformidade da natureza);
2. (*IEH*, 4.16): Tentemos, então, demonstrar que esse princípio não é racionalmente justificado;
3. (*IEH*, 4.17-18): Suponhamos que ele seja. Então, ou ele é fundado sobre um argumento demonstrativo ou ele é fundado em um argumento provável;
4. (*IEH*, 4.17): Nem um nem outro são capazes de fundamentá-lo, pois:
 - 4.1 (*IEH*, 4.18): Os argumentos demonstrativos não podem justificá-lo, pois, se houvesse uma demonstração, seu contrário seria impossível. Ora, o contrário do princípio de uniformidade da natureza é possível (admitindo que tudo que é concebível é possível, e que seu contrário é concebível);
 - 4.2 (*IEH*, 4.19): Os argumentos prováveis tampouco justificam-no, pois supõem-no. Com efeito, se eles se fundamentam na relação de causalidade e, essa, por sua vez, na experiência, e as conclusões experimentais, enfim, sobre tal princípio, teríamos então um círculo vicioso;
5. (*IEH*, 4.23): Portanto, o princípio de uniformidade da natureza e os argumentos indutivos nele fundados não são racionalmente justificados.

Apenas para fins de menções posteriores, chamemos a linha 4.1 de *primeira opção do dilema de Hume*, a linha 4.2 de *segunda opção do dilema de Hume*, e toda a reconstrução acima de *Argumento de Hume*.

Podemos igualmente reconstruir tal argumento utilizando ferramentas da lógica proposicional clássica de modo a evidenciar sua validade. Adotando os símbolos apresentados anteriormente (ver lista de notações) e traduzindo a proposição “o princípio de uniformidade da natureza é racionalmente justificado” por “*A*”, “argumentos demonstrativos justificam-no” por “*B*” e, enfim, “argumentos prováveis justificam-no” por “*C*”, teremos:

Esquema 3 – Reconstrução lógica do problema da indução nas *IEH*

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. $A \rightarrow (B \vee C)$ | (Proposição 3 do Esquema 2) |
| 2. $\neg B$ | (Proposição 4.1 do Esquema 2) |
| 3. $\neg C$ | (Proposição 4.2 do Esquema 2) |
| 4. $(\neg B \wedge \neg C)$ | (IC em 2 e 3) |
| 5. $\neg(B \vee C)$ | (DM em 4) |
| 6. $\neg A$ | (Conclusão: MT em 1 e 5) |

Em seguida aos argumentos acima, que visavam defender a tese (i) segundo a qual os dois gêneros possíveis de argumentos não podem fundamentar as induções, Hume (*IEH*, 4.21) dirige-se, então, a sua argumentação para defender a tese (ii), relacionada ao conceito de

qualidades sensíveis (cor, textura, solidez, etc.) e poderes secretos, isto é, qualidades não sensíveis que ligariam o efeito à causa.

Por um lado, se as qualidades sensíveis dos objetos estivessem conectadas aos seus poderes secretos, poderíamos aprender tais poderes desde a primeira aparição de um objeto; não sendo esse o caso, as qualidades sensíveis dos objetos não estão conectadas aos seus poderes secretos. Por outro lado, a experiência apenas fornece casos particulares nos quais certas qualidades sensíveis, por exemplo, a cor amarela de uma banana, teve certos poderes, a nutrição. Com efeito, não podemos enunciar racionalmente que, a partir de experiências passadas, uma nova banana com a cor amarela produzirá nutrição, pois esse raciocínio supõe justamente que o futuro assemelhar-se-á ao passado ou que “[...] poderes semelhantes estarão associados a qualidades sensíveis semelhantes” (*IEH*, 4.21; 2004c, p.68). Em suma, chegamos ao problema de justificar essa suposição pela experiência, o que nos leva a uma petição de princípio (*begging the question*), um tipo de círculo vicioso.

Para ilustrar essa última conclusão, imaginemos um diálogo entre Hume e seu adversário que acredita se esquivar de seus argumentos mediante os conceitos de qualidades sensíveis e poderes secretos. Hume poderia questioná-lo: “por que você acredita que a próxima banana amarela a comer produzirá nutrição?”; seu adversário replicando que sempre viveu isso, Hume interrogar-lo-ia a razão pela qual ele crê que o que ocorreu em suas experiências passadas irá continuar: ele supõe, então, justamente o princípio de uniformidade da natureza que, se o adversário tentar justificá-lo pela experiência, engendra um círculo vicioso. Em suma, o adversário não conseguiu escapar do Argumento de Hume.

Ainda não contente com o argumento supramencionado, Hume fornece um outro ligado aos conceitos acima. Com efeito, diz ele (*IEH*, 4.21) que a natureza dos objetos pode mudar sem que percebamos mudanças em suas qualidades sensíveis. Em resumo, tais qualidades não são um guia confiável para nossos raciocínios indutivos.

No que diz respeito ao *Tratado*, a argumentação para a tese (i) possui quase a mesma estrutura que aquela nas *IEH*. Hume (*Tratado*, 1.3.6.4) afirma que, se a razão fundamenta nossos raciocínios empíricos, ela deve fazê-lo apoiando-se no princípio de uniformidade da natureza. Ora, esse princípio é fundado ou em um argumento demonstrativo ou em um argumento provável. Os argumentos demonstrativos não podem justificá-lo, pois, como nas *IEH*, seu contrário é possível, ao passo que, se houvesse uma demonstração, o contrário seria impossível. Os argumentos prováveis tampouco justificam-no, pois teríamos um círculo

vicioso: um raciocínio provável pressupõe a uniformidade da natureza, então a uniformidade da natureza não pode ser o efeito do raciocínio provável. Hume acrescenta, ironicamente, que o fato segundo o qual um mesmo princípio não pode ser a causa e o efeito do outro é a única proposição intuitiva ou demonstrativamente certa concernindo a causalidade (*Tratado*, 1.3.6.7).

Eis uma pequena diferença em relação às *IEH*. A segunda, mais notável, concerne à argumentação a respeito do adversário que utiliza os conceitos de qualidades sensíveis e poderes secretos. Em vez de utilizar o argumento do círculo vicioso, Hume (*Tratado*, 1.3.6.10; 2009b, p. 120) apoia-se na impossibilidade de uma regressão ao infinito:

Ora, uma vez que já se provou que o poder não repousa nas qualidades sensíveis da causa, e como não há nada presente a nós além das qualidades sensíveis, pergunto: por que, em outros casos, presumis que exista o mesmo poder, com base apenas no aparecimento dessas qualidades? Vosso recurso à experiência passada não serve de nada neste caso; [...] Se se disser que temos experiência de que o mesmo poder continua unido ao mesmo objeto, e de que objetos semelhantes são dotados de poderes semelhantes, eu recolocaria minha questão: *por que, partindo dessa experiência, formamos uma conclusão que ultrapassa os casos passados de que tivemos experiência?* Se vossa resposta a essa questão for semelhante à anterior, ela suscitará uma nova questão do mesmo tipo, e assim ao infinito – o que prova claramente que o raciocínio não possuía um fundamento legítimo.

Retomemos o exemplo da banana amarela e seu poder secreto de nutrição para ilustrar o argumento acima. Não tendo nada além da experiência como argumento para defender que a presença de uma qualidade sensível (a cor amarela) nos garante a presença de um poder secreto (a nutrição), o adversário de Hume é conduzido a uma regressão ao infinito para justificar tal experiência passada. Em outras palavras, cada vez que o adversário tentar se apoiar na experiência passada utilizando diferentes conceitos para se justificar, haverá sempre uma questão inquirindo-o sobre a razão de seus argumentos e, isso, até o infinito. Agora, como um raciocínio ao infinito não fornece justificção²⁵, o adversário tampouco a tem. Parece-nos que Hume não utiliza esse argumento da regressão nas *IEH* em função, talvez, de ter mais simplicidade em seu texto.

25 Hume é, então, explicitamente contra o infinitismo em epistemologia, como defende, notadamente, Peter Klein (2000, p. 202; tradução nossa): “[...] uma pessoa, S, tem uma justificação completa para p somente se (1) há alguma razão adequada, r_1 , disponível para S para p, e há alguma razão adequada r_2 disponível para S para r_1 , etc.; e (2) nenhuma razão é repetida na série”. No original: “[...] a person, S, has a complete justification for p only if (1) there is some adequate reason, r_1 , available to S for p, and there is some adequate reason, r_2 , available to S for r_1 , etc.; and (2) no reason is repeated in the series”. Para um livro sobre infinitismo em geral, ver Klein & Turri (2014).

Em posse das considerações acima que suportam a tese de que o princípio de uniformidade da natureza não possui justificação racional e, assim, os raciocínios indutivos, Hume (*Tratado*, 1.3.6.16, 2009b, p. 122) conclui: “Assim, embora a causalidade seja uma relação *filosófica*, por implicar contiguidade, sucessão e conjunção constante, é apenas enquanto ela é uma relação *natural*, produzindo uma união entre nossas ideias, que somos capazes de raciocinar ou fazer qualquer inferência a partir dela”.

Com a citação acima, Hume defende que, uma vez que não há uma justificação racional para a relação filosófica de causalidade (como havia para as relações filosóficas que produzem conhecimento), não raciocinamos com base nela, senão com base na relação natural de causalidade. Por meio dessa, raciocinamos não devido a um padrão ou critério preciso, pois o problema da indução mostra justamente que ele não existe: raciocinamos por meio de associações que a mente é naturalmente levada a fazer. Trata-se justamente da segunda parte da disjunção presente na formulação do problema da indução no *Tratado* (ver página 36; grifo nosso): “É a razão que nos determina a fazer a inferência, *ou uma certa associação e relação de percepções?*”. Explica-se melhor, com isso, como é possível um camponês ignorante ou uma criança aprender pela experiência, como Hume dissera nas *IEH* (4.23).

Nota-se, como indica Belm (1993, p. 127), que acima Hume passa da questão da justificação dos raciocínios indutivos para a questão de como procedemos neles. Essa questão só emerge no contexto dos raciocínios indutivos, pois no caso das demonstrações tanto há uma justificação quanto ela nos leva necessariamente ao que é demonstrado. Por sua vez, no contexto dos raciocínios empíricos, tanto não há uma justificação racional quanto não somos levados necessariamente a uma ideia. Isso, contudo, não implica que não haja como determinar boas e más induções (afinal, há uma relação *filosófica* de causalidade), o que o escocês busca investigar em suas considerações sobre a natureza da crença indutiva.

1.2.2 Etapa positiva: a solução cética de Hume mediante o conceito de hábito, crença indutiva e regras gerais

Em posse da conclusão segundo a qual as induções não são racionalmente justificadas, Hume mantém sua investigação levantando, todavia, uma outra questão: qual a natureza da crença que se forma nos raciocínios indutivos? Tal questão aparece textualmente logo após a formulação do problema da indução tanto no *Tratado* quanto nas *IEH*.

De modo geral, segundo o escocês (*Tratado*, 1.3.7.3) uma crença derivada da

demonstração ou da intuição não traz problemas: nesses casos, uma pessoa é necessariamente conduzida a uma ideia ou imediatamente (intuição) ou por meio de outras ideias (demonstração). Ora, as crenças derivadas da causalidade não possuem a mesma propriedade.

Com efeito, nos raciocínios indutivos é sempre possível, como vimos, conceber o contrário de uma proposição inferida, ao passo que, naqueles demonstrativos: “[...] é impossível para a imaginação conceber algo contrário a uma demonstração” (*Tratado*, 1.3.7.3; 2009b, p. 124). Portanto, a questão de diferenciar uma ficção (ideia falsa ou infundada, porém passível de ser útil) e uma crença indutiva é muito legítima. Depois de defender que tal diferença não é derivada de uma ideia suplementar adicionada às crenças (*Tratado*, 1.3.7.4, *IEH* 5.10), Hume formula sua definição de crença *lato sensu* (indutiva e demonstrativa) apoiando-se em sua sensação: ela é uma ideia viva tendo relação com uma impressão presente.

Notemos que a vivacidade da ideia não é uma propriedade ou uma consequência da crença: “[...] devemos sustentar que elas são numericamente idênticas” (*Tratado*, 1.3.9.17; 2009b, p. 147). Essa sensação é, ademais, igualmente descrita em função de outros termos tais como: “[...] uma *força, vividez, solidez, firmeza, ou estabilidade superior*” (*Tratado*, 1.3.7.7; 2009b, p. 127). Definir crença por meio de sua sensação e termos tais como estabilidade ou firmeza, significa, segundo Louis Loeb (1995), que, para Hume, uma crença tem uma certa tendência a permanecer constante, ou a não mudar. Vejamos de modo melhor as particularidades da crença indutiva, em particular.

Tendo fornecido sua definição de crença *lato sensu*, Hume (*Tratado*, 1.3.8.1) propõe a si mesmo dois objetivos: investigar (i) os princípios a partir dos quais a crença indutiva é derivada e (ii) o que lhe concede sua vivacidade. Tal investigação o conduz a responder (i) mediante o conceito de costume ou hábito e (ii) por meio da capacidade das impressões presentes (da memória ou da sensação) transferirem sua vivacidade.

Hume (*Tratado*, 1.3.8.2) afirma, inicialmente, que uma impressão presente não leva a mente somente à ideia com ela relacionada, mas, igualmente, lhe fornece sua vivacidade. Para justificar sua posição, Hume fornece vários exemplos tanto no *Tratado* (1.3.8.3-6) quanto nas *IEH* (5.15-19), mostrando, primeiramente, instâncias de sua tese nas relações de semelhança, contiguidade e causalidade. Ao fazê-lo, o escocês não está afirmando que as relações de semelhança e contiguidade produzem, separadamente, também a crença indutiva. Mais precisamente, ainda que elas, por um lado, aumentem a vivacidade de certas ideias como a

causalidade o faz, elas individualmente não o fazem que, por outro lado, de modo fraco e arbitrário (*Tratado*, 1.3.9.6-7); é, então, em conjunção com a causalidade que as ideias provenientes de tais relações ganham mais vivacidade.

O escocês se questiona, em seguida, o princípio que faz uma impressão presente fornecer mais vivacidade a uma ideia com ela relacionada. Depois de excluir a possibilidade que a própria impressão conteria uma propriedade que conseguiria fazê-lo, ele chega (*Tratado*, 1.3.8.10; 2009b, p. 132-133) ao costume (ou hábito) como tal princípio:

De uma segunda observação, concluo que a crença, que acompanha a impressão presente e é produzida por um certo número de impressões e conjunções passadas, surge imediatamente, sem nenhuma operação nova da razão ou imaginação. Posso estar certo disso, porque jamais tenho consciência de uma operação assim, e não encontro nada em que ela pudesse estar fundada. Ora, como chamamos de *COSTUME* a tudo aquilo que procede de uma repetição passada sem nenhum novo raciocínio ou conclusão, podemos estabelecer como uma verdade certa que toda a crença que se segue a uma impressão presente é derivada exclusivamente dessa origem. Quando estamos acostumados a ver duas impressões em conjunção, o aparecimento ou a ideia de uma nos leva imediatamente à ideia da outra.

O argumento acima tem duas premissas: (i) a tudo que deriva de uma repetição passada sem operação da razão chama-se costume e (ii) não temos consciência de nenhuma operação da razão na produção da crença indutiva. Por *modus ponens*, a conclusão é, então, que a crença indutiva é derivada do costume.

Em outras palavras, a crença indutiva é uma ideia viva tendo relação com uma impressão presente em função do hábito ou costume. Para dar um exemplo, quando percebo cinzas próximas a restos de madeira, sou levado à ideia de uma fogueira, porque sempre observei cinzas depois de uma fogueira. A ideia de cinzas, a crença nesse caso, recebeu a vivacidade da impressão presente e emerge, por fim, em função do hábito. Em outras palavras, não é um raciocínio que nos faz passar de uma ideia a outra, senão uma tendência derivada do hábito que é, aliás, mais rápida e eficaz que a razão.

Na verdade, tal tendência seria, no geral, como um instinto ou mesmo uma tendência mecânica (*IEH*, 5.22); Hume (*IEH*, 9.6; 2004c, p. 152) acrescenta poeticamente: “Aquilo que ensina um homem a evitar o fogo é um instinto, ainda que seja um instinto diferente daquele que, com tanta exatidão, ensina um pássaro a arte da incubação e toda a economia e organização de seu ninho”. É forçoso reconhecer, enfim, que Hume não fornece a causa do hábito: ele não pode ir mais além nesse assunto. Para ele, basta que reconheçamos os efeitos

do hábito, bem como seu poder explicativo. Observamos, então, o que Hume consegue explicar com tal princípio e outros complementares.

De início, o escocês (*Tratado*, 1.3.8.14) responde uma possível objeção: como poderia ele explicar casos nos quais inferimos um efeito a partir de uma experiência única²⁶? Segundo Hume, isso é possível tanto na vida quotidiana, quanto na filosofia graças à eliminação de circunstâncias supérfluas (na página 49 comentaremos o que elas são). Mais precisamente, nesses casos, o hábito é produzido obliquamente por uma reflexão da mente. Ilustremo-lo: não vivendo (ainda) mais do que pouquíssimas vezes o poder das bombas atômicas, concluímos, todavia, que elas são aterrorizantes; não são necessárias outras instâncias para chegar a tal conclusão pois, Hume (*Tratado*, 1.3.8.14; 2009b, p. 135) explica:

[...] tivemos milhões para nos convencer do princípio de que *objetos semelhantes, em circunstâncias semelhantes, produzirão sempre efeitos semelhantes*. E como esse princípio foi estabelecido com base em um costume suficiente, ele confere evidência e firmeza a qualquer opinião a que possa se aplicar.

Hume, posteriormente, aplica seus conceitos às probabilidades provenientes de chances²⁷, que define como raciocínios conjecturais que envolvem o acaso, isto é, a negação de uma causa. Na realidade, porém, aprendemos mais tarde que é o homem vulgar que enxerga a chance de tal modo, ao passo que o filósofo supõe haver antes uma ausência de causa (*Tratado*, 1.3.12.1). Iremos insistir nessa diferença entre o homem vulgar e o filósofo na Seção 4.2.1 – ainda que a comentemos brevemente neste momento –, quando examinaremos as interpretações de Howson sobre Hume. Permanecemos, por ora, no que Hume afirma sobre as probabilidades de chances.

Grosso modo, o escocês (*Tratado*, 1.3.11.5; 2009b, p.158) afirma que em tais casos há uma indiferença essencial que, aliás, “é admitida por todo aquele que faz cálculo sobre

26 Essa questão é, notadamente, presente na filosofia das probabilidades sob o nome “problema do caso único” (*problem of single case*) (HÁJEK, 2012). Notemos, ademais, que o filósofo contemporâneo Donald Davison apoia-se em Hume para defender igualmente a possibilidade de tal inferência (LE JALLÉ, 2014, p. 186).

27 Sobre a ambiguidade do termo chance, citamos uma nota de rodapé de Déborah Danowski em sua tradução do *Tratado* (HUME, 2009, p. 156 - 157): “Em inglês, a palavra '*chance*' pode significar tanto 'acaso' como 'chance', e foi, portanto, ora de uma maneira ora de outra que a traduzi, conforme me pareceu ser exigido pelo contexto. Entretanto, os dois sentidos devem permanecer próximos e, por isso, até mesmo essa distinção ficará inexata se não entendermos 'chance' e 'chances' como significando primeiramente o simples 'evento' (definido *a priori*), a simples *possibilidade* de um resultado, e não aquilo que resultará da soma de chances ou eventos iguais, ou seja, a *probabilidade* de chances propriamente dita. Como meras possibilidades, as 'chances' remetem ao acaso e à indiferença; quando se juntam e formam uma probabilidade, elas produzem crença”.

chances²⁸. Assim, num lançamento de um dado não-viciado cada face pode resultar igualmente²⁸. Entretanto, podemos calcular chances, segundo Hume, se assumimos algumas causas em uma face ou em outra. Imaginemos, com efeito, que um dado tem quatro faces com uma marca (*A*) e duas faces com outra marca (*B*), sendo todas as faces igualmente prováveis. Para Hume, dizer que é mais provável que as faces com a marca *A* cairão que aquelas tendo a marca *B* é uma tautologia – no sentido de discurso do mesmo. A esse respeito, ele afirma (*Tratado*, 1.3.11.8; 2009b, p. 160):

A verossimilhança e probabilidade de chances consiste em um número superior de chances iguais; conseqüentemente, quando dizemos que é mais provável que o evento tenha o resultado superior que o inferior, não fazemos mais que afirmar que ali onde há um número superior de chances, há de fato um número superior, e onde há um número inferior, há um número inferior – proposições idênticas e irrelevantes.

Segundo ele (*Tratado*, 1.3.12.13), é porque há uma figura (*A*) presente numa maior quantidade de faces que pensamos que ela cairá com maior probabilidade, e não por algum argumento demonstrativo ou provável. Com efeito, nossa mente é, inicialmente, influenciada por cada face do dado; entretanto, como há uma figura em quatro e uma outra em dois e, ademais, somente uma face pode cair, essas influências tornam-se contrárias e se destroem em razão de seus respectivos pesos: aquela que sobrevive influencia mais a mente que a outra.

Tendo discutido a probabilidade de chances, Hume (*Tratado*, 1.3.12) interroga-se sobre as probabilidades de causas. Mais precisamente, ele investiga, em primeiro lugar, os raciocínios prováveis oriundos de uma contrariedade de causas e, em seguida, o que ele compreende por analogia. Ao longo dessas considerações, ele afirma como o homem vulgar e o filósofo diferem em sua explicação de causas contrárias, embora suas inferências se originem dos mesmos princípios.

Com efeito, se um relógio não funciona, um camponês dirá que ele não funciona bem ocasionalmente; em contrapartida, um artesão, em virtude de seu conhecimento das

28 Essa passagem mostra, aparentemente, que Hume teve contato com a nascente teoria das probabilidades. A respeito da “indiferença essencial”, Norton (2004, p. 461; tradução nossa) diz: “Em sua *Doutrina das Chances* De Moivre parece pressupor, ao invés de reconhecer explicitamente, a ‘indiferença total’ da qual Hume fala. Chambers começa uma discussão relativamente longa sobre jogos de aposta, observando que os jogadores começam, ou pelo menos devem começar, com chances iguais (ou indiferentes) de ganhar (Cyclopedia, ‘Gaming’). No original: “In his *The Doctrine of Chances* De Moivre appears to presuppose, rather than explicitly acknowledge, the ‘total indifference’ of which Hume speaks. Chambers begin a relatively long discussion of gambling by noting that gamblers begin, or at least are supposed to begin, with equal (or indifferent) chances to win (Cyclopedia, ‘Gaming’). Ver, outrossim, o capítulo 14 a esse tema voltado de Hacking (2006), que remonta a Leibniz a origem do princípio aqui em discussão.

engrenagens que compõem o relógio, dirá que há talvez um grão de areia que impede seu funcionamento regular. Tomemos um outro exemplo para chegar à explicação humeana da fonte igual desses raciocínios.

Hume (*Tratado*, 1.3.12.11) tenta explicar a inferência que fazemos depois de sempre observar que, de vinte navios que desatracam, apenas dezenove retornam ao porto. Essa inferência, diz ele, não é derivada diretamente do hábito, pois aí não concluímos sem reflexão o que pode acontecer: consideramos as experiências passadas e seus pesos. Portanto, esse tipo de raciocínio deriva também obliquamente do hábito. Com efeito, transferimos a proporção da experiência passada ao futuro e, graças à imaginação, extraímos uma ideia particular ou imagem “[...] com uma intensidade e vividez proporcional ao número de experiências de que é derivada e à sua superioridade em relação às experiências antagônicas” (*Tratado*, 1.3.12.22, 2009b, p. 173).

O princípio do hábito, o papel da imaginação e o lugar da experiência passada na formação da crença indutiva permitem, todavia, a formação de ideias sem um fundamento razoável. Com efeito, na seção sobre as probabilidades não filosóficas, Hume distingue quatro tipos de probabilidades que justamente não fornecem tal fundamento, como o fazem, em contrapartida, a probabilidade de chances, de contrariedade de causas e a analogia. Comentemos o quarto tipo, o preconceito.

Como exemplo de preconceito, Hume (*Tratado*, 1.3.13.7; 2009b, p. 179-180) afirma: “Os *irlandeses* não podem ter espiritualidade, os *franceses* não podem ter consistência”. Mais adiante (*Tratado*, 1.3.14.24), ele utiliza também esse termo para caracterizar a inclinação de espírito de seus adversários contra sua teoria. O preconceito é, então, uma inclinação da mente advinda de casos que, não sendo iguais, são, em primeiro lugar, similares e, em segundo lugar, nos quais as circunstâncias supérfluas são muito numerosas.

Na verdade, diz Hume (*Tratado*, 1.3.13.9), nas causas há sempre dois gêneros de circunstâncias: (i) as circunstâncias supérfluas e (ii) as circunstâncias essenciais (ou ainda, eficazes); (i) são apenas presente de modo acidental, enquanto que (ii) são requeridas para que o efeito se produza. Ora, em alguns casos, as circunstâncias supérfluas nos influenciam de tal maneira que produzem uma ideia mais viva que as meras quimeras da imaginação. Hume ilustra tais casos com o exemplo do homem preso em uma cela de ferro em suspensão. Ainda que ele saiba que não cairá em razão da solidez do ferro, as circunstâncias de profundidade e do risco de cair influenciam-no mais que outras.

No preconceito, então, formamos de modo imprudente, pois, em virtude de tais circunstâncias supérfluas, regras gerais. Nós observamos que certos políticos brasileiros são corruptos, e daí concluímos que os brasileiros são igualmente corruptos: não investigamos se a corrupção está, de fato, ligada ao fato de ser brasileiro, mas, como é uma circunstância que aparece muito, realizamos a inferência.

Há, no entanto, uma maneira de corrigir o preconceito e outros maus raciocínios indutivos: pela reflexão conduzida sob um segundo tipo de regras gerais. Com efeito, tal reflexão (*Tratado*, 1.3.10.12; 2009b, p. 155-156) “[...] impede que aumentemos nossa crença a cada vez que cresce a força e a vividez de nossas ideias”. A seu respeito, citemos Hume *ad extensum* (*Tratado*, 1.3.13.12; 2009b, p. 183; nosso grifo):

Assim, nossas regras gerais se opõem de certo modo umas às outras. Quando aparece um objeto semelhante a uma causa quanto a circunstâncias muito consideráveis, a imaginação naturalmente nos leva a uma concepção vívida do efeito habitual, embora o objeto seja diferente da causa quanto às circunstâncias mais importantes e eficazes. Eis a primeira influência das regras gerais. Mas quando passamos em revista esse ato da mente e o comparamos às operações mais gerais e autênticas do entendimento, descobrimos que ele possui uma natureza irregular e que destrói os princípios mais bem estabelecidos do raciocínio, razão pela qual o rejeitamos. Essa é uma segunda influência das regras gerais, e implica a condenação da primeira. Ora uma, ora a outra prevalece, conforme a disposição e o caráter da pessoa. *O vulgo costuma se guiar pela primeira, e os homens avisados, pela segunda*. Enquanto isso, os céticos podem ter o prazer de observar aqui uma nova e notável contradição de nossa razão, vendo toda a filosofia prestes a ser destruída por um princípio da natureza humana, e ser salva, em seguida, por uma nova direção desse mesmo princípio. Seguir regras gerais é uma espécie de probabilidade muito pouco filosófica. Entretanto, apenas se as seguimos podemos corrigir a esta e a todas as outras probabilidades não filosóficas.

Há, de início, a influência das regras gerais que nos levam, por exemplo, ao preconceito: em virtude de circunstâncias que, aparentemente, nos fazem concluir que os brasileiros são corruptos, somos naturalmente levados pela imaginação à ideia que todos brasileiros o são. Enquanto que, se revisamos nossa inferência comparando-a com um outro tipo de regras gerais, fundadas, inclusive, nas operações autênticas do entendimento, nós concluímos que a inferência não é legítima: não encontramos, na verdade, a circunstância eficaz da corrupção nos políticos brasileiros ao dizermos, simplesmente, que eles são brasileiros.

Portanto, o segundo tipo de regras gerais nos permite saber quando as circunstâncias

são supérfluas ou eficazes. Grosso modo, elas são compostas de oito proposições a partir das quais saberíamos quando um objeto é realmente a causa ou o efeito de outro, tais como a regra 5: “[...] quando diversos objetos diferentes produzem o mesmo efeito, isso deve se dar por meio de alguma qualidade que descobrimos ser comum a todos eles” (*Tratado*, 1.3.15.7; 2009b, p. 207). Seu objetivo sendo antes dizer quais induções são boas e quais não – problema analítico da indução, nos termos de Hacking²⁹ – Hume não se contradiz com sua tese acerca da impossibilidade de fornecer uma justificação racional da indução.

Com efeito, o problema da indução mostra que não há argumento que justifique racionalmente as induções. No entanto, parece-nos que Hume admite que elas podem ser razoáveis, se refletimos de acordo com o segundo tipo de regras gerais; isso explicaria também porque, afinal de contas, a relação de causalidade é uma relação filosófica: ainda que não haja uma justificação precisa como para as relações filosóficas que produzem conhecimento, há meios que possibilitam inferências causais autênticas.

Por fim, indicamos, ainda a respeito das oito regras de Hume, a influência ulterior delas nos quatro métodos de John Stuart Mill (1996, p. 388-406) e sua inspiração nas *Regras para o raciocínio filosófico* de Newton (2011, p. 295-297). De um ponto de vista exegético, relembremos que as regras gerais podem, segundo o primeiro gênero, nos levar aos preconceitos, mas, segundo o segundo gênero, às crenças indutivas. Como resume Le Jallé (2005, p. 20; tradução nossa³⁰; grifo dela):

Um único e mesmo princípio da natureza humana, a conformidade às regras gerais, quase subverte a razão, e finalmente a salva, ‘*por uma nova orientação desse mesmo princípio*’ (1.3.13.12). O bem julgar e o preconceito emergem então exatamente do mesmo princípio, em direções próximas. O preconceito não é o *outro* da lógica ou da arte de pensar: um mesmo princípio da natureza humana engendra um e o outro. E é esse mesmo princípio que, em suas variações, ‘guiam’ o sábio e o homem vulgar.

Em suma, a etapa positiva de Hume concernindo à indução, ou o problema da natureza

29 Diz ele (2006, p. 176; tradução nossa): “O problema *cético* [da indução] não deve ser confundido com aquele que pode ser chamado de problema *analítico*. Pessoas, claramente, distinguem boas razões indutivas de más. Portanto podemos começar a classificar os vários graus de apoio evidencial”. No original: “The *sceptical* problem is not to be confused with what may be called the *analytic* problem. Clearly people do distinguish good inductive reasons from bad ones, so we may begin to classify the various degrees of evidential support”.

30 No original: “Un seul et même principe de la nature humaine, la conformation aux règles générales, manque de subvertir la raison, et finalement la sauve, ‘*par une nouvelle orientation de ce principe même*’ (1.3.13.12). Le bien juger et le préjugé relèvent donc du même principe exactement, à la direction près. Le préjugé n’est pas l’*autre* de la logique ou art de penser : un même principe de la nature humaine engendre l’un et l’autre. Et c’est ce même principe qui, dans ses variations, ‘guide’ le sage et le vulgaire”.

da crença indutiva, é solucionado mediante a definição de crença indutiva: uma ideia viva tendo relação com uma impressão presente por meio do hábito. Em posse dessa definição e de suas considerações sobre diversos tipos de probabilidade, Hume consegue fornecer regras para julgar causas e efeitos, as quais, contudo, não justificam racionalmente a indução. Na verdade, elas apenas diferenciam boas de más induções. A etapa positiva de Hume é, portanto, apenas, como inclusive o próprio título do Capítulo V das *IEH* afirma, uma “solução cética” à etapa negativa, ao problema da indução. No próximo capítulo veremos algumas respostas a este analisadas por Howson (2000) e, inclusive, o intitulado *novo enigma da indução*, formulado por Nelson Goodman (1983). Antes, porém, convém rapidamente apresentar as considerações de Howson sobre Hume.

1.3 Howson sobre Hume

A apresentação do problema da indução feita por Howson ocupa todo o primeiro capítulo de seu livro *Hume's Problem*. Suas considerações merecem atenção, pois, além de estarem intimamente relacionadas com sua própria proposta bayesiana – como veremos ao longo desta Dissertação –, não é frequente um comentário detalhado ao problema por parte dos autores que buscam, todavia, solucioná-lo (*e.g.*, Kornblith, 1993).

De modo geral, Howson (2000, p. 3) interpreta o problema da indução como a tarefa de mostrar como a lógica estaria envolvida na inferência indutiva. Nesse contexto, lógica possui o sentido amplo de estudo normativo do raciocínio válido – no capítulo 4, veremos que Howson desenvolve uma noção mais precisa de lógica. Embora haja passagens de Hume (*IEH*, 4.22) que possam justificar semelhante leitura, as considerações mais extensas de Howson relacionam-se à própria argumentação do escocês.

Mais especificamente, para Howson (2000), Hume teria dito que todas inferências indutivas possuem, necessariamente, uma assunção ou proposição intermediária que pondera as evidências disponíveis³¹. Por exemplo, em algumas teorias probabilísticas, as proposições que são mais simples recebem, de modo geral, uma probabilidade maior que aquelas que não o são: é implícito aqui um postulado conhecido como postulado da simplicidade – não discutiremos o conceito de “simples” aqui pressuposto. Ora, segundo Howson, esse postulado

31 Howson (2000) afirma, ademais, que essa proposição intermediária não é, forçosamente, um termo médio de um silogismo para tornar um argumento indutivo dedutivamente válido, mas também uma proposição provável ou não importa qual proposição. Milican (1995) fornece argumentos históricos (proximidade de Hume à lógica de Locke) para defender uma interpretação semelhante.

implícito é, uma vez descoberto, uma assunção que não resiste ao Argumento de Hume sobre o problema da indução.

O que Howson nomeia “Argumento de Hume” é semelhante à nossa reconstrução de tal argumento fornecida no Esquema 2 (página 41), o que justifica mantermos tal título. Seja como for, de acordo com a interpretação de Howson, não é possível justificar dedutivamente inferências do que é observado ao inobservado, porque não se produz uma contradição afirmar que o curso da natureza possa mudar – primeira opção do dilema de Hume. Howson apoia-se aqui em *IEH* (4.18; 2004c, p. 65): “Parece evidente que argumentos demonstrativos não estão envolvidos neste caso, dado que não é contraditório que o curso da natureza possa mudar...”. Howson não explica qual o problema em não haver uma contradição nesse caso; como vimos na página 29, contudo, Hume assume que o contrário de proposições demonstradas produzem contradição. Como o contrário do princípio de uniformidade da natureza não produz, então ele não pode ser demonstrado.

Tampouco é possível justificar tal inferência, do observado ao inobservado, como um argumento provável, uma vez que todo raciocínio a partir da experiência (ou provável) pressupõe que o futuro será como o passado: teríamos, então, um círculo vicioso – segunda opção do dilema de Hume. Howson chama essa parte da argumentação de Hume de “tese da circularidade” (*circularity thesis*) amparando-se no trecho seguinte das *IEH* (4.21; 2004c, p. 21): “[...] pois todas as inferências a partir da experiência supõem, como seu fundamento, que o futuro irá assemelhar-se ao passado”. Chamemos, enfim, de *comprometimento indutivo* a propriedade de um argumento provável pressupor a uniformidade da natureza.

Howson (2000, p. 11; tradução nossa³²) acrescenta que esse comprometimento pode se dar de diferentes modos: “Dado que ‘o curso da natureza pode mudar’ de fato procede num número quase incontável de modos diferentes, a inferência de que o futuro irá seguir ou que irá, provavelmente, seguir em qualquer um deles comete uma petição de princípio”. Nesse sentido, tanto faz dizer que, por exemplo, a nutrição segue “necessariamente” ou “com 90% de probabilidade” do ato de comer um pão, pois dizer que algo se segue necessária ou provavelmente pressupõe que o ocorreu no passado irá continuar, de um modo ou de outro, no futuro.

Após enunciar o Argumento de Hume, Howson toma partido no debate concernindo o

32 No original: “Since ‘the course of nature may change’ indeed proceed from here in a virtually uncountable number of different ways, the inference that the future will proceed or even probably proceed in any one of them must beg the question”.

que o escocês realmente exprimira pelo termo “provável”. Ora, conforme aponta Hacking (2006), filósofos anteriores à modernidade usavam o termo “provável” no sentido de aprovado pela maioria ou pelas autoridades e não, portanto, no sentido de um argumento a partir da teoria das probabilidades. Se for o caso que “provável” em Hume referia-se mais ao novo significado que ao antigo, a argumentação de Hume ganha ainda mais força.

Segundo Howson, esse não somente é o caso como, sobretudo, a grande novidade de Hume. Ora, o reconhecimento da ausência de uma conexão dedutiva entre as premissas e a conclusão de um argumento indutivo já teria sido notada, pelo menos, desde a antiguidade; em outras palavras, que a conclusão de um argumento indutivo não siga necessariamente de suas premissas, como ocorre num argumento dedutivo válido, era algo bem conhecido³³. Hume teria ido além ao dizer que nem argumentos prováveis, no sentido da teoria das probabilidades, podem justificar aquele indutivo. Para fundamentar essa interpretação, Howson fornece, inicialmente, uma razão histórica e, em seguida, uma textual.

No que concerne à razão histórica, ele relembra que Hume teve contato com a obra *Ars Conjectandi* de Jacob Bernoulli, publicada em 1713. Em sua parte IV, é possível notar um interesse de aplicar a nascente teoria matemática das probabilidades como uma base lógica para o raciocínio indutivo³⁴. No que concerne à segunda, Howson cita uma passagem do *Tratado* (1.3.11.8; 2009b, p. 160) em que Hume explica como definir probabilidade utilizando termos comuns a teoria das probabilidades de sua época, como chance, e ao fim da qual afirma: “A questão, portanto, é determinar de que modo um número superior de chances iguais age sobre a mente produzindo crença ou assentimento – visto que não é nem mediante

33 Embora Howson não explicita a qual filósofo antigo ele se refere, parece-nos verossímil que ele visava Sexto Empírico. Diz o filósofo cético (1997, p. 317-319, tradução nossa): “Penso que é igualmente fácil excluir o modo que concerne à indução [*peri epagoges*]. Com efeito, haja vista que eles [os dogmáticos] querem por seu meio tornar o universal digno de convicção a partir de casos particulares, eles o farão inspecionando todos, ou alguns. Mas, se se trata de alguns, a indução não estará garantida, uma vez que é possível que um dos casos particulares postos de lado na indução vá contra o universal. E se se trata de todos, eles empreenderão uma tarefa impossível, dado que os casos particulares são infinitos em número e impossíveis de serem circunscritos. De tal modo que nos dois casos, em minha opinião, nota-se que a indução está arruinada.” No original: “Je pense qu’il est aisé aussi d’écarter le mode concernant l’induction. En effet, puisqu’ils veulent par son moyen rendre l’universel digne de conviction à partir des cas particuliers, ils feront cela en les passant tous en revue, ou quelques-uns. Mais s’il s’agit de quelques-uns, l’induction ne sera pas assurée étant donné qu’il est possible que l’un des cas particuliers laissés de côté dans l’induction aille contre l’universel. Et s’il s’agit de tous, ils s’attelleront à une tâche impossible étant donné que les cas particuliers sont infinis en nombre et impossibles à circonscrire. De sorte que dans les deux cas, à mon avis, il se trouve que l’induction est ruinée”. Ver Hacking (2006, p. 210) para uma contextualização de tal passagem.

34 Hacking (2006) dedica todo um capítulo a parte IV do livro de Bernoulli. Para ele (2006, p. 177; tradução nossa), ela fora importante, pois: “Pela primeira vez uma concepção ‘subjéctiva’ de probabilidade é explicitamente anunciada, e o primeiro teorema limite é demonstrado”. No original: “For the first time a ‘subjective’ conception of probability is explicitly avowed, and the first limit theorem is proven”.

argumentos produzidos por demonstração, nem por probabilidade”.

A citação acima aparece logo após a citação por nós comentada na página 48 no contexto da análise das probabilidades de chances. Howson (2000) a interpreta como uma defesa clara de Hume a favor de que nem os argumentos prováveis, no sentido da nascente teoria matemática das probabilidades, podem justificar a indução. Relembremos que, mediante o exemplo do dado com marcas, Hume mostrou que é apenas por conta das marcas colocadas em faces distintas que pensamos que determinadas faces podem cair com uma probabilidade maior que outras. Nesse sentido, não somos levados à crença, emergente de uma combinação de chances, nem por argumentos demonstrativos nem por argumentos prováveis. Como a questão subjacente a esse contexto constitui a etapa positiva de Hume, isto é, aquela voltada a como raciocinamos indutivamente de modo a possuir crenças indutivas razoáveis, e não à etapa negativa, relacionada à impossibilidade de justificar racionalmente a indução, cremos que a interpretação de Howson perde nesse ponto um pouco de sua força.

De todo modo, a reconstrução argumentativa de Howson a respeito da etapa negativa das considerações de Hume parece-nos adequada. Verifiquemos agora o que ele diz sobre o que considera como a própria solução de Hume a seu problema da indução.

Howson (2000) defende que Hume, depois de enunciar seu argumento sobre a impossibilidade de justificar racionalmente as induções, tentou explicar a nossa propensão psicológica e universal para realizar induções, amparando-se num termo congênito: o instinto (ou hábito). Dito de outro modo, Hume teria afirmado que, como os animais não-humanos, nós esperamos que os fatos provenientes de uma conjunção constante no passado vão continuar a sê-lo no futuro. Howson aproxima essa posição de Hume à epistemologia naturalizada admitindo, contudo, que o escocês distinguia bem explicar de justificar – o que não seria o caso, para ele, dos autores naturalistas³⁵.

Ora, justamente no capítulo consagrado à epistemologia naturalizada, Howson desenvolve as considerações positivas de Hume sobre a indução aí visualizando um paradoxo. Mais precisamente, segundo Howson, ainda que o Argumento de Hume não diga que se apoiar no conhecimento científico é um erro, senão que não há como mostrar uma indução justificada a tal conhecimento, tal argumento não permitiria, todavia, justificar antes a crença numa hipótese científica que a crença na hipótese de um adivinho³⁶. Para Howson (2000, p.

35 Comentaremos a abordagem da epistemologia naturalizada ao problema da indução na Seção 2.4.

36 Essa interpretação assemelha-se, notadamente, aquela que faz Bertrand Russell (2015, p. 226) – a qual Karl Popper (JALLÉ, 2014, p. 61-67) igualmente subscreve –: “[...] é importante descobrir se há qualquer resposta possível a Hume dentro da estrutura de uma filosofia que seja inteiramente, ou sobretudo, empírica.

109), Hume (*IEH*, 12.16n1; 2004c, p. 210) teria inclusive se dado conta de tal paradoxo ao dizer que seus argumentos céticos “[...] *não admitem nenhuma resposta e não produzem nenhuma convicção*”, frase em que Hume, na verdade, se refere, explicitamente, aos argumentos de George Berkeley.

Em resumo, o Argumento de Hume, segundo Howson, afirma que nem argumentos dedutivos nem aqueles prováveis podem justificar racionalmente a indução. Os primeiros não a justificam, pois negar que a natureza não mudará não é contraditório; os segundos não a justificam tampouco, porque pressupõem justamente que o futuro será como o passado. Em consequência dessa conclusão, Hume teria amparado-se no conceito de instinto para explicar como fazemos induções, o que, aliás, não teria lhe permitido diferenciar crenças em hipóteses científicas daquelas em hipóteses de um adivinho: ele seria um irracionalista de alguma espécie.

Caso não haja, inexistirá também diferença intelectual entre sanidade e insanidade. O louco que diz ser um ovo escaldado só poderá ser condenado pelo fato de estar em minoria ou – dado que não devemos presumir a democracia – de o governo não concordar com ele. Esse é um ponto de vista desesperador e cumpre esperar que haja forma de evitá-lo”.

Capítulo 2 Sobre algumas tentativas de resposta ao problema da indução

Apresentação

Neste capítulo comentamos algumas tentativas de resposta ao problema humeano da indução analisadas por Howson (2000, caps. 2, 3, 5 e 6). Na **Seção 2.1**, oito respostas qualificadas pelo britânico como “rápidas” são introduzidas; enquanto cinco delas correspondem aos trabalhos dos filósofos Peter Strawson, Nelson Goodman, Immanuel Kant, Jaakko Hintikka e Bertrand Russell, três são produzidas pelo próprio Howson. Nas seções seguintes, expomos respostas nas quais Howson detém-se com maior afinco, a saber: **Seção 2.2** confiabilismo, **Seção 2.3** realismo, **Seção 2.4** naturalismo e, por fim, **Seção 2.5** falsificacionismo popperiano. Na exposição descrita, seguimos três momentos: em primeiro lugar, expomos como o britânico entende a abordagem em questão; em segundo lugar, apresentamos sua crítica para, enfim, avaliar se ela é suficiente para a recusa da abordagem avaliada.

2.1 “Oito respostas rápidas”

A primeira resposta rápida³⁷ ao problema da indução analisada por Howson (2000, p. 16) pode ser resumida do seguinte modo:

RR1: Em verdade, temos hipóteses confiáveis (*reliable*) sobre o futuro, confiabilidade que é provada ao instanciarmos condições experimentais adequadas e observarmos os efeitos esperados ocorrerem.

Para ilustrar *RR1*, pensemos numa hipótese preditiva segundo a qual um eclipse solar poderá ser visto no norte do Brasil no dia 13 de maio de 2043 a partir das 20h. No caso de alguém ver o eclipse em tais condições, poder-se-ia concluir, de acordo com *RR1*, que a hipótese é confiável. Para verificar em que medida tal resposta atinge o problema da indução, tal como proposto por Hume, apresentemos, de início, a objeção dada por Howson.

Objeção de Howson: o que Hume questiona é exatamente se estamos justificados

³⁷ Utilizar-se-á, doravante, a sigla *RR* para “resposta rápida” tendo, em seguida, um algarismo arábico que representa a ordem em que ela é apresentada por Howson.

racionalmente ao acreditar que os efeitos esperados ocorrerão. Nomeando *O* os relatos dos experimentos feitos com sucesso, o Argumento de Hume mostra que não há justificção para as inferências a partir dele. *RR1* não consegue, portanto, escapar de tal argumento.

De modo geral, *RR1* é uma das respostas mais rapidamente avançadas ao problema da indução. Ela apoia-se, na verdade, numa confusão sobre ele: Hume não nega a existência de predições passíveis de serem confirmadas experimentalmente, senão a possibilidade de justificar racionalmente que elas continuarão a sê-lo por terem sido confirmadas não importa quantas vezes. Não obstante, mesmo que tal confusão seja desconsiderada, *RR1* é ainda insustentável, uma vez que ela procura defender a existência de hipóteses preditivas confiáveis em vez justificá-las racionalmente. *RR1* apenas atingiria o problema da indução se admitisse uma relação entre confiabilidade e justificção, o que não faz.

Seja como for, uma outra versão de *RR1*, que igualmente recebe a crítica anterior relativa a ausência de uma proposta de relação entre confiabilidade e justificção, é:

RR2: O teste de hipóteses em que suas predições foram sempre confirmadas acarreta que essas hipóteses são confiáveis (*reliable*).

Objeção de Howson: Não é o caso que a propriedade “confiável” atribua-se somente ao sucesso de testes passados. Se determinada hipótese *H* é confiável, então, em realidade, os testes futuros de sua predição continuarão a ser confirmados. Contudo, o Argumento de Hume mostra justamente que não há justificativa racional para crer que eles o serão.

Um bom exemplo para ilustrar a objeção acima de Howson é a descoberta de um cisne negro, em 1697 na Austrália, que refutou uma hipótese considerada, ao menos pelos europeus, como confiável: a hipótese de que todos os cisnes são brancos. Dito de outro modo, mesmo que uma hipótese seja confiável, no sentido de *RR2*, não há como justificar a inferência de que ela continuará a sê-lo de acordo com o Argumento de Hume.

Da *RR3* a *RR7* Howson faz alusão direta à abordagem de alguns filósofos, tais como Peter Strawson, Nelson Goodman, Immanuel Kant, Jaakko Hintikka e Bertrand Russell. Como suas objeções a tais autores não ultrapassam um parágrafo, parece razoável comentar cada abordagem um pouco mais detalhadamente.

RR3 (Strawson): A proposição “A indução é racional” é uma proposição analítica, ou seja,

verdadeira por definição.

Objeção de Howson: Dizer que a indução é racional por definição não acarreta nenhuma informação sobre o mundo não-linguístico. Mais especificamente, a proposição “A indução é racional” ser analítica não diz nada sobre a tendência do mundo de verificar ou não predições.

De modo mais preciso, Strawson (1952) é um dos autores que defendem uma análise da linguagem ordinária ou do senso comum para resolver problemas filosóficos³⁸. Com efeito, não haveria um nível mais básico ou mais seguro que tais objetos de investigação. A partir dessa metodologia, Strawson procura entender o que significa a questão: é a indução racionalmente justificada?

A tese central de Strawson (1952, p. 249) afirma que a exigência de uma justificação da indução origina-se de uma confusão. Grosso modo, sua argumentação consiste em duas estratégias principais: (i) mostrar que o único significado que pode ser dado à questão acima reside na procura por tornar a indução semelhante à dedução, e (ii) apontar como a questão relativa ao sucesso da indução foi, equivocadamente, combinada com a questão relativa a sua racionalidade.

Comentemos apenas (ii). Strawson (1952, p. 260) dissocia a questão do sucesso da indução da questão relativa a sua racionalidade. Para ele, com efeito, a primeira questão recebe uma resposta fatural, enquanto que a segunda recebe uma resposta *a priori*. Mais precisamente, acreditamos, para Strawson (1952, p. 260), que a indução é bem sucedida. Essa crença, porém, tem um apoio fatural: cremos que a indução é bem sucedida em função de observações passadas que mostram ser esse o caso; tal crença baseia-se, assim, em indução para justificar por que a indução é bem sucedida, o que leva a um círculo vicioso.

Diferentemente, a questão da racionalidade da indução admite uma resposta *a priori*. Para o filósofo acima, quando alguém é questionado em sua crença de que, por exemplo, “choverá amanhã”, e responde “devido a certas condições climáticas específicas, tais como o vento, a umidade, a temperatura e as imagens de satélite que mostram o movimento das massas de ar”, diríamos, prontamente, que tal pessoa tem boas razões para sua crença. Portanto, o procedimento indutivo dela é racional, o que não assegura, porém, seu sucesso. Em suma, no próprio significado de ser racional estaria incluído, para Strawson (1952, p. 261-

38 Para uma introdução à obra de Strawson, ver Paul Snowdon (2009).

262; nossa tradução³⁹), utilizar a indução:

Nós já vimos que a racionalidade da indução, diferentemente de seu ‘sucesso’, não é um fato a respeito da constituição do mundo. É uma questão do que significamos pela palavra ‘racional’ em sua aplicação para qualquer processo de formação de opiniões sobre o que está fora de nossas observações ou do testemunho disponível. Pois ter boas razões em qualquer opinião do gênero é ter um bom suporte indutivo para ela.

Em virtude do exposto, pode-se entender a objeção feita por Howson a Strawson. Dado que Strawson desvincula o sucesso da indução de sua racionalidade, nada pode ser efetivamente dito sobre a tendência do mundo verificar ou não verificar predições. Justificar a crença de que predições serão ou não verificadas constitui, todavia, o cerne do problema da indução. Assim, parece-nos que a crítica de Howson a Strawson é razoável. Além dessa crítica, ele poderia ter objetado que a metodologia utilizada por Strawson é inadequada, ou mesmo atacar a distinção analítico-sintético por ele assumida.

Uma versão mais elaborada da proposta de Strawson (*RR3*) foi, segundo Howson, apresentada pelo filósofo estadunidense Nelson Goodman (1983):

RR4 (Goodman): Hume se equivocou a respeito da justificação das inferências indutivas. Elas são, em verdade, justificadas pelo acordo que resulta do ajuste mútuo entre regras gerais e inferências aceitas. O mesmo vale, inclusive, para inferências dedutivas.

Objeção de Howson: Goodman se equivoca, em primeiro lugar, acerca da lógica dedutiva. Ora, uma regra de inferência dedutiva não é considerada válida se está em conformidade ou não com inferências aceitas. Diferentemente, elas são válidas se satisfazem um critério semântico [ou sintático] apropriado. Traçando, a partir disso, a agora correta analogia, inferências indutivas deveriam satisfazer igualmente um critério semântico [ou sintático] apropriado. Seja *K* o critério “indicar, de maneira confiável, a verdade ou a provável verdade de hipóteses específicas”. O Argumento de Hume mostra que não há como justificar *K*, sob pena de circularidade.

Na apresentação da *RR4* e em sua objeção, Howson baseia-se nas primeiras seções do

³⁹ No original: “We have already seen that the rationality of induction, unlike its ‘successfulness’, is not a fact about the constitution of the world. It is a matter of what we mean by the word ‘rational’ in its application to any procedure for forming opinions about what lies outside our observations or that of available witnesses. For to have good reasons for any such opinion is to have good inductive support for it.”

texto *The New Riddle of Induction* de Nelson Goodman (1983). Nelas, Goodman procura mostrar que, nos termos desta Dissertação, o problema da indução e o problema da crença indutiva (em seus termos, problema da justificação e problema da descrição) são, na verdade, o mesmo problema. O próprio Hume, aliás, teria enxergado a questão de semelhante maneira – Goodman chega, inclusive, a dizer que lhe devemos desculpas.

Mais precisamente, segundo Goodman (1983, p. 64), a tarefa de encontrar uma justificação para a indução é como almejar obter um conhecimento que não se pode obter. Para, então, buscar como justificá-la, o filósofo estadunidense recorre ao modo pelo qual inferências não-indutivas são justificadas. Para ele, uma dedução é justificada se está em conformidade com regras de inferências válidas; estas, por sua vez, são justificadas se estão em conformidade com deduções por nós sancionadas. Embora haja uma espécie de círculo vicioso em tal raciocínio, ele é, na verdade, virtuoso para Goodman, pois a justificação depende mais do acordo mútuo que resulta do ajuste entre regras de inferências válidas e deduções aceitas do que de cada elemento em particular. Tal argumentação constitui, em realidade, um germe do método do equilíbrio reflexivo, definido por Norman Daniels (2016; tradução nossa⁴⁰) como:

O método do equilíbrio reflexivo consiste em operar, de um lado para o outro entre nossos juízos respeitáveis [...] sobre instâncias ou casos particulares, os princípios ou regras que acreditamos governá-los e as considerações teóricas que acreditamos suportar a aceitação desses juízos, princípios ou regras respeitáveis, revisando, sempre que necessário, qualquer um desses elementos de modo a alcançar uma coerência aceitável entre eles. O método é bem-sucedido e alcançamos equilíbrio reflexivo quando chegamos a uma coerência aceitável entre essas crenças.

A mesma justificação aplicar-se-ia, ademais, à indução, ainda que, reconhecidamente, apenas deduções válidas (e não induções) acarretem uma conclusão verdadeira a partir de premissas verdadeiras (GOODMAN, 1983, p. xxiii). Bastaria, portanto, definir as regras de induções praticamente aceitas como válidas.

À medida que Howson rompe, justamente, com a analogia feita por Goodman entre a justificação de deduções e aquela de induções por meio do argumento do critério semântico,

40 No original: “The method of reflective equilibrium consists in working back and forth among our considered judgments [...] about particular instances or cases, the principles or rules that we believe govern them, and the theoretical considerations that we believe bear on accepting these considered judgments, principles, or rules, revising any of these elements wherever necessary in order to achieve an acceptable coherence among them. The method succeeds and we achieve reflective equilibrium when we arrive at an acceptable coherence among these beliefs”.

sua crítica é, aparentemente, adequada. Não haveria, com efeito, como justificar *K* sem estar no escopo do Argumento de Hume: se se recorre à experiência, cria-se um círculo vicioso; se se recorre a argumentos demonstrativos, sua negação não produz uma contradição, o que ocorre nestes.

RR5 (Kant): O argumento de Hume desmorona-se, pois desconsidera a possibilidade de conhecimento sintético *a priori*, exposta por Immanuel Kant. Mais especificamente, este mostrou como alguns princípios (relação de causa e efeito, por exemplo) são condições formais do conhecimento [empírico].

Objeção de Howson: Podemos conceber inúmeros outros princípios e teorias científicas julgados por Kant como condições necessárias ao conhecimento. Aliás, hoje sabemos que princípios e teorias que ele concebeu como necessários, tais como a relação de causa e efeito, a física newtoniana e a geometria euclidiana, não o são. Não obstante, se a dedução transcendental fosse correta, teria premissas não-tautológicas. Ao questionarmos como foram estabelecidas, o Argumento de Hume entra em cena e nada é, então, estabelecido.

Para um comentador especialista na obra kantiana, tanto a apresentação de sua resposta a Hume quanto a objeção de Howson carecem, no mínimo, de grandes esclarecimentos. Para o contexto desta pesquisa convém, contudo, apenas resumir, de modo forçosamente grosseiro, apenas os elementos que expliquem as considerações acima de Howson.

Como se sabe, a principal questão abordada por Kant na *Crítica da Razão Pura* (CRP) é: como são possíveis os juízos sintéticos *a priori*? Ao respondê-la, poder-se-ia igualmente responder como a matemática e a física newtoniana são possíveis. Para tanto, Kant apresenta o seguinte aparato conceitual: um juízo é *a priori* se, e somente se, é independente da experiência (KANT, 2010, p. 37; B3); por outro lado, um juízo é *a posteriori* se, e somente se, é dependente da experiência. Juízos *a priori* são necessários (2010, p. 38; B4), ao passo que juízos *a posteriori* são contingentes. Ademais, um juízo é analítico (2010, p. 43; B10) se, e somente se, seu predicado está contido no sujeito, enquanto um juízo é sintético se, e somente se, seu predicado não está contido no sujeito. Nota-se que a distinção *a priori vs. a posteriori* é epistêmica, enquanto a distinção *analítico vs. sintético*, semântica.

A partir dessa caracterização, parece razoável acreditar que todo juízo sintético é *a*

posteriori e que, como a experiência não apresenta necessidade, eles seriam todos contingentes. Isso, no entanto, contrasta, segundo Kant, com o caráter apodítico da matemática e da física. Diz Kant (2010, p. 66-67, B41): “Com efeito, as proposições geométricas são todas apodíticas, isto é, implicam a consciência da sua necessidade como por exemplo: o espaço tem somente três dimensões”. Juízos sintéticos *a priori* são, portanto, possíveis.

A questão de como são possíveis atravessa grande parte da *CRP* de modo que seria impossível abordá-la justamente aqui. De todo modo, a ideia central de Kant é que, tanto a sensibilidade, investigada na *Estética Transcendental*, quanto o entendimento, investigado na *Analítica Transcendental*, possuem conceitos *a priori* (espaço e tempo naquela, categorias neste) que são as condições formais de todo conhecimento empírico. A explicação de como tais conceitos se aplicam à experiência possível é denominada por Kant de *dedução transcendental* (KANT, 2010, p. 120, B 117).

Com base nessas considerações, pode-se entender como a existência de juízos sintéticos *a priori* solucionariam o problema da indução: eles acrescentariam conhecimento sem, todavia, precisarem de uma justificação indutiva ou dedutiva. O problema, porém, consiste na primeira parte da objeção de Howson. Ora, podemos conceber outros princípios além daqueles elencados por Kant e, além disso, descobriu-se que as ciências cuja necessidade ele procurara explicar não são necessárias: há regiões e velocidades em que a mecânica newtoniana não funciona, e a geometria euclidiana não é a única geometria que descreve o espaço.

Em relação à segunda parte da objeção de Howson, nota-se que ele entende *dedução* no sentido da lógica contemporânea⁴¹ e, assim, num sentido muito distinto da *dedução transcendental* acima definida. Esse momento de sua objeção carece, pois, de fundamento. Resta, enfim, a possibilidade de salvar a ideia kantiana de conceitos *a priori* que possibilitam o conhecimento sem pressupor ciências problemáticas: eis o que certa corrente do naturalismo buscará fazer, a qual Howson se debruçará num momento posterior (Seção 2.4).

RR6 (Hintikka): Diferentemente do que sustenta Hume, a natureza não fornece apenas particulares, senão, em condições experimentais bem conduzidas, universais. Desse modo, podemos aprender generalizações da natureza.

41 Ver Definição 1.3 em nosso Apêndice.

Objecção de Howson (2000, p. 18-19; tradução nossa⁴²):

A resposta da natureza não é nada do gênero. A objeção de Hintikka é baseada numa noção de experimento como um arranjo já ricamente estruturado, no qual o resultado experimental é considerado como um discriminador entre um número bem pequeno de teorias (Hintikka cita a ‘dedução do fenômeno’ de Newton como exemplo). Mas, como veremos, a assunção de finitude é injustificada.

A ideia central da proposta de Jaakko Hintikka (1992) é que o problema da indução somente emerge à medida que se aceita, explícita ou implicitamente, o Postulado Atomista (*PA*). O lógico e filósofo finlandês (1992, p. 24), caracteriza-o como a crença segundo a qual a natureza apenas fornece respostas particulares, crença aceita por grande parte dos filósofos da ciência contemporâneos e, segundo Hintikka, por Hume⁴³.

Ao recusar *PA* e traçar um histórico da indução em Aristóteles e Newton, em que ela é mais vista como um processo de graus de generalização em vez de unicamente uma generalização do particular ao universal, Hintikka conclui que ela é dispensável em filosofia da ciência. Ele, então, propõe um modelo matemático, denominado Modelo Interrogativo, em que apenas deduções são realizadas. Nesse modelo, amparado na teoria matemática dos jogos, há dois sujeitos: um cientista idealizado, o Investigador, que joga contra a Natureza num modelo fixo. O jogo começa com alguma premissa *T*. O investigador tenta derivar uma consequência lógica *C* de *T*. A cada passo, ou ele pode realizar um movimento dedutivo ou um movimento interrogativo. Naquele, uma conclusão lógica é derivada de suas premissas; neste, ele coloca uma questão à natureza e anota a resposta como uma nova premissa (HINTIKKA, 1992, p. 23-24). Não há espaço, assim, para o Argumento de Hume.

Em face ao exposto, a primeira objeção de Howson a Hintikka, a saber, “A resposta da natureza não é nada do gênero” é muito simples, senão grosseira. Dizer em seguida que Hintikka pressupõe uma noção de experimento ricamente estruturado é igualmente problemático. Hintikka insiste mais num conceito não-anacrônico de indução do que numa noção de experimento. Em relação à assunção de finitude, far-se-á necessário esperar até a

42 No original: “Nature's answer is nothing of the sort. Hintikka's objection is based on a notion of experiment as an already richly structured affair in which the experimental outcome is regarded as discriminating between a very small finite number of theories (Hintikka cites Newton's ‘deductions from the phenomena’ as an example). But, as we shall see in due course, the finiteness assumption is unjustified”.

43 Uma passagem de Hume (*Tratado*, 1.1.7.6, 2009b, p. 113) que confirma a atribuição de Hintikka é: “Em terceiro lugar, trata-se de um princípio geralmente aceito na filosofia que tudo na natureza é individual, e que é inteiramente absurdo supor a existência real de um triângulo que não possua uma proporção precisa entre seus lados e ângulos”.

Seção 2.3 para sua problematização. Não obstante, parece-nos justificado dizer que a crítica de Howson a Hintikka é insuficiente. Seja como for, passemos para a próxima resposta:

RR7 (Russell): O problema de Hume é insolúvel, restando apenas a possibilidade de se estabelecer um princípio indutivo probabilístico, cuja justificação é sua indispensabilidade para o conhecimento empírico. De modo geral, ele seria uma premissa adicional que permite inferir dedutivamente conclusões verdadeiras ou com grande probabilidade a partir de relatos observacionais.

Objeção de Howson: Não se trata de uma resposta crítica ao argumento de Hume, pois o princípio indutivo probabilístico supõe, de modo implícito ou não, a validade do argumento.

Bertrand Russell (2005, p. 49-56) é um dos filósofos defensores do princípio indutivo probabilístico, cuja formulação específica pode ser resumida como a seguir⁴⁴:

Princípio indutivo probabilístico: (i) quanto maior for o número de casos em que uma coisa *A* e uma coisa *B*, encontradas até então associadas e nunca dissociadas, maior será a probabilidade de se encontrarem associadas num novo caso em que se conste alguma delas; e (ii) tal probabilidade aproximar-se-á indefinidamente de uma certeza à medida que um número maior de casos ocorra.

Para efeito de ilustração, considere o seguinte exemplo: sempre que Ana tomou chá de camomila (*A*), ela ficou calma (*B*). Segundo o princípio indutivo probabilístico, a probabilidade de que *A* (o chá de camomila) esteja associada com *B* (a calma) será maior numa nova situação devido a constante coexistência observada de *A* e *B*. Ademais, à medida que ocorram mais casos, essa probabilidade terá aproximadamente o valor de uma certeza.

Parece razoável defender, com base no princípio indutivo probabilístico e no exemplo acima, a seguinte proposição *C* “é provável que chá de camomila produza a calma”. Um chá de camomila que não surta tal efeito não refutaria, porém, *C*. Ora, algo pode ocorrer, ainda que seja improvável. Desse modo, o princípio indutivo não é, por um lado, refutado pela experiência. Em termos humeanos, como sua negação não gera uma contradição, argumentos

44 Para fins de rigor, faz-se necessário dizer que Russell formula dois princípios indutivos: o reproduzido nesta Dissertação, voltado a casos particulares, e outro voltado a leis gerais. Como tal diferença é irrelevante para nosso propósito, apenas o primeiro será examinado.

demonstrativos não o justificam – primeira opção do dilema de Hume.

Por outro lado, o princípio indutivo não pode ser provado pela experiência. Com efeito, toda inferência de casos observados para casos não observados só seria legítima com sua suposição. Portanto, a experiência, ou argumentos morais nos termos de Hume, não pode justificá-lo, sob pena de circularidade – segunda opção do dilema de Hume. Em suma, o princípio indutivo supõe a validade do Argumento de Hume, conforme destacou Howson. Sua justificação apenas seria, então, sua evidência intrínseca e indispensabilidade (RUSSELL, 2005, p. 55).

Em todo caso, outras objeções poderiam ser avançadas ao princípio indutivo. Poder-se-ia questionar qual é, precisamente, o número de casos que a condição (ii) demanda. Ora, parece que fixar um número de experimentos a partir do qual determinada hipótese aproxime-se de uma certeza é não somente arbitrário, como também problemático em situações em que não é possível reproduzir várias vezes um experimento. Tais objeções motivam, destarte, novas respostas:

RR8: Quando Hume diz que não há um processo justificado que mostre que o futuro assemelhar-se-á ao passado, ele, na verdade, supõe alguns termos teóricos (passado e futuro) que só possuem significado numa teoria sobre como o universo se comporta. Sua própria argumentação supõe, portanto, alguma verdade sobre o mundo físico: a existência de um universo orientado.

Howson pede ao seu leitor que forneça uma objeção a tal resposta: seja verdade que Hume supõe alguma verdade sobre o mundo físico (por exemplo, a existência de um universo orientado); seu argumento mostra que não há justificação racional para ela. A questão não é a assunção de certas verdades empíricas, senão sua justificação racional mediante ou argumentos demonstrativos ou indutivos.

Enunciadas as respostas acima, bem como suas respectivas críticas, Howson inicia a apresentação crítica de outras abordagens ao problema da indução, discorrendo sobre elas, porém, com maior afinco.

2.2 Confiabilismo

Há, segundo Howson (2000, p. 22), dois modos pelos quais um procedimento com

vistas a determinado fim pode ser justificado: (i) o modo internalista e (ii) o modo externalista. Em (i), busca-se analisar a estrutura interna de determinado procedimento para verificar se ela garante que o fim seja alcançado. Nesse sentido, um argumento dedutivo pode ser justificado apenas examinando-se sua estrutura lógica. Em (ii), por sua vez, investigam-se condições extrínsecas ao procedimento que façam com que ele atinja frequentemente seu fim, o que o tornaria *confiável* (*reliable*).

Em face dessas considerações, parece razoável concluir, para Howson, que o Argumento de Hume impossibilita uma justificação internalista da indução: basta lembrar que, para o escocês, o princípio sobre o qual se baseiam todos os argumentos indutivos não pode ser justificado por nenhum tipo de argumento. A partir dessa conclusão, Howson busca analisar justificações externalistas (ou confiabilistas) da indução. Mais precisamente, Howson analisa criticamente duas propostas confiabilistas: (i) a teoria formal da aprendizagem (TFA) e (ii) o confiabilismo de James van Cleve (1984).

2.2.1 Teoria formal da aprendizagem (TFA)

Conforme destaca Oliver Schulte (2014), a característica básica da TFA é indagar qual o melhor método para atingir os objetivos cognitivos de um determinado problema empírico. Nesse sentido, a TFA é uma proposta contextualmente dependente, isto é, ela dirige-se a problemas empíricos específicos, em vez de procurar descrever um método indutivo geral. O adjetivo “formal” da TFA vem do fato de que os adeptos de tal corrente teórica utilizam ferramentas computacionais para atingir seu objetivo. Suas noções básicas são apresentadas a seguir para, em seguida, um exemplo ilustrá-la:

Definição 2.1 (Noções de TFA):

1. Um conjunto E é um conjunto de *itens de evidência*. Por exemplo: $E = \{a, b\}$;
2. Uma *sequência finita de evidência* é uma sequência (e_1, e_2, \dots, e_n) de membros de E ;
3. Uma *corrente de dados* ε é uma sequência $(e_1, e_2, \dots, e_n, \dots)$ que continua indefinidamente;
4. Uma *hipótese empírica* é uma asserção que se segue de uma corrente de dados.
5. Um *conhecimento prévio* K é um conjunto de corrente de dados consistentes com o conhecimento prévio do investigador;
6. Um *método indutivo* δ é uma função que atribui hipóteses para sequências finitas de

evidência. Por exemplo, $\delta(e) = H$ significa que o método δ produz a hipótese H com base na sequência finita de evidência e ;

7. Seja $\varepsilon|n$ a representação dos primeiros itens de evidência n na corrente de dados ε . Um método indutivo δ *converge* para uma hipótese H numa corrente de dados ε pelo tempo n somente no caso em que, para todos os tempos $n' \geq n$, $\delta(\varepsilon|n') = H$.

8. Um *problema de descoberta* é um par (\mathbf{H}, K) , em que \mathbf{H} é um conjunto mutuamente exclusivo de hipóteses (*i.e.*, cuja intersecção é vazia) que inclui o conjunto de corrente de dados que representam o conhecimento prévio K .

9. Em um problema de descoberta (\mathbf{H}, K) , um método indutivo δ *obtem sucesso* na corrente de dados ε em K se, e somente se, δ converge para a única hipótese correta $H(\varepsilon)$ em ε .

10. Um método indutivo δ *resolve* o problema de descoberta (\mathbf{H}, K) se, e somente se, δ obtém sucesso em todas as correntes de dados em K .

11. Se δ resolve um problema de descoberta (\mathbf{H}, K) , então δ é confiável para (\mathbf{H}, K) .

Seja um problema de descoberta (\mathbf{H}, K) , em que \mathbf{H} é composta por duas hipóteses mutuamente excludentes, H e H' . H representa uma corrente de dados em que todos os filósofos conhecem Platão; H' representa outra em que pelo menos algum filósofo não conhece Platão. Assim, $H' = \neg H$. K representa a união de H e H' , ou seja, H e $\neg H$. Parece razoável defender que, por um lado, se o mundo é tal que todos os filósofos conhecem Platão, um bom método deveria levar um investigador a essa conclusão. Por outro lado, um bom método levar-lhe-ia a uma conclusão distinta, se fosse o caso em que pelo menos algum filósofo não conhece Platão.

Seja δ um método indutivo que infere H a partir de um primeiro item de evidência em que um filósofo conhece Platão. Tal método permanece com a hipótese H a não ser que um item de evidência representando um filósofo que não conheça Platão apareça. Por sua vez, seja λ um outro método indutivo que, diferentemente, não realiza o mesmo salto indutivo que δ : havendo um filósofo que não conhece Platão, λ produz H' ; porém, havendo um filósofo que conhece Platão, λ não infere H . Questiona-se: qual o melhor método que levaria à conclusão desejada?

Considere, em primeiro lugar, o método δ . Relembre que há duas possibilidades de conclusão: ou (i) todos filósofos conhecem Platão ou (ii) pelo menos algum filósofo não

conhece Platão. Se for o caso que (i), o método δ chega a conclusão desejada e permanece com ela. Se for o caso que (ii), o método δ igualmente chega a conclusão desejada tão logo o primeiro filósofo que não conheça Platão é um item de evidência. Portanto, δ é um método confiável para o problema desenvolvido. Diferentemente, o método λ apenas alcança a conclusão desejada no caso (ii). Ora, se (i), o método λ nunca realiza o salto indutivo para H . Ele, assim, não fornece a resposta correta para o problema de saber se todos filósofos conhecem Platão.

Entretanto, cabe assinalar que, embora o método δ chegue a hipótese correta, jamais se pode estar certo de que ele já chegou a ela. Schulte (2014) cita Willian James a respeito: “sinos não tocam quando a ciência acha a resposta correta”⁴⁵. Howson (2000, p. 24) visualiza justamente nesse ponto uma falha da TFA. Ora, como poderíamos saber se δ é confiável, uma vez que não há como saber se ele atingiu, de fato, a hipótese correta? Num artigo mais recente, Howson (2011, p. 283; tradução nossa⁴⁶) reitera sua objeção: “[Uma] eventual correção em si própria não lhe fornece nenhuma razão para acreditar, agora ou em qualquer fase da coleta de dados, que a hipótese selecionada por sua regra é verdadeira ou provavelmente verdadeira”. Além dessa objeção, pode-se questionar se a confiabilidade do método δ não pressuporia, na verdade, algum comprometimento indutivo, uma vez que delimita quais são as conclusões possíveis. Em caso positivo, o Argumento de Hume volta novamente, não havendo, portanto, uma solução dele via TFA.

Embora haja versões recentes da TFA especialmente construídas para solucionar o problema da indução, igualmente acreditamos que elas falham em seu objetivo e que, então, a crítica de Howson permanece. Para verificar que esse é o caso, nem precisamos expor os detalhes de tais versões, senão apenas recordar que o problema da indução não afirma meramente que induções não são confiáveis, mas que não são racionalmente justificadas. Ora, pelo menos até o momento, nenhum defensor da TFA propôs que a confiabilidade de um método indutivo seria uma condição suficiente para a justificação da inferência indutiva. Acreditamos que bastaria que Howson recordasse esse ponto para criticar a TFA acima apresentada, bem como versões contemporâneas que lhe renderam um caloroso debate (STEEL, 2010, 2011; HOWSON, 2011). Em face ao exposto, conclui-se uma proposta

45 Trata-se de uma reformulação da seguinte citação de James (2010, p. 708): “Mas se somos empiristas, se acreditamos que nenhum sino soa dentro de nós para deixar-nos saber com certeza quando a verdade está em nossa apreensão, então parece uma peça fantásticamente inútil pregar de maneira tão solene o nosso dever de esperar pelo sino”.

46 No original: “Eventual correctness in itself gives you no reason to believe now or at any stage in the gathering of data that the hypothesis your rule has currently selected is true or likely to be true”.

confiabilista que resolvesse o problema da indução teria que mostrar a existência de uma relação de suficiência entre confiabilidade e justificação – justamente que a proposta abaixo de van Cleve faz.

2.2.2 Confiabilismo de James van Cleve⁴⁷

Em linhas gerais, confiabilismo é a corrente epistemológica segundo a qual a justificação de crenças depende de processos caracterizados por uma tendência a produzirem mais crenças verdadeiras que crenças falsas. Tais processos são, assim, confiáveis e, ademais, sua confiabilidade é uma condição suficiente para a justificação epistêmica.

Em particular, o confiabilismo proposto por Alvin Goldman (1979⁴⁸), ao qual James van Cleve (1984) adere, exemplifica como processos confiáveis: processos perceptivos padrão, lembranças, bom raciocínio e introspecção. Diferentemente, processos não confiáveis seriam: raciocínio confuso, pensamento ilusório, apego emocional, palpites e generalização apressada. Notemos três aspectos em sua proposta.

Em primeiro lugar, basta que uma crença tenha sido formada por um processo confiável para que ela seja justificada; não é necessário, portanto, que um sujeito epistêmico possua determinado estado mental para que haja justificação. Em segundo lugar, não há confiabilidade perfeita; desse modo, um processo confiável pode produzir, eventualmente, crenças falsas mesmo a partir de crenças verdadeiras. Em terceiro lugar, observa-se dois tipos de processos formadores de crença: (i) um que não opera sobre crenças e (ii) um que opera. Como exemplo de (i) tem-se a percepção, como exemplo de (ii) tem-se o raciocínio. (i) será confiável se tende a produzir crenças verdadeiras, ao passo que (ii) será confiável se tende a produzir crenças verdadeiras quando aplicado a crenças verdadeiras.

Por meio dessas considerações, define-se uma crença justificada como aquela que ou resulta de um processo confiável do tipo (i) ou resulta de crenças justificadas mediante um processo confiável do tipo (ii). Mais precisamente:

47 A rigor, não se poderia concluir do artigo de van Cleve que ele é um confiabilista, pois ele objetiva mostrar como tanto a abordagem confiabilista quanto aquela que chama tradicional (que define conhecimento como crença verdadeira justificada) resolvem o problema da indução.

48 Vamos nos deter em descrever a proposta de Goldman tal qual exposta em *What is justified belief?* e não, portanto, seus desenvolvimentos ulteriores. Isso, contudo, não trará nenhum prejuízo à nossa exposição. De todo modo, o leitor interessado em consultar o progresso do confiabilismo goldmaniano pode consultar Alexandre Meyer Luz (2005).

Definição 2.2 (Justificação Epistêmica para Goldman (1979)):

- (i) Se a crença em p , no tempo t , de um sujeito epistêmico S resulta de um processo independente de crenças, o qual é incondicionalmente confiável, então a crença em p de S no tempo t é justificada.
- (ii) (a) Se a crença em p , no tempo t , de um sujeito epistêmico S resulta de um processo dependente de crenças, o qual é condicionalmente confiável, e (b) se as crenças sobre as quais tal processo opera ao produzir a crença de S em p no tempo t são elas mesmas justificadas, então a crença de S em p no tempo t é justificada.

Baseando-se na proposta acima de Goldman, a estratégia de van Cleve para justificar a indução é apresentar, em primeiro lugar, um argumento que evidencie sua confiabilidade; e, em segundo lugar, mediante a teoria confiabilista, concluir que, se a indução é confiável, então ela é justificada. O segundo momento de sua estratégia apenas é possível pois, como apresentado, a propriedade de confiabilidade é suficiente para justificar uma crença segundo a corrente confiabilista. De todo modo, o argumento apresentado no primeiro momento é o seguinte (VAN CLEVE, 1984, p. 557):

Exemplo 2.1:

Argumento em Linguagem Natural

P.1: A maioria das inferências indutivas que realizei no passado a partir de premissas verdadeiras tiveram conclusões verdadeiras.

Concl.: A maioria das inferências indutivas com premissas verdadeiras tem conclusões verdadeiras.

O argumento presente no *Exemplo 2.1* é, evidentemente, circular: a conclusão, cujo conteúdo é a confiabilidade das induções, segue indutivamente das premissas. Van Cleve defende, contudo, que sua circularidade não é viciosa. Ora, ele (1984, p. 558) apresenta dois tipos de circularidade: (a) *circularidade epistêmica* e (b) *circularidade quanto à regra*. Por um lado, um argumento possui circularidade (a) se, para obter conhecimento de sua conclusão, é uma condição necessária já ter conhecimento dela. Por outro lado, um argumento possui circularidade (b) se é garantido por uma regra de inferência que é correta apenas por se saber que a conclusão do argumento é verdadeira.

A maioria dos argumentos epistemicamente circulares são ilustrados em casos em que há, seguindo a nomenclatura de van Cleve (1984), *circularidade quanto às premissas*: argumentos em que a conclusão ocorre explícita ou implicitamente nas premissas ou argumentos em que o conhecimento das premissas depende da conclusão. Tal circularidade é viciosa. Entretanto, a circularidade quanto à regra não o é atendendo à seguinte condição: o conhecimento da regra de inferência utilizada não deve ser uma pré-condição para usar o argumento.

A argumentação de van Cleve para a tese acima depende de sua interpretação do Argumento de Hume. Com efeito, para ele (1984, seção II) o argumento do *Exemplo 2.1* é um argumento indutivo provável, sendo que tais espécies de argumentos não estão no escopo do argumento humeano (semelhante leitura faz John Mackie, 1980). Não estando no escopo do argumento humeano, tais argumentos são justificados. De modo mais rigoroso, segundo van Cleve, um argumento indutivo provável é justificado no sentido de que, embora seja não-demonstrativo, basta ter uma crença justificada em suas premissas para que se tenha uma crença justificada na conclusão.

Nesse sentido, basta ter uma crença justificada em P1 para que uma crença justificada sobre a conclusão seja formada. Não é pressuposto, portanto, um conhecimento da regra de inferência utilizada para produzir o argumento. A inferência é, em termos contemporâneos, cega (ROSA, 2017). O argumento é, por sua vez, *circular quanto à regra*, mas não de modo vicioso. Não sendo um argumento vicioso, sua conclusão mostra legitimamente que inferências indutivas são confiáveis. Por meio da noção de justificação confiabilista apresentada anteriormente, pode-se concluir que, se inferências indutivas são confiáveis, então elas são justificadas. Resolve-se, assim, o problema humeano da indução.

Poder-se-ia criticar a estratégia de van Cleve afirmando que ela depende da suposição de que o argumento do *Exemplo 2.1* seja um argumento provável. O autor responde, porém, que a condição para que tal argumento assim o seja é externa, ou seja, possibilitada pela própria estrutura do mundo sem que agentes tenham necessariamente consciência disso – réplica que, como vimos, é característica da abordagem confiabilista.

Uma outra possível objeção, avançada inclusive por Howson (2000, p. 27), defende que a noção de justificação de van Cleve é extremamente fraca: não basta ter uma crença justificada nas premissas para ter uma crença justificada na conclusão. É necessário que um determinado agente igualmente esteja justificado na crença de que há uma relação de suporte

adequada entre as premissas e a conclusão de um argumento: uma inferência não pode ser cega.

Van Cleve defende-se dessa objeção recorrendo ao célebre texto *O que a Tartaruga disse a Aquiles* de Lewis Carroll (2017). Nele, dois personagens, Aquiles e uma Tartaruga, discutem sobre a regra de inferência *modus ponens* exemplificada, primeiramente, no seguinte argumento geométrico:

Exemplo 2.2:

Argumento em Linguagem Natural:

P.1: Duas coisas iguais a uma terceira são iguais entre si.

P.2: Os dois lados deste Triângulo são iguais a um terceiro.

Concl: Os dois lados deste Triângulo são iguais entre si.

Argumento em Linguagem Artificial (CQC)

$$\forall x \forall y \forall z ((x = z \wedge y = z) \rightarrow x = y)$$

$$a = c \wedge b = c$$

$$a = b$$

Chame de proposição hipotética a proposição que afirma “se P.1 e P.2 forem verdadeiras, a Conclusão tem de ser verdadeira”. A Tartaruga pede justamente a Aquiles que justifique tal proposição. Ele, então, elabora o seguinte argumento:

Exemplo 2.3:

Argumento em Linguagem natural

P.1 Duas coisas iguais a uma terceira são iguais entre si.

P.2 Os dois lados deste triângulo são iguais a um terceiro.

P.3 Se P.1 e P.2 são verdadeiras, então a Conclusão tem de ser verdadeira.

Concl.: Os dois lados deste triângulo são iguais entre si.

A tartaruga resiste a esse argumento dizendo que ele forma uma nova hipotética “Se P.1, P.2 e P.3 são verdadeiras, a Conclusão tem de ser verdadeira”. O que justificaria semelhante proposição? Aquiles formula um novo argumento acrescentando uma Premissa 4

que representa a nova hipotética. A continuidade da argumentação incorre em uma regressão ao infinito para justificar a regra *modus ponens*.

Van Cleve vale-se desse texto para dizer que a mera existência de uma relação apropriada entre premissas e conclusão, ainda que o agente não tenha uma crença justificada sobre ela, basta para a justificação da crença nas premissas passar para a justificação da crença na conclusão. Ora, se isso ocorre na regra de inferência dedutiva *modus ponens*, deve também ocorrer em outros casos, a saber, em casos em que haja inferências indutivas.

Howson (2000, p. 28-31) critica o confiabilismo de van Cleve em duas frentes: (i) o paralelo estabelecido entre a justificação da inferência indutiva com a justificação da regra *modus ponens* é falso, e (ii) por meio do paradoxo das esmeraldas *verdul* de Nelson Goodman (1983), tem-se um contra-exemplo ao argumento de van Cleve representado no *Exemplo 2.1*.

Começemos por (i). O paralelo é falso, pois, no caso das regras dedutivas, haveria argumentos independentes para sua correção – correção no sentido de propriedade cuja função é preservar o valor de verdade, contido nas premissas de um argumento, em sua conclusão. Seja Γ um conjunto de fórmulas que estabeleceu a correção da regra *modus ponens*. Seja Δ a afirmação de que a regra *modus ponens* é correta. Seja Π “ $A \wedge (A \rightarrow B)$ ”. Por meio da intitulada regra de eliminação do corte (MACHOVER, 1996, p. 121-122), pode-se inferir que $\Gamma, \Pi \vdash B$ a partir de $\Gamma \vdash \Delta$ e $\Pi, \Delta \vdash B$. De modo mais intuitivo, pode-se inferir a conclusão de um argumento que utiliza a regra *modus ponens* apenas a partir do conjunto de fórmulas que estabeleceu a correção de tal regra e o argumento.

Nota-se, então, como foi possível obter a conclusão B do argumento que utiliza *modus ponens* sem Δ , ou seja, sem a afirmação de que tal regra é correta. Haveria, assim, argumentos independentes para a correção de regras dedutivas. No caso das inferências indutivas, por sua vez, haveria apenas o argumento desenvolvido por van Cleve. Portanto, o paralelo é equivocado.

No que tange (ii), iniciemos nossos comentários mediante a seguinte citação de Goodman (1983, p. 81; tradução nossa⁴⁹):

49 No original: The problem of justifying induction has been displaced by the problem of defining confirmation, and our work upon this has left us with the residual problem of distinguishing between confirmable and non-confirmable hypotheses. One might say roughly that the first question was “Why does a positive instance of a hypothesis give any grounds for predicting further instances?”; that the newer question was “What is a positive instance of a hypothesis?”; and that the crucial remaining question is “What hypotheses are confirmed by their positive instances?”

O problema de justificar a indução foi deslocado pelo problema da definição de confirmação e nosso trabalho sobre isso deixou-nos com o problema restante de distinguir entre hipóteses confirmáveis e não confirmáveis. Poder-se-ia dizer, grosso modo, que a primeira pergunta era: “Por que uma instância positiva de uma hipótese dá algum fundamento para prever outras instâncias?”; que a nova pergunta era “O que é uma instância positiva de uma hipótese?”; e que a questão crucial remanescente é “Que hipóteses são confirmadas por suas instâncias positivas?”.

Em linhas gerais, para Goodman, o problema da indução tal qual colocado por Hume foi, pelo menos, dissolvido (ver p. 60-61 desta Dissertação). Nesse sentido, assume-se, de certo modo, que há alguma justificação racional para a indução. Partindo desse pressuposto, alguns autores passaram a analisar o conceito de *confirmação* equivalendo-o ao conceito de *indução válida* (“válida” no sentido de justificada). Criaram-se, destarte, as teorias da confirmação, destacando-se nesse contexto a obra de Hempel (1943, 1945a, 1945b) e Carnap (1962, 1985). Nesse âmbito inserido, Goodman não objetiva definir confirmação, senão responder à questão distinta sobre que hipóteses podem ser confirmadas.

O paradoxo das esmeraldas *verdul* aparece, justamente, para mostrar, num caso limite, como há hipóteses que não podem ser confirmadas, ou que são, no vocabulário de Goodman, acidentais em oposição àquelas nomológicas⁵⁰. Julgamos razoável apresentar um exemplo mais familiar de uma hipótese acidental para, em seguida, comentar o paradoxo e seu uso por Howson.

Suponha que *A* seja a proposição que codifica “Beatriz estuda na UNESP-Marília e é terceira filha”. *A* poderia confirmar a hipótese *H* segundo a qual “todos os estudantes da UNESP-Marília são terceiros filhos”? Segundo Goodman, não, mas não em função de aspectos sintáticos da hipótese, senão em função de suas características próprias: ser um terceiro filho não fornece credibilidade para que outras pessoas igualmente o sejam, ao passo que um cabo de cobre conduzir eletricidade, por exemplo, fornece.

De modo direto, define-se a seguir o predicado *verdul*:

50 Parece-nos que Mill (1996, p. 314; tradução nossa) antecipou justamente tal problema ao dizer: “Por que uma única instância, em alguns casos, é suficiente para uma indução completa, enquanto que em outros [casos], uma miríade de instâncias concordantes, sem uma única expectativa conhecida ou presumida, avança tão pouco em direção ao estabelecimento de uma proposição universal? Quem pode responder a essa questão conhece mais sobre a filosofia da lógica do que sábios antigos, e resolveu o problema da indução”. No original: “Why is a single instance, in some cases, sufficient for a complete induction, while in others, myriads of concurring instances, without a single expectation known or presumed, go such a very little way towards establishing an universal proposition? Whoever can answer this question knows more of the philosophy of logic than the wises of the ancients, and has solved the problem of induction”.

Definição 2.3 (Verdul): *verdul* (VR) é um predicado que: (i) se atribuído a um objeto x antes de t , x é verde (V); (ii) nos outros casos, isto é, em t ou depois de t , x é azul (A).

Destacamos, de início, que embora o predicado *verdul* pareça anti-intuitivo, ele é formalmente equivalente ao predicado “verde”. Ora, pode-se definir que x é verde de modo análogo à definição de *verdul*. Verde é um predicado que (i) se atribuído a um objeto x antes de t , x é *verdul*; (ii) nos outros casos, x é *azerde* (i.e., se atribuído a um objeto x antes de t , x é azul; se atribuído a um objeto x depois de t , x é verde).

Suponha agora que até t todas as esmeraldas observadas são verdes. Logo, em t há tanto evidências que confirmam a hipótese H_1 segundo a qual todas as esmeraldas são verdes, quanto a hipótese H_2 segundo a qual todas as esmeraldas são *verduis*. Na linguagem do CQC, H_1 pode ser simbolizada como $\forall x (Ex \rightarrow Vx)$, e H_2 como $\forall x (Ex \rightarrow VRx)$.

Contudo, uma esmeralda observada depois de t será predita como verde por H_1 e como azul por H_2 . Mais precisamente, como uma esmeralda depois de t satisfaz tanto o antecedente de H_1 quanto o antecedente de H_2 , tem-se uma predição P_1 segundo a qual ela é verde e uma predição P_2 segundo a qual ela é azul. Em suma, mesmo que H_1 e H_2 tenham sido confirmadas pelas mesmas evidências até t , depois de t elas fazem predições incompatíveis!

Howson utiliza o paradoxo acima como um contra-exemplo ao argumento do *Exemplo 2.1*, apresentado por van Cleve, recorda-se, para defender a confiabilidade dos argumentos indutivos. Ora, o paradoxo mostra claramente como argumentos indutivos mesmo a partir de premissas verdadeiras podem levar não somente a conclusões falsas, mas a conclusões contraditórias (P_1 e P_2). O argumento de van Cleve não basta, então, para defender a confiabilidade dos argumentos indutivos.

Para reforçar sua objeção, Howson (2000, p. 30) adapta o paradoxo acima de modo a utilizar explicitamente o argumento de van Cleve para mostrar sua inconfiabilidade. Para tanto, ele define três predicados: uma indução é *correta* se conclui uma proposição verdadeira, *errada* se conclui uma falsa, e *cerrada* (i) se foi examinada até agora e é correta ou (ii) ainda não foi examinada e é errada. Mediante tais definições, Howson formula o seguinte argumento:

Exemplo 2.4:

Argumento em Linguagem Natural

P1: A maioria das induções examinadas até agora são *cerradas*;

Concl.: A maioria das induções são *cerradas*.

De modo análogo ao paradoxo das esmeraldas *verduis*, segue-se aqui, com exceção das induções já examinadas e com base na definição de *cerrada*, que todas as demais induções possuem conclusões falsas. O argumento indutivo utilizado, portanto, garante a inconfiabilidade das induções.

Parece-nos que o paradoxo das esmeraldas *verduis* constitui uma objeção efetiva à defesa confiabilista da indução: se a indução fosse confiável, ela teria uma tendência a produzir crenças verdadeiras; no entanto, o paradoxo das esmeraldas *verduis* mostra justamente que induções podem não apenas produzir crenças falsas, mas contraditórias, a partir de evidências verdadeiras. Logo, por *modus tollens*, a indução não é confiável. Antes de verificar se esse é realmente o caso, avaliemos a versão do paradoxo estabelecida por Howson.

Em relação a ela e ao argumento de Howson apresentado no *Exemplo 2.4*, porém, Luiz Helvécio Segundo (2015) mostra que ele é autoderrotável no sentido de que implica a crença de que a forma do argumento é inconfiável. Nas palavras de Segundo (2015, p. 41):

Aceitemos, para fins de argumentação, que a constatação de que todos os argumentos indutivos apropriadamente traçados anteriores a 2100 tiveram conclusão verdadeiras confirma a hipótese de que todos os argumentos indutivos são cerrados. Uma vez que confirma, somos levados à conclusão indutiva de que a indução é infiável. Mas se a indução é infiável, dado o confiabilismo, segue-se que os argumentos indutivos não transmitem justificação, ou pelo menos temos um revogador para a suposição de que transmitem. Ora, se os argumentos indutivos não transmitem justificação, então a conclusão de A* [Exemplo 2.4] não tem qualquer apoio epistêmico. Por outro lado, se temos um revogador para a suposição de que os argumentos indutivos transmitem justificação, não podemos (sob pena de irracionalidade) usar um argumento indutivo para o que quer que seja e, por conseguinte, para sustentar que a indução é infiável. De qualquer modo, Howson não consegue sustentar a conclusão pretendida.

Segundo (2015) busca apresentar uma via mais modesta para Howson, a qual não podemos detalhar aqui. Seja como for, ele igualmente defende que o paradoxo das esmeraldas *verduis* é uma objeção ao confiabilismo, mas não sua adaptação feita por Howson.

De nossa parte, acrescentamos em relação a esse debate que, em primeiro lugar, Howson poderia ter atacado a interpretação que van Cleve faz de Hume, segundo a qual,

lembramos, argumentos probabilísticos foram desconsiderados pelo escocês. Dado que tal interpretação é a base para sua argumentação, Howson poderia tê-lo criticado já nesse ponto.

Notamos que, em segundo lugar, o paradoxo das esmeraldas *verduis* apenas é uma objeção decisiva à confiabilidade das induções se se assume o sentido de indução presente no paradoxo: suporte de uma hipótese e inferência preditiva. Caso haja um sentido mais rigoroso de indução, ele poderia muito bem evitar o paradoxo e, assim, ser confiável. Indicamos a possibilidade, portanto, de que apenas a indução pressuposta no paradoxo é inconfiável, mas não, talvez, um sentido de indução mais rigoroso – David Papineau (1992) cogita justamente essa possibilidade. Em resumo, poderia haver um sentido de indução que seja confiável e, mediante a teoria confiabilista, justificável, o que solucionaria o problema da indução.

De todo modo, as considerações acima parecem sugerir que a própria indução leva a crer que a indução é inconfiável. Casos na história da ciência exemplificam-no: mesmo teorias com grande e espantoso sucesso preditivo foram parcial ou totalmente abandonadas em função de teorias ulteriores. Tais casos motivam o conceito de *indução pessimista*⁵¹, um grande desafio para o realismo, a ser analisado na seção seguinte.

2.3 Realismo e o argumento do milagre

É bem conhecida entre os filósofos da ciência a seguinte afirmação do inglês C. D. Broad (1926; tradução nossa⁵²), proferida na ocasião do tricentenário da morte de Francis Bacon (1999): “Podemos atrever-nos a esperar que, quando o próximo centenário de Bacon for celebrado, a grande obra que ele iniciou será completada; e que o raciocínio indutivo, que há muito tem sido a glória da Ciência, terá deixado de ser o escândalo da Filosofia?”

A citação acima faz menção a um recorrente argumento contra o problema da indução: esse parece não considerar seriamente o sucesso preditivo das ciências empíricas, tais como a física, a química e a biologia. Com efeito, como a indução não seria justificada, se certas hipóteses científicas têm suas predições confirmadas de modo tão preciso? Por exemplo: a predição do retorno do cometa Halley confirmada em 1759 ou, de modo mais espantoso, a

51 Conceito formulado por Larry Laudan (1984, p. 35; tradução nossa): “Houve muitas teorias no passado que (na medida em que podemos dizer) eram tanto genuinamente referentes como empiricamente bem-sucedidas, as quais, todavia, detestaríamos considerar como aproximadamente verdadeiras”. No original: “There were many theories in the past which (so far as we can tell) were both genuinely referring and empirically successful which we are nonetheless loathe to regard as approximately true”.

52 No original: “May we venture to hope that when Bacon's next centenary is celebrated the great work which he set going will be completed; and that Inductive Reasoning, which has long been the glory of Science, will have ceased to be the scandal of Philosophy?”

predição do valor do momento magnético⁵³ de um elétron: a predição era $1.00115965246 \pm 0.00000000020$ e o valor observado foi $1.00115965221 \pm 0.00000000003$.

Em face dos exemplos acima, defende-se que algumas hipóteses científicas predizem independente e precisamente experimentos de modo que, se elas não fossem pelo menos aproximadamente verdadeiras (termo a ser explicado na página seguinte), seu sucesso preditivo seria um milagre. Como um milagre é, em sentido intuitivo, altamente improvável, pode-se concluir que tais hipóteses científicas são, então, aproximadamente verdadeiras.

Em linhas gerais, o argumento enunciado denomina-se *argumento do milagre*. Por sua vez, sua conclusão é conhecida como a doutrina do *realismo científico*. Conforme aponta Howson (2000, p. 35), se o argumento é válido, pode-se ter uma crença justificada na verdade aproximada de hipóteses científicas: o problema da indução seria, então, resolvido. Dito de outro modo, poder-se-ia crer, com base no argumento do milagre, justificadamente na verdade aproximada de determinadas hipóteses científicas.

Para averiguar se esse é o caso, Howson adota a seguinte estratégia dividida em quatro momentos: em primeiro lugar, ele enuncia de modo mais rigoroso o argumento do milagre; em seguida, ele apresenta uma definição de verdade aproximada para, então, criticá-la, bem como criticar o realismo científico; tendo atacado, pois, a conclusão do argumento do milagre, ele se dirige a cada uma de suas premissas, as quais argumenta serem falhas; por fim, Howson apresenta uma versão melhor do argumento do milagre às custas de tornar explícito seu comprometimento indutivo.

Em sua formulação (HOWSON, 2000, p. 36), o argumento do milagre possui três premissas e uma conclusão:

Exemplo 2.5:

Argumento em Linguagem Natural

P1: Se uma teoria T prediz independentemente um dado observacional E e T não é aproximadamente verdadeira, então seu acordo com E deve ser acidental.

P2: Os dados de E são tais que um acordo acidental de T com eles é extremamente improvável.

P3: A minúscula probabilidade de T estar em acordo com E sem ser aproximadamente verdadeira é extraordinariamente tão pequena de modo que podemos rejeitar a hipótese

⁵³ Grosso modo, momento magnético é a medida de intensidade da fonte magnética de um corpo, como um ímã, a Terra ou, no caso exemplificado, um elétron.

segundo a qual há um acordo acidental.

Concl: Podemos, portanto, inferir que T é aproximadamente verdadeira.

Embora Howson atribua o argumento acima a vários autores (Putnam, Worrall, Popper e Fisher), convém notar que sua formulação é uma forma desenvolvida do argumento do milagre. Com efeito, o argumento do milagre apresentado por Putnam em 1975 (PUTNAM, 1975, p. 73; tradução nossa⁵⁴) diz apenas que: “O argumento positivo para o realismo é que ele é a única filosofia que não faz do sucesso da ciência um milagre”. Nota-se aqui a ausência de quaisquer considerações sobre predições independentes, o que apenas foi incorporado no argumento posteriormente⁵⁵.

De todo modo, P1 afirma que, se uma teoria T prediz de modo independente E , isto é, sem ter sido elaborada para acomodar E , e T não é aproximadamente verdadeira, então seu acordo com E deve ser um fruto do acaso. Dito de outro modo, se a teoria que predisse independentemente o retorno do cometa Halley não é aproximadamente verdadeira, seu acordo com o dado observado é acidental.

Por sua vez, P2 afirma que o dado observacional E é de tal modo preciso que a probabilidade de T estar em acordo com ele acidentalmente é extremamente pequena. Retomando a predição do valor do momento magnético de um elétron, parece plausível defender a hipótese segundo a qual um acordo acidental nesse caso seria altamente improvável.

Enfim, P3 afirma que probabilidades tais como ilustradas em P2 são tão extraordinárias que podemos rejeitar a hipótese de um acordo acidental. Alternativamente, elas são tão improváveis que sua ocorrência assemelhar-se-ia a um milagre. Ora, milagres são extremamente improváveis. Não há, por conseguinte, um acordo acidental. Pode-se concluir, então, que T é aproximadamente verdadeira.

Dentre as várias concepções de “aproximadamente verdadeiro”, Howson detém-se naquela desenvolvida por John Worrall (1989), pois Worrall seria um dos poucos, para ele, que tentou explicar como verdade satisfaz a crescente acurácia do sucesso preditivo da ciência.

Em geral, “aproximadamente verdadeiro”, em vez de simplesmente “verdadeiro”,

54 No original: “The positive argument for realism is that it is the only philosophy that doesn’t make the success of science a miracle”.

55 Para um texto que analisa os desenvolvimentos do argumento do milagre, bem como sua relação com o realismo, ver Edna Souza (2014).

consta no argumento do milagre em função de evidências na história das ciências em que uma teoria com grande sucesso preditivo relevou-se não apenas estendida por uma teoria posterior, senão falseada. Esse é o caso, notadamente, da mecânica newtoniana em face da teoria da relatividade geral de Einstein. Nas palavras de Worrall (1989, p. 104; tradução nossa⁵⁶):

As duas teorias são logicamente inconsistentes: se a teoria de Einstein é verdadeira, então a teoria de Newton tem que ser falsa. Isso é, naturalmente, aceito por todos os realistas atuais. O reconhecimento de que o progresso científico, mesmo nas ciências “bem sucedidas”, “maduras”, não é estritamente cumulativo no nível teórico, mas, em vez disso, envolve ao menos um elemento de modificação e revisão, é a razão pela qual nenhum realista atual alegaria que temos fundamentos para sustentar que as teorias atualmente aceitas são verdadeiras. Em vez disso, a afirmação é apenas de que temos motivos para sustentar que essas teorias são “aproximadamente” ou “essencialmente” verdadeiras.

Em particular, Worrall (1989) busca mostrar como, não obstante as mudanças científicas que motivam teses anti-realistas, há uma continuidade na passagem de uma teoria para outra. Essa passagem, porém, não é da ordem de conteúdo, senão de ordem estrutural. Teorias aproximadamente verdadeiras descobrem determinada estrutura nos fenômenos, tese que explica por que a posição de Worrall é conhecida como *realismo estrutural*.

Para ilustrar sua concepção, Worrall cita um caso na óptica em que a teoria de Fresnel, a qual supunha a existência de um éter onde a luz se propagava, e a teoria que a sucedeu (Maxwell), que supunha, diferentemente, um campo magnético, obedeciam formalmente a equações similares. Ainda que Fresnel não tenha entendido a natureza da luz, diz Worrall, ele compreendeu sua estrutura, a qual permaneceu na teoria seguinte.

Howson (2000, p. 39-43) avança duas objeções a concepção acima. A primeira objeção afirma que o caso da mudança Fresnel-Maxwell é excessivamente especial⁵⁷. Por sua vez, a segunda objeção, mais importante para nós, apresenta contra-exemplos à conclusão do argumento do milagre, qual seja, inferir que uma teoria *T* é aproximadamente verdadeira baseando-se no seu sucesso preditivo de dados precisos (assunção de finitude).

Sejam dois predicados mutuamente inconsistentes, isto é, dois predicados que não

56 No original: “The two theories are logically inconsistent: if Einstein’s theory is true, then Newton’s has to be false”. This is of course accepted by all present day realists. The recognition that scientific progress, even in the ‘successful’, ‘mature’ sciences, is not strictly cumulative at the theoretical level but instead involves at least an element of modification and revision is the reason why no presentday realist would claim that we have grounds for holding that presently accepted theories are true. Instead the claim is only that we have grounds for holding that those theories are ‘approximately’ or ‘essentially’ true”.

57 Ver Worrall (2007) para uma defesa de tal objeção.

podem ser ambos verdadeiros, $T(x)$ e $T'(x)$. Seja um predicado $R(x)$ que afirma que x está no passado do observador. Seja, por fim, T a hipótese “ $\forall x T(x)$ ”, e seja T' a hipótese “ $\forall x ((R(x) \rightarrow T(x)) \wedge \neg R(x) \rightarrow T'(x))$ ”.

Mediante tais definições, pode-se notar como a hipótese T concorda com a hipótese T' em todas evidências até o presente. No entanto, em evidências futuras elas são incompatíveis. Assim, o sucesso preditivo de uma teoria T até o presente não implica que ela seja aproximadamente verdadeira, uma vez que é possível haver uma teoria T' , que é incompatível com T em predições futuras, mas prediz os mesmos dados até o presente – a assunção de finitude é falsa.

Tendo atacado a conclusão do argumento do milagre, Howson dirige-se a suas premissas indagando-se a probabilidade de uma teoria T concordar com dados observacionais e T não ser aproximadamente verdadeira. Haveria, para ele, dois modos de determinar tal probabilidade, um *a priori* e um *a posteriori*.

O modo *a priori* baseia-se num teorema do cálculo de probabilidades que necessita, para ser válido, do princípio segundo o qual a possibilidade de cada um dos eventos é igualmente provável *a priori*. Por exemplo, a probabilidade de cada face num lançamento de um dado não-viciado é $1/6$. Informalmente, o teorema afirma que “[...] a probabilidade de qualquer evento é a soma de suas probabilidades dado cada mundo possível em que o evento possa ocorrer, multiplicada pela probabilidade daquele mundo possível ser o mundo verdadeiro” (HOWSON, 2000, p. 46).

Howson afirma que apenas sendo Deus poderíamos saber *a priori* a probabilidade de qualquer mundo possível ser o verdadeiro. Ele descarta, então, o modo *a priori* de determinar a probabilidade de uma teoria T concordar com dados observacionais e T não ser aproximadamente verdadeira.

O modo *a posteriori* de determinar a probabilidade acima utilizaria algum princípio que limitaria os dados observacionais obtidos, sendo que tal princípio teria sido sugerido por eles próprios. Por exemplo, graças a casos na história da astronomia em que teorias mais simples (*e.g.* modelo heliocêntrico de Copérnico) sucederam teorias complicadas (*e.g.* modelo geocêntrico de Ptolomeu), há certa motivação para pensar que teorias simples são verdadeiras e teorias complicadas não; assim, a probabilidade de uma teoria simples seria maior que aquela de uma teoria complicada.

Contudo, dizer que os próprios dados observacionais justificam a adoção de um certo

princípio não explica por que teorias de acordo com ele são verdadeiras ou mesmo aproximadamente verdadeiras. Na verdade, tal argumentação comete uma petição de princípio: a qualificação de aproximadamente verdadeira a uma teoria T já consta nas premissas ao dizer que, por exemplo, se T é simples, então é aproximadamente verdadeira. Não se conclui, então, como quer o argumento do milagre, a verdade aproximada de T : ela é pressuposta.

O parágrafo acima confirma, segundo Howson, o momento do Argumento de Hume em que ele defende que todo argumento indutivo possui premissas indutivas implícitas ou explícitas (o que chamamos, na Seção 1.3, de comprometimentos indutivos). Concluindo sua crítica ao argumento do milagre, Howson diz (2000, p. 47; tradução nossa⁵⁸):

Em suma: é muito difícil não acreditar que uma teoria T que prediga, dentre outras coisas, corretamente uma quantidade dentro de um bilionésimo de seu valor observado não deva estar em alguma relação bastante íntima com a verdade. Mas é igualmente, se não mais difícil, justificar essa crença apelando para a chance dessa ocorrência caso a teoria em questão não seja aproximadamente verdadeira, pois parece não haver um modo de calcular essa chance sem pressupor a própria questão [a verdade aproximada da teoria T] a qual o exercício de computá-la deveria responder.

Dado que o quarto momento da estratégia de Howson ao dirigir-se a abordagem realista pressupõe o cálculo de probabilidades, consideramos razoável apenas apresentar sua ideia geral sem adentrar aos seus detalhes técnicos. Conforme apresentamos em Souza (2018), Howson (2000, p. 56-58) defende que, mediante uma formalização probabilística do argumento do milagre, a conclusão segundo a qual a probabilidade de que uma teoria T é aproximadamente verdadeira seja grande (maior que 0,85) apenas se segue se assumirmos para T um valor não-negligenciável (maior que 0,2). Dito de outro modo, o argumento do milagre já supõe um valor significativo de probabilidade à hipótese segundo a qual determinada teoria é aproximadamente verdadeira. Howson faz uma analogia dessa falácia com a falácia da taxa-base, a ser explicada no Capítulo 3, quando teremos apresentado o aparato formal do cálculo de probabilidades.

À guisa de conclusão, convém apenas fazer dois comentários: o primeiro sobre a

58 No original: “To sum up: it is very difficult not to believe that a theory T which predicts among other things a quantity correctly to within one-billionth of its observed value should not be in some fairly intimate rapport with the truth. But it is equally if not more difficult to justify this belief by appeal to the chance of this occurring should the theory predicting it not be approximately true, for there seems to be no way to compute this chance without begging the very question that the exercise of computing it is supposed to answer”.

crítica acima resumida de Howson e o segundo a respeito da incidência do argumento do milagre no problema da indução. Assinalamos, em primeiro lugar, que a crítica de Howson ao realismo por meio de sua versão do argumento do milagre, bem como por meio da noção de aproximadamente verdadeiro de Worrall, abrange apenas duas das quatro teses presentes na doutrina do realismo científico. Conforme Richard Boyd (1984, p. 41-42; tradução nossa⁵⁹), o realismo científico possui, na verdade, quatro teses principais:

- (i) Em teorias científicas, os “termos teóricos” (*i.e.*, termos não-observacionais) devem ser pensados como expressões que referem de modo putativo; teorias científicas devem ser interpretadas “realisticamente”. [tese semântica]
- (ii) Teorias científicas, interpretadas de modo realista, são confirmáveis e, de fato, são muitas vezes confirmadas como aproximadamente verdadeiras, por evidências científicas ordinárias, interpretadas de acordo com os padrões metodológicos ordinários. [tese metodológica]
- (iii) O progresso histórico das ciências maduras é, em grande medida, uma questão de aproximações sucessivamente mais acuradas da verdade tanto sobre os fenômenos observáveis como sobre os inobserváveis. As teorias posteriores comumente desenvolvem o conhecimento (observacional e teórico) incorporado nas teorias precedentes. [tese epistemológica]
- (iv) A realidade que as teorias científicas descrevem é, em grande medida, independente de nossos pensamentos ou compromissos teóricos. [tese metafísica]

Nota-se como as considerações de Howson abrangeram apenas a tese (ii) metodológica e (iii) epistemológica. Assim, não se pode concluir que a crítica por ele feita é decisiva para a recusa do realismo científico. Um detalhamento e uma avaliação das outras teses seriam igualmente necessários. Consideramos, porém, que tal exame mais profundo do realismo científico e do argumento que o baseia, o argumento do milagre, é dispensável para quem queira avaliar propostas de solução ao problema da indução, como explicaremos a seguir.

Com efeito, relembremos que uma das premissas do argumento do milagre (P3) rejeita a existência de um acordo acidental – ou milagroso – entre a teoria e os dados em função da alta improbabilidade de tal acordo. Questiona-se: como sabemos que um milagre seria

59 No original: (i) "Theoretical terms" in scientific theories (*i.e.*, non-observational terms) should be thought of as putatively referring expressions; scientific theories should be interpreted "realistically". (ii) Scientific theories, interpreted realistically, are confirmable and in fact often confirmed as approximately true by ordinary scientific evidence interpreted in accordance with ordinary methodological standards. (iii) The historical progress of mature sciences is largely a matter of successively more accurate approximations to the truth about both observable and unobservable phenomena. Later theories typically build upon the (observational and theoretical) knowledge embodied in previous theories. (iv) The reality which scientific theories describe is largely independent of our thoughts or theoretical commitments.

altamente improvável? No caso de a resposta derivar de argumentos empíricos, entra em cena o momento do Argumento de Hume que mostra a existência de um círculo vicioso (segunda opção do dilema de Hume). No caso de a resposta derivar de argumentos demonstrativos, nota-se que tanto a proposição “a teoria *T* é aproximadamente verdadeira e está em acordo com um dado *E*” quanto sua negação “não é o caso que a teoria *T* seja aproximadamente verdadeira e esteja em acordo com um dado *E*” são possíveis – embora a negação seja, como visto, altamente improvável; enquanto que, se houvesse uma demonstração, a negação acima seria, para Hume, impossível (primeira opção do dilema de Hume).

Em suma, o argumento do milagre não escapa ao Argumento de Hume não sendo, portanto, uma proposta de solução possível ao problema da indução. Bastaria, portanto, que Howson relembresse a argumentação de Hume para descartar tal proposta.

2.4 Naturalismo

De uma perspectiva geral, abordagens naturalistas em epistemologia caracterizam-se, negativamente, pela rejeição de métodos voltados a análises conceituais do conhecimento e, positivamente, pela incorporação de elementos das ciências empíricas para explicar o conhecimento (BRADIE & HARMS, 2016). Willard van Orman Quine (1970), por exemplo, um dos fundadores da epistemologia naturalizada, chega mesmo a defender que a epistemologia deveria acompanhar os desenvolvimentos da psicologia experimental. De todo modo, dentre as epistemologias naturalistas, há uma vertente intitulada epistemologia evolucionista que, segundo Bradie & Harms (2016), enfatiza o papel da seleção natural na explicação, por exemplo, da confiabilidade de nosso aparato cognitivo.

No que tange especificamente ao problema da indução, a abordagem naturalista buscaria, segundo Howson (2000), explicar como argumentos indutivos são inválidos (no sentido de injustificados) e, ainda assim, haver argumentos indutivos, notadamente aqueles presentes nas ciências empíricas, que são preferíveis a outros. Ressalta-se que Howson não distingue entre epistemologias naturalistas e epistemologias evolucionistas, ponto sobre o qual voltaremos ao fim desta seção.

O objetivo da abordagem naturalista, nesse contexto, consistiria, então, em realizar um argumento abduutivo, isto é, um argumento cuja conclusão seja uma hipótese que explique um

fato surpreendente⁶⁰. Resumindo as considerações de Howson (2000, p. 109-113), o argumento naturalista sobre o problema da indução pode ser assim formulado:

Exemplo 2.6:

Argumento em Linguagem Natural

P.1: Hume está correto: não há argumentos indutivos válidos nem como justificar determinada crença em detrimento de outra;

P.2: Contudo, somos agentes doxásticos confiáveis: a seleção natural mantém a confiabilidade de nossas crenças ao formar estruturas biológicas adequadas ao mundo;

Concl.: O mundo é aproximadamente do modo como pensamos que é e os argumentos indutivos são, assim, justificados.

A premissa P1 remonta às considerações de Howson sobre Hume, conforme exposto na Seção 1.3, não carecendo, portanto, de explicação: basta recordar que, para Howson, a etapa positiva de Hume concernindo à indução, isto é, sua solução cética mediante o conceito de hábito, o impede de diferenciar a crença de um adivinho daquela de um cientista.

P2, por sua vez, sustenta que, se os seres humanos não fossem adaptados ao modo como o mundo é, eles teriam sido extintos em função da seleção natural. Ora, dado que os seres humanos continuam existindo, eles possuem, por consequência, determinada estrutura que está em harmonia com o curso da natureza. De P1 e P2, conclui-se, primeiramente, que o mundo é como pensamos que seja e que, por isso, os argumentos indutivos são justificados. Nas palavras de Howson (2000, p. 112; tradução nossa⁶¹):

Dado que, em fundamentos darwinianos, podemos esperar que as nossas estruturas expectacionais reflitam em aspectos importantes o modo como o mundo realmente é, obtemos evidência corroborativa de que o mundo é

60 O conceito de argumento abduutivo foi cunhado por Charles Sanders Peirce, cujo esquema geral é por ele (CP 5.189; tradução nossa) apresentado como a seguir: “O fato surpreendente, C, é observado. Mas se A fosse verdadeira, C seria um consequência normal. Portanto, há razões para se suspeitar que A seja verdadeiro”. No original: “The surprising fact, C, is observed. But if A were true, C would be a matter of course. Hence, there is reason to suspect that A is true.” É importante notar que o conceito de abdução varia, porém, ao longo da obra peirceana. Por exemplo, em *A Theory of Probable Inference* (CP 2.694 – 2.754) de 1883, Peirce defende que a abdução (neste texto, hipótese) é responsável pela descoberta de causas, mas não pela descoberta de hipóteses explanatórias como acima. Sobre a filosofia peirceana em geral, ver Ivo Ibrí (2015). Sobre, enfim, a equivalência entre a abdução peirceana e o conceito contemporâneo de inferência à melhor explicação, defendido por Peter Lipton (1991), ver Daniel Campos (2011).

61 No original: “Since on Dawinian grounds we can expect our expectational structures to reflect in important respects the way the world actually is, we obtain corroborating evidence that the world is approximately the way we believe it is: it does support ‘pas-to-future’ inferences in a stable way...”.

aproximadamente da maneira que acreditamos que é: ele suporta inferências “do passado para o futuro” de um modo estável...

Howson não atribui a argumentação acima a nenhum autor em específico. Por outro lado, instâncias dela são encontradas, segundo ele, em autores como o próprio Hume (2009a), Nicholas Rescher (1990), Clark Glymour (1992), Frank Ramsey (1990) e no próprio Quine (1969). Nesse contexto, Howson critica a abordagem naturalista em três frentes: (i) sua argumentação comete uma petição de princípio, (ii) possui uma má lógica e (iii) comete, em seus termos, a falácia naturalista.

(i) O argumento do *Exemplo 2.4* comete uma petição de princípio, pois pressupõe, na premissa P2, a legitimidade de uma teoria científica (seleção natural) para concluir que nossas crenças, dentre elas teorias científicas, refletem o modo como o mundo é.

(ii) Ele possui, além disso, uma má lógica. Grosso modo, considerado probabilisticamente, o argumento abduutivo dirigiria um agente a uma explicação, dentre várias possíveis, com maior probabilidade dada determinada evidência. Ora, probabilidades dessa espécie – como veremos no capítulo 3 – dependem de probabilidades independentes de evidências que, por sua vez, estão sujeitas a decisões subjetivas baseadas em preferências teóricas (*e.g.*, o critério de simplicidade), o que leva novamente a uma petição de princípio.

(iii) A abordagem naturalista comete, nos termos de Howson, a falácia naturalista, entendida como a passagem súbita de proposições descritivas, como “temos estruturas adequadas ao funcionamento do mundo”, para proposições normativas, como “devemos acompanhar os resultados da psicologia experimental”. Sobre a problemática de realizar tal passagem, citamos, como o faz Howson, Hume a respeito (*Tratado*, 3.1.1.27; 2009b, p. 509):

Em todo sistema de moral que até hoje encontrei, sempre notei que o autor segue durante algum tempo o modo comum de raciocinar, estabelecendo a existência de Deus, ou fazendo observações a respeito dos assuntos humanos, quando, de repente, surpreendo-me ao ver que, em vez das cópulas proposicionais usuais, como *é* e *não é*, não encontro uma só proposição que não esteja conectada a outra por um *deve* ou *não deve*. Essa mudança é imperceptível, porém da maior importância. Pois, como esse *deve* ou *não deve* expressa uma nova relação ou afirmação, esta precisaria ser notada e explicada; ao mesmo tempo, seria preciso que se desse uma razão para algo que parece inteiramente inconcebível, ou seja, como essa nova relação pode ser deduzida de outras inteiramente diferentes.

Com exceção de uma clara falha terminológica a ser explicada, as críticas de Howson parecem-nos plausíveis apenas à medida que se aceita a apresentação da epistemologia

naturalizada feita por ele. Ora, nota-se que, em primeiro lugar, ela é caricatural: Howson não especifica nenhuma abordagem naturalista, senão depreende uma concepção comum a partir de vários autores que, em geral, não são conhecidos por defenderem, veementemente, o naturalismo.

Em segundo lugar, a apresentação de Howson é confusa, pois desconsidera a diferença entre epistemologias naturalistas e evolucionistas. Com efeito, o argumento por ele lançado recorre ao papel da seleção natural na manutenção da confiabilidade de nossas estruturas cognitivas. O argumento pertence, portanto, às epistemologias evolucionistas. Ora, há outras maneiras de ser naturalista sem ser evolucionista. Sua crítica à abordagem naturalista é, então, apenas dirigida a uma de suas vertentes.

Em verdade, mesmo que restrinjamos sua crítica às abordagens evolucionistas, ela igualmente careceria de razoabilidade, uma vez que há propostas evolucionistas especialmente elaboradas para abordar o problema da indução que, por exemplo, não aceitam P2 do argumento presente no *Exemplo 2.6*. A proposta de Hilary Kornblith (1993, p. 3; tradução nossa⁶²) é um exemplo:

[...] existem boas razões para duvidar de que os processos evolutivos precisem, inevitavelmente, nos fornecer uma compreensão acurada do mundo. Processos evolutivos não otimizam seus ambientes e, em muitos casos, os processos que produzem crenças falsas terão um enorme valor de sobrevivência. [...] Portanto, a evolução não deve ser chamada como evidência de que nossa psicologia ajusta-se bem com a estrutura causal do mundo, pois o fato de um bom ajuste é estabelecido independentemente. A evolução só é chamada *depois* de estabelecermos o ajuste entre nossa psicologia e o mundo, como uma explicação de como esse ajuste surgiu.

Em terceiro e último lugar, o que Howson chama de falácia naturalista não é a falácia que ele defende encontrar nas abordagens naturalistas. A citação anterior de Hume mostra-o claramente: trata-se, na verdade, da falácia ser-dever, isto é, a problemática em inferir proposições concernindo deveres a partir de proposições descritivas; para Hume, isso não é possível dada sua peculiar concepção de que as regras morais não se originam da razão⁶³.

62 No original: “[...] there are good reasons for doubting that evolutionary processes need inevitably provide us with an accurate understanding of the world. Evolutionary processes do not optimize for their environments, and, in many cases, processes which produce false beliefs will have tremendous survival value. [...] Evolution thus should not be called upon as evidence that our psychology fits well with the causal structure of the world, for the fact of good fit is independently established. Evolution is only called upon *after* we establish the fit between our psychology and the world, as an explanation of how that fit came about.”

63 O argumento principal de Hume (*Tratado*, 3.1.1.6; 2009b, p. 497) para tal tese é o seguinte: “Como a moral, portanto, tem uma influência sobre as ações e os afetos, segue-se que não pode ser derivada da razão, porque a razão sozinha, como já provamos, nunca poderia ter tal influência. A moral desperta paixões, e produz ou

Diferentemente, a falácia naturalista, termo cunhado por George Moore (1993), consiste em definir o bom por meio de um objeto natural (*e.g.*, prazer), definição que pressupõe categorias incompatíveis para Moore. Sobre por que alguns autores assemelham a falácia ser-dever àquela naturalista, Adriano Brito (2010, p. 219) o mostra claramente:

O uso do nome [falácia naturalista] se deve a que as mesmas doutrinas naturalistas criticadas por Moore, por cometerem a falácia naturalista, também cometem essa outra [falácia ser-dever]. Afinal, ao identificar o bom com um objeto natural, naturalizam-se os valores e, com isso, transita-se, inadvertidamente, do ser ao dever, da natureza à moral. Para Moore, não obstante essa convicção, a posse de uma intuição ética especial permitiria discernir também em ética o verdadeiro do falso, mesmo que esses habitassem outro plano que o plano natural. Nesse ponto, há uma irremediável diferença entre a sua concepção e a de Hume.

Em suma, parece-nos razoável defender que as críticas de Howson à posição naturalista igualmente não são decisivas, pois elas apenas fornecem objeções a uma versão da epistemologia evolucionista pouco elaborada e, enfim, restringem epistemologias naturalistas a uma imagem caricatural das epistemologias evolucionistas.

2.5 Falsificacionismo popperiano

Talvez uma das mais conhecidas soluções ao problema da indução, na filosofia contemporânea, seja aquela fornecida por Karl Popper⁶⁴. Não obstante, ele foi igualmente um dos principais críticos à interpretação epistêmica de probabilidade (defendida, *e.g.*, por Howson), mesmo quando ela ainda não era a teoria dominante em filosofia das ciências e epistemologia. Assim sendo, entende-se por que Howson lhe concede especial atenção criticando tanto (i) sua concepção geral sobre o método científico, (ii) quanto suas considerações sobre probabilidade. Deter-nos-emos, porém, em expor aqui apenas o que concerne (i), fazendo apenas uma rápida menção a (ii).

De modo direto, Popper (2007, p. 28-29) entende o problema da indução como a questão relativa a saber se inferências indutivas são justificáveis. Atualizando e interpretando as considerações de Hume a esse respeito, Popper defende que, para justificar as inferências indutivas, precisar-se-ia estabelecer um princípio de indução. Por princípio de indução, pode-

impede ações. A razão, por si só, é inteiramente impotente quanto a esse aspecto. As regras da moral, portanto, não são conclusões de nossa razão”.

64 Não somente a solução de Popper tornou-se merecedora de apreço, como também sua classificação dos diversos problemas aos quais Hume teria, segundo ele, se dirigido. A esse respeito, ver Anexo.

se entender uma proposição que tornaria as inferências indutivas logicamente justificáveis – tal como o princípio probabilístico da indução proposto por Russell e analisado na página 65 desta Dissertação. Ora, segundo Popper, esse princípio não poderia ser puramente lógico, pois, caso o fosse, não haveria problema da indução e as induções assemelhar-se-iam a deduções válidas. Esse princípio tampouco pode ser fatural, pois justificá-lo pela experiência conduziria a uma regressão infinita – Hume faz menção a essa regressão apenas no *Tratado*, como visto na Seção 1.2.1. Não há, então, como justificar um princípio da indução e, por conseguinte, as inferências indutivas.

A solução de Popper ao problema da indução dá-se por meio do critério utilizado para distinguir, de modo normativo, o que é ciência do que não é ciência: a falsificabilidade. Nota-se, de início, que o problema subjacente ao critério de falsificabilidade é o problema da demarcação, ou, nas palavras de Popper (2007, p. 35), o problema de Kant. Ressalta-se, em segundo lugar, que o sentido de ciência visado por um critério de demarcação corresponde, para Popper, apenas à parcela da ciência responsável pela discussão e justificação de hipóteses científicas (contexto de justificação), a qual admite, para ele, um exame lógico; em oposição, a parcela relacionada à criação de hipóteses (contexto de descoberta) apenas admite um exame psicológico.

Ao contrário dos positivistas lógicos, ou membros do Círculo de Viena⁶⁵, que, ao fornecerem um critério para o significado de sentenças, também utilizavam-no para demarcar o que é ciência, Popper dissocia o problema da demarcação do problema do significado de sentenças. Para ele, com efeito, a falsificabilidade é um critério que distingue a ciência da pseudo-ciência, dos sistemas formais e da metafísica; tal distinção não implica, porém, que ele conceba não-ciências como destituídas de significado, pois, como lembra Marcos Alves (2013, p. 204), a metafísica, por exemplo, não é desmerecida por ele.

Ora, se, por meio do critério de falsificabilidade, descobrir-se que argumentos indutivos não devem existir em ciência e que, assim, ela deva ser inteiramente dedutiva, então o problema da indução é solucionado negativamente: não precisaríamos de indução, pois a ciência deve ser dedutiva até quando lida com a experiência; como, ademais, não há problema

65 Círculo composto por um grupo de filósofos e cientistas que se reunia semanalmente, entre os anos de 1924 a 1936, para discutir e organizar congressos em torno, principalmente, de problemas de filosofia da ciência. A respeito do problema do sentido de sentenças, nota-se que Moritz Schlick (1985), um de seus membros, fornece o critério de verificabilidade como resposta, o qual será alterado para o critério de confirmabilidade por Rudolf Carnap (1985) - talvez o maior expoente do grupo. No que concerne, enfim, à relação entre Popper e o Círculo de Viena, ressaltamos apenas que ele não foi um de seus membros, ainda que tenha estudado com Hans Hahn e discutido suas ideias com Herbert Feigl e Carnap (UEBEL, 2016).

com a dedução, segundo Popper, o conhecimento científico é justificado. Eis as relações entre o problema da demarcação e o problema da indução em Popper, bem como a base de sua proposta falsificacionista ou dedutivo-empirista (POPPER, 2013).

Mais precisamente, Popper visualiza uma assimetria⁶⁶ entre a possibilidade de verificação de enunciados universais ou existenciais e sua possibilidade de falsificação. Com efeito, diz Popper (2007, p. 73):

Enunciados estritos ou puros, sejam universais, sejam existenciais, não sofrem restrições quanto a espaço e tempo. Não se referem a uma região individual, limitada, espaço-temporal. Essa a razão por que enunciados estritamente existenciais não são falseáveis. Não podemos investigar o mundo inteiro a fim de determinar que algo não existe, nunca existiu e nunca existirá. Precisamente pela mesma razão, os enunciados estritamente universais não são verificáveis. Não podemos investigar o mundo inteiro para ter a certeza de que nada existe proibido pela lei. Contudo, ambas as espécies de enunciados estritos – estritamente existenciais e estritamente universais – são, em princípio, empiricamente decidíveis. Decidíveis, porém, *num sentido apenas*: são *unilateralmente decidíveis*. Comprovado que algo existe aqui ou ali, um enunciado existencial pode, por esse meio, ser verificado, do mesmo modo que um enunciado universal pode ser falseado.

Tomemos dois exemplos de enunciados para explicar a citação acima. Seja o enunciado *E* “Há pessoas com mais de 200 anos” e seja o enunciado *A* “Toda língua tem regras gramaticais”. Segundo o excerto supracitado, *E* pode ser verificado conquanto se observe determinada pessoa que tenha mais de 200 anos; no entanto, considerando que *E* não possui delimitações de espaço e tempo, *E* não pode ser falseado. Ora, a negação de *E* é “ninguém tem mais de 200 anos”, então é empiricamente impossível circunscrever todas as pessoas, passadas, presentes e futuras, para determinar se não possuem mais de 200 anos: sempre restará a possibilidade de que alguma não tenha sido examinada. Por outro lado, *A* não pode ser verificado pela mesma razão que *E* não é falseado: é empiricamente impossível circunscrever todas as línguas para examinarmos se possuem, de fato, regras gramaticais. Contudo, *A* pode ser falseado: basta encontrar uma língua que não possua regras gramaticais. Assim, *E* não seria um enunciado científico, enquanto *A* satisfaria o critério de cientificidade popperiano.

Dado que Popper concebe leis científicas como fórmulas universais semelhantes a *A*,

⁶⁶ Assimetria que ele visualiza, inclusive, em sua teoria ética. Conforme aponta Bryan Magee (1974, p. 90): “[...] ‘reduzir a infelicidade ao mínimo’ não é apenas uma formulação negativa da máxima utilitarista ‘Elevar a felicidade ao máximo’. Há, no caso, uma assimetria lógica: não sabemos como fazer felizes as pessoas, mas sabemos como lhes reduzir a infelicidade. E os leitores estabelecerão, desde logo, analogia entre este ponto e a possibilidade de serem corroborados ou contestados os enunciados científicos”.

ele defende justamente que, embora leis científicas não possam ser verificadas, elas podem, porém, ser falsificadas de modo inteiramente dedutivo. Ora, graças à regra de inferência conhecida como *modus tollens*, se a consequência de uma teoria científica não é o caso, então ela igualmente não é o caso. Seja *A* uma determinada lei científica, *B* uma consequência dedutiva dela e as notações por nós adotadas, o esquema geral do *modus tollens* é assim representado:

Esquema 4 - *Modus Tollens*

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ \neg B \\ \hline \neg A \end{array}$$

Baseando-se em tal regra, Popper (2007) consegue mostrar como a ciência pode e deve lidar com a experiência sem, contudo, lançar mão da indução. Não se colocaria, portanto, o problema da indução na proposta de Popper, pois não deve haver indução na lógica da pesquisa científica. Ela, na verdade, procederia segundo o seguinte padrão: em face de um problema inicial, formula-se uma hipótese para solucioná-lo; essa hipótese é, em seguida, submetida a testes empíricos, os quais (i) ou falsificam a hipótese em questão e, então, ela é abandonada e retoma-se o procedimento de formulação de hipóteses, (ii) ou ela é corroborada (termo a ser explicado abaixo) e, então, submetida a novos testes, conforme o seguinte esquema:

Esquema 5 – Padrão da lógica da pesquisa científica segundo Popper

- 1 Problema inicial.
- 2 Formulação de Hipóteses.
- 3 Realização de testes empíricos.
 - 3.1 Se a hipótese é falsificada, retorna-se a 2.
 - 3.2 Se a hipótese é corroborada, retorna-se a 3.

Sobre a noção de corroboração, nota-se que é um dos grandes pressupostos de Popper, originado pela mudança do paradigma físico newtoniano para aquele einsteiniano, não haver teoria definitiva: mesmo que uma teoria passe pelos mais difíceis testes, não se pode dizer que ela é a teoria verdadeira, nem mesmo que ela foi confirmada – pois, assim, utilizaríamos argumentos indutivos e, então, apareceria o problema da indução. Pode-se dizer, contudo, que ela foi corroborada.

A noção de corroboração, e sua representação métrica no conceito de grau de corroboração, aparece no aparato conceitual popperiano para procurar explicar, nos casos possíveis, a preferência dos cientistas por determinada teoria em detrimento de outra. Ora, apenas mediante o critério de falsificabilidade, não é possível fazê-lo. Por meio dele, com efeito, apenas pode se saber que determinada teoria T não foi falsificada, nem uma outra teoria T' , nem outra T'' ... Popper busca, então, explicar tal preferência sempre com a preocupação, porém, de não recorrer a elementos indutivos.

Em casos em que duas teorias possam ser comparadas, uma teoria T seria, grosso modo, mais bem corroborada que uma teoria T' se, mediante a análise de relatos passados concernindo os testes aos quais elas foram submetidas, uma delas tenha passado imune por experimentos mais severos que a outra. Em desenvolvimentos ulteriores da noção de corroboração, Popper (2007, p. 414-430) busca mostrar como ela não satisfaz ao cálculo de probabilidades. Sem adentrar aos detalhes de sua argumentação, ressaltamos apenas que Popper (2007, p. 414) suponha que a probabilidade de leis universais é sempre igual a zero: “Consequência desse exame é a de que *num universo infinito* (com respeito, por exemplo, ao número de coisas particularizáveis ou de regiões espaço-temporais) *a probabilidade de qualquer lei universal (não tautológica) será zero*”. Howson (1973) demonstrou⁶⁷, porém, que tal suposição é errônea, o que constitui sua primeira crítica a Popper.

Em relação à concepção geral de Popper sobre o método científico, Howson (2000) dirige duas outras críticas. Em primeiro lugar, seu falsificacionismo tem dificuldades em lidar com o paradoxo das esmeraldas *verdul*. Com efeito, se a consequência de uma teoria T não foi o caso, pode-se concluir que ela também não é o caso; contudo, o que poderia ser dito de variações de T que, semelhantemente ao predicado *verdul*, são compatíveis com os dados de T até o presente, mas incompatíveis com suas predições? Poder-se-ia tentar refutar cada uma das variações, o que não elimina, porém, todas elas.

Em segundo lugar, Howson defende que a ciência contemporânea é mais ampla que a concepção implicada pelo critério falsificacionista de Popper. Como vimos, para este, um enunciado existencial não pode ser falsificado e, assim, não é científico. Entretanto, há justamente discussões e experimentos em física moderna que envolvem hipóteses existenciais, tais como “Há o bóson de Higgs”.

Segundo William Newton-Smith (1997, p. 130), Popper teria adicionado, no final de

67 A demonstração de Howson é demasiado técnica para ser reproduzida aqui. De todo modo, ressaltamos que ela não foi, até o momento, criticada; ela permanece, então, como uma crítica legítima a Popper.

sua carreira, o critério de criticabilidade àquele de falsificabilidade. Nesse sentido, o que distinguiria ciência de não-ciência não seria apenas que aquela é falsificável, mas igualmente que ela é caracterizada por um método de discussão racional e intersubjetivo. Se assim o for, a segunda crítica de Howson acima perderia um pouco de sua força, pois, embora não falseável, a hipótese do bóson de Higgs é passível de discussão crítica. Howson poderia replicar, contudo, como o faz inclusive Newton-Smith, que o critério de criticabilidade é amplo demais: ele caracteriza mais o conhecimento em geral do que a ciência em particular. Desse modo, parece-nos que sua objeção poderia ser mantida, dada a falha extensional do critério suplementar de Popper.

Em relação à primeira crítica, porém, notamos que não há como utilizar elementos popperianos para respondê-la. Na verdade, interpretamos que o próprio Popper reconhece a falha de sua teoria em lidar com variantes semelhantes ao predicado *verdul* na seguinte passagem, citada também por Howson: “Pois pode acontecer que nossas asserções de teste refutem algumas – *mas não todas* – teorias concorrentes; e como estamos procurando uma teoria verdadeira, preferiremos aquelas cuja falsidade não foi estabelecida” (POPPER, 1975, p. 19; grifo nosso).

Em resumo, parece-nos que, ainda que Popper tenha evitado o problema da indução resolvendo-o negativamente, o desenvolvimento de sua proposta trouxe-lhe várias dificuldades, dentre as quais as elencadas acima por Howson. Será, enfim, o caso de que propostas de solução ao problema da indução que, diferentemente de Popper, aceitem o cálculo de probabilidades e a indução enfrentem menos obstáculos? Averiguar tal hipótese é um dos objetivos do próximo capítulo.

Capítulo 3 Probabilidade e Bayesianismo

Apresentação

O objetivo principal deste capítulo é apresentar conceitos de probabilidade e bayesianismo. Para tanto, introduzimos, na **Seção 3.1**, as diversas interpretações de probabilidade, os axiomas da formalização padrão, a interpretação frequentista e as críticas a ela dirigidas por Howson. Na **Seção 3.2**, por sua vez, apresentamos uma formalização do cálculo de probabilidades cujos objetos são proposições, bem como demonstramos e comentamos os teoremas principais para esta Dissertação. Por fim, na **Seção 3.3**, definimos bayesianismo contextualizando suas diversas versões com aquela de Howson.

3.1 Interpretações de probabilidade

3.1.1 Panorama sobre interpretações de probabilidade

Investigações sobre probabilidade possuem tanto um aspecto lógico-matemático quanto um aspecto filosófico. Se, por um lado, o aspecto lógico-matemático é quase consensual, o aspecto filosófico, por outro lado, é objeto de diversas polêmicas. Em linhas gerais, o aspecto matemático é composto por, com poucas modificações, os axiomas de probabilidade apresentados por Kolmogorov (1950) e seus respectivos teoremas. Abaixo, expomos algumas definições usuais para, em seguida, expor apenas uma versão de tais axiomas (na Seção 3.2, exporemos uma outra versão dos axiomas, demonstraremos e comentaremos seus teoremas).

Seja Ω um *espaço amostral*, isto é, um conjunto não-vazio de possibilidades. Qualquer subconjunto A de Ω é chamado de *evento*. Uma σ -álgebra em Ω é um conjunto L dos subconjuntos de Ω que (i) contém Ω e (ii) é fechado em relação às operações de complemento, união e intersecção de conjuntos. Dizer que L é fechado em relação às operações mencionadas significa que a aplicação de cada operação a elementos de L resulta em elementos de L . $P(\cdot)$ é uma *função probabilidade* de L sobre os números reais, $P: L \rightarrow [0,1]$. A tripla (Ω, L, P) é nomeada *espaço de probabilidade*. Enfim, para quaisquer eventos A e B de L , $P(\cdot)$ obedece aos seguintes axiomas:

(I) Não-negatividade

$$P(A) \geq 0$$

(II) Normalização	$P(\Omega) = 1$
(III) Aditividade finita	$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$, desde que $A \cap B = \emptyset$.
(IV) Probabilidade condicional	$P(A B) = P(A \cap B)/P(B)$, desde que $P(B) > 0$.

O primeiro e o segundo axiomas apenas delimitam que toda função de probabilidade deve assumir valores entre o intervalo real $[0,1]$. Para verificar a plausibilidade dos demais axiomas, tomemos como exemplo os resultados de um lançamento de um dado não-viciado: $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Pelo axioma (III), a probabilidade de se obter um número par ou um número ímpar é calculada do seguinte modo: $P(\text{par} \cup \text{ímpar}) = P(\text{par}) + P(\text{ímpar}) = 0.5 + 0.5 = 1$, resultado intuitivamente esperado. Pelo axioma (IV), a probabilidade de se obter o número 4 dado que já obtivemos um número par pode ser encontrada como a seguir: $P(4 | \text{par}) = P(4 \cap \text{par})/P(\text{par}) = (1/6)/(1/2) = 1/3$, resultado igualmente esperado.

Feitas essas considerações preliminares sobre os axiomas de probabilidade, podemos dirigir-nos ao aspecto filosófico relativo às interpretações de probabilidade, o qual é, como adiantado acima, mais controverso. Com efeito, incumbido, principalmente, do objetivo de analisar o que probabilidade significa, as teorias filosóficas de probabilidade – ou, interpretações de probabilidade – são várias, não obstante satisfazerem, em sua maioria, aos axiomas acima.

Conforme Donald Gillies (2000, p. 2), pode-se dividir as diversas interpretações de probabilidade em dois grandes grupos: (i) as interpretações epistemológicas de probabilidade e (ii) as interpretações objetivas de probabilidade. Enquanto interpretações do grupo (i) entendem probabilidade como uma medida de grau de conhecimento, grau de crença racional, ou simplesmente o grau de crença de determinado sujeito, interpretações do grupo (ii) propõem que probabilidade é uma característica do mundo material que independe do conhecimento humano. A esse respeito, cabe dizer que há autores, como Bruno de Finetti (1937), que defendem haver apenas uma interpretação correta de probabilidade, enquanto outros, como o próprio Gillies (2000), defendem que cada interpretação é apropriada para determinada área do conhecimento humano.

Como exemplos de interpretações do grupo (i), tem-se a interpretação clássica de probabilidade, a interpretação lógica e a interpretação bayesiana (ou, ainda, interpretação pessoal ou subjetiva). Como exemplos de interpretações do grupo (ii), tem-se a interpretação frequentista de probabilidade e a interpretação propensionista.

Poder-se-ia mencionar ainda outras interpretações, tais como a probabilidade pragmática do brasileiro Newton da Costa (2008), a interpretação de probabilidade intersubjetiva de Gillies (2000) e a via melhor-sistema de David Lewis (1994). As interpretações elencadas são, no entanto, não apenas as mais usuais e mais bem desenvolvidas, como igualmente as de maior relevância para esta Dissertação. Assim, ao longo desta subseção, deter-nos-emos em apresentar, brevemente, as interpretações clássica, lógica e propensionista – a interpretação bayesiana será objeto da Seção 3.2, e a frequentista, da próxima subseção.

O conceito clássico de probabilidade é encontrado nos primeiros autores que discutiram, matematicamente, probabilidade, tais como Blaise Pascal em sua correspondência com Pierre de Fermat, Leibniz (*De Conditionibus*, Das condições), Christiaan Huygens (*De Ratiociniis in Aleae Ludo*, Sobre Cálculos no jogo de Dados) e, em especial, Pierre Laplace (1840). A ênfase de tais autores se dá na atribuição de probabilidades ou na ausência de qualquer evidência ou na presença de evidências simetricamente balanceadas. Ora, nessas ocasiões, probabilidade é igualmente dividida por todos os possíveis resultados. Portanto, o valor de probabilidade de um evento seria a razão entre o número de casos favoráveis a ele e os casos possíveis. Conforme Laplace (1840, p. 7; tradução nossa⁶⁸):

A teoria de chances consiste em reduzir todos eventos do mesmo gênero a um certo número de casos igualmente possíveis, ou seja, a tais que sejam igualmente indecisos a respeito de sua existência, e em determinar o número de casos favoráveis ao evento do qual procuramos a probabilidade. A razão desse número com aquele de todos os casos possíveis é a medida dessa probabilidade, a qual não é senão uma fração cujo numerador é o número de casos favoráveis, e cujo denominador é o número de todos os casos possíveis.

A interpretação acima ocorre satisfatoriamente em jogos de azar, em que o próprio esquema do material a favorece. Por exemplo, a chance de tirar um rei em um baralho é de $4/52$, isto é, aproximadamente, 0,07; a chance de tirar um número par em um lançamento de dados não viciado é $3/6 = 0,5$ e assim por diante. Sua dificuldade aparece, não obstante, em casos em que não é possível supor que a probabilidade será dividida igualmente por todos os possíveis resultados, como ocorre em um dado ou moeda viciados.

⁶⁸ No original: “La théorie des hasards consiste à réduire tous les évènements du même genre, à un certain nombre de cas également possibles, c’est-à-dire tels que nous soyons également indécis sur leur existence, et à déterminer le nombre de cas favorables à l’évènement dont on cherche la probabilité. Le rapport de ce nombre à celui de tous les cas possibles, est la mesure de cette probabilité qui n’est ainsi qu’une fraction dont le numérateur est le nombre des cas favorables, et dont le dénominateur est le nombre de tous les cas possibles”.

O conceito lógico de probabilidade, por sua vez, pode ser entendido como um refinamento do conceito de probabilidade clássica, dado que, para seus proponentes, é igualmente possível a atribuição de probabilidades *a priori*. No entanto, para estes, probabilidade mede o grau que um conjunto de premissas implica logicamente determinada conclusão – veremos que Howson (2000), embora bayesiano, sustenta outro modo de relacionar probabilidade e lógica.

Em posse dessa interpretação, autores como John Maynard Keynes (1921) e Carnap (1962) buscaram estabelecer sistemas de lógica indutiva análogos aos sistemas de lógica dedutiva. Ora, se dizemos que em determinado sistema de lógica dedutiva a conclusão de um argumento dedutivo válido segue necessariamente das premissas, diremos que em determinado sistema de lógica indutiva a conclusão de um argumento indutivo segue *parcialmente* das premissas: a lógica indutiva seria a lógica da implicação parcial.

Embora haja determinado consenso entre os filósofos analíticos de que os sistemas de lógica indutiva de Carnap falharam em função, principalmente, do paradoxo das esmeraldas *verduis* apresentado na página 76, há, recentemente, uma reavaliação positiva a respeito. Não podendo entrar no mérito desse debate, apenas indicamos ao leitor interessado textos sobre o assunto: Teddy Groves (2015) e Patrick Maher (2010).

Em relação ao sistema de Keynes, todavia, as críticas dirigidas permanecem razoáveis. Destacamos, para efeito de ilustração, uma das várias objeções dirigidas a ele por Ramsey (1990). Segundo Keynes (1921), há algumas relações-de-probabilidade (*i.e.*, o grau α em que certas premissas h justificam determinadas conclusões a) que podem ser percebidas por uma intuição lógica. Ele admite (*ibid.*, p. 17), porém, que alguns seres humanos possam ter uma capacidade de intuição lógica maior que outros seres humanos. Assim, alguns conseguem perceber tais relações mais facilmente que os demais. Ramsey (1990) afirma, contudo, que ele não é capaz de percebê-las.

O ponto de Ramsey é relevante, pois esperar-se-ia que um gênio como ele, membro, como Keynes, do seletto grupo de intelectuais chamado *Cambridge Apostles*, perceberia tais relações. Não sendo esse o caso, a afirmação de Ramsey torna-se uma objeção relevante ao fundamento epistemológico do sistema de Keynes.

Por fim, a interpretação de probabilidade como propensão é, talvez, a mais controversa das interpretações elencadas. Sua ideia básica é de que, grosso modo, a probabilidade de um evento é sua disposição ou tendência para produzir determinado resultado. Nesse sentido,

dizer que a probabilidade de lançar um dado e obter um número ímpar é $\frac{1}{2}$ significa que, conforme a interpretação propensionista, há um arranjo experimento repetível com uma propensão de produzir uma sequência de resultados cuja frequência de números ímpares seja $\frac{1}{2}$.

Embora as origens de tal interpretação possam ser remetidas a Peirce (CP 2.664), ela foi, principalmente, desenvolvida e continuamente modificada por Popper (1957, 1959, 1990). Para este, a grande motivação para a introdução da interpretação propensionista é fornecer probabilidades objetivas para eventos singulares, tais como “a probabilidade de que Flávio desenvolva câncer é x ”. Ora, probabilidades para eventos singulares são facilmente obtidas pela interpretação bayesiana ou subjetiva, mas não o são pela interpretação frequentista, a qual precisa inserir o exemplo acima numa classe de referência. Foi buscando, então, permanecer objetivista que Popper desenvolveu a interpretação propensionista.

Apesar da motivação aparentemente genuína de Popper, a interpretação propensionista apresenta vários obstáculos, dentre os quais um paradoxo conhecido como paradoxo de Humphrey. O paradoxo, notado por Paul Humphreys e publicado por Wesley Salmon (1979), constitui-se a partir da tese de Popper (1990, p. 20; tradução nossa⁶⁹) segundo a qual: “A causação é apenas um caso especial de propensão: o caso de uma propensão igual a 1”. Assim, se a ingestão de uma quantidade excessiva de veneno certamente causará a morte de quem o ingeriu, a ingestão de uma quantidade bem menor produziria apenas uma propensão de, digamos, 0,4 de que essa pessoa faleça. Ainda que tal relação entre propensão e causação pareça intuitiva, ela tem como resultado a impossibilidade de se identificar propensão com probabilidade.

Ora, causas são, de modo geral, assimétricas: se a ingestão de veneno causa a morte de alguém, não é o caso que a morte de alguém cause a ingestão de veneno. Por outro lado, probabilidades possuem uma simetria: se, para quaisquer eventos A e B , tem-se a probabilidade de A dado B , isto é, $P(A | B)$, então igualmente tem-se a probabilidade B dado A , $P(B | A)$. Portanto, não haveria como, aparentemente, relacionar propensão com probabilidade. Cabe dizer, enfim, que tal dificuldade não ocorre na interpretação mais frequente nas ciências empíricas: a interpretação frequentista, sobre a qual discutiremos a seguir.

69 No original: “Causation is just a special case of propensity: the case of a propensity equal to 1”.

3.1.2 Probabilidade como frequência e as críticas de Howson

De modo geral, o que caracteriza o conceito de probabilidade como frequência é a identificação defendida entre probabilidade e a frequência de eventos no mundo em relação à determinada classe de referência atual ou hipotética. Ademais, os autores adeptos de tal interpretação (Ronald Fisher, 1971; Ludwig von Mises, 1957⁷⁰; e, mais recentemente, Deborah Mayo, 1996) baseiam-se, principalmente, no modo pelo qual frequências tornam-se estáveis à medida que sucessivos testes são realizados – resultado formalizado pelo célebre teorema de Bernoulli.

Para introduzir esse conceito de probabilidade, considere as seguintes informações retiradas de um exemplo fornecido por Hacking (2001, p. 191). A um certo número de estudantes foram solicitados vinte lançamentos de uma moeda e o registro da quantidade de resultados em que se obteve cara. Os duzentos e cinquenta resultados foram representados no gráfico a seguir, em que o eixo das ordenadas representa o número de experimentos e o eixo das abscissas, o número de caras obtidas:

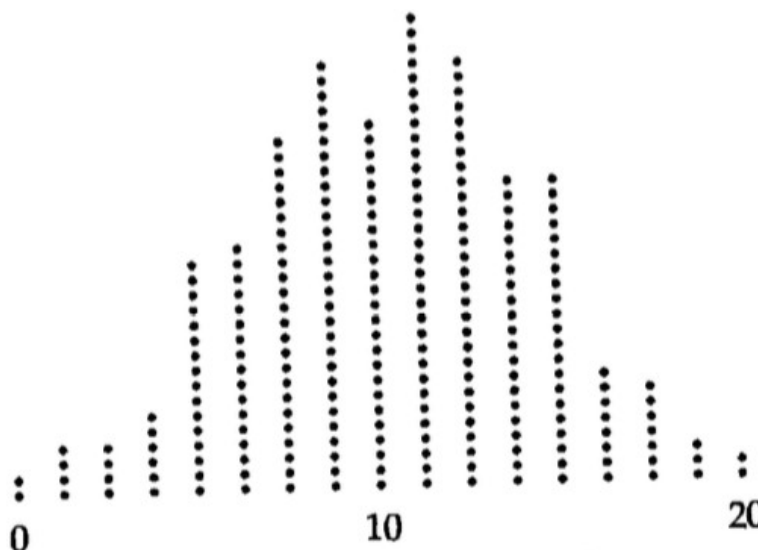


Gráfico 1 – Número de caras observadas em 20 lançamentos (HACKING, 2001, p. 191)

A média (k) dos resultados em que se obteve cara é nomeada média amostral. Considerando os duzentos e cinquenta resultados, seu valor seria 9,76 – número bem próximo de 10. Seja a frequência relativa o quociente entre a média amostral e o número de lançamentos, tem-se $9,76/20 = 0,49$. Em outras palavras, conforme o experimento realizado, a

⁷⁰ Para uma introdução à teoria de Von Mises, ver o quinto capítulo de Gillies (2000).

probabilidade de uma moeda dar cara é 49%; caso alguns ajustes no experimento fossem feitos (*e.g.*, se todos os estudantes lançassem a moeda a uma mesma altura), tal valor poderia chegar ainda mais próximo do valor intuitivamente esperado: 50%.

Gráficos como o Gráfico 1 acima possuem, geralmente, a forma de um sino e são nomeados curvas normais ou curvas de Gauss, em homenagem ao matemático alemão que as estudou. As curvas normais são definidas por dois números, a média μ e o desvio padrão σ ; μ representa o valor da curva em seu pico, ao passo que σ representa o valor da curva em seu achatamento. Várias propriedades interessantes deles foram descobertas, dentre elas a propriedade segundo a qual a probabilidade de um evento E estar no desvio-padrão σ é aproximadamente 0,68, ao passo que sua probabilidade estar no desvio padrão 2σ é aproximadamente 0,95 e, enfim, a probabilidade de que esteja no desvio padrão 3σ é aproximadamente 0,99.

Em posse de tais propriedades, um frequentista pode, no exemplo dos lançamentos de moeda, apresentar a seguinte hipótese H : “a probabilidade de obter-se de 5 a 15 caras em vinte lançamentos de determinada moeda é maior que 95%”. No entanto, hipóteses como essa, que envolvem probabilidades como frequência e, assim, referem-se a certo estado de coisas, apenas podem ou ser verdadeiras ou falsas. Em outras palavras, desde um ponto de vista frequentista, não há como falar da probabilidade da hipótese H nem de que ela é provavelmente verdadeira em face de determinadas evidências. Hacking (2001, p. 211) apresenta, porém, dois modos pelos quais a interpretação frequentista pode auxiliar nas inferências indutivas: (i) mediante a ideia de significância ou (ii) mediante a ideia de confiança.

Ao longo desta subseção, deter-nos-emos em apresentar, brevemente, a ideia de significância para, em seguida, apresentar as críticas a ela dirigidas por Howson (2000). Não adentraremos à ideia de confiança, uma vez que ela não somente é mais técnica mas, sobretudo, pelas críticas de Howson a ela serem análogas àquelas que ele dirige à ideia de significância⁷¹.

A ideia de significância estatística, desenvolvida por Fisher (1971), consiste no seguinte procedimento: formula-se, em primeiro lugar, a hipótese da nulidade ou H_0 , isto é, uma hipótese que afirma não haver relação entre dois fenômenos investigados (*e.g.*, o adubo x

71 Ao leitor interessado na ideia de confiança, indicamos, em especial, o artigo menos técnico de seu fundador, Jerzy Neyman (1957). Nele, o autor defende uma curiosa tese: não há propriamente raciocínio indutivo, senão comportamento indutivo.

não influencia na produtividade do amendoim tipo *Runner*). Em segundo lugar, objetiva-se falsificar a hipótese da nulidade mediante um experimento, ao fim do qual poder-se-á verificar se os resultados obtidos diferem grandemente do que se esperava como resultado para a hipótese da nulidade (*e.g.*, com o tratamento do adubo x , houve um grande aumento na produtividade do amendoim tipo *Runner*). A probabilidade dos dados assumindo a hipótese da nulidade é dada pela expressão $P(E | H)$, conhecida como verossimilhança (*likelihood*). Caso a probabilidade dos resultados obtidos conforme a hipótese de nulidade, $P(E | H_0)$, seja de 0,01 ou 0,05, diz-se que o resultado foi significativo no nível 1% ou 5%. Com base nisso, pode-se *apenas* concluir uma disjunção exclusiva: “ou a hipótese da nulidade é verdadeira, em que algo incomum aconteceu com probabilidade 1% ou 5%, ou a hipótese da nulidade é falsa”.

Para ilustrar e detalhar o procedimento acima, considere um exemplo fornecido pelo próprio Fisher (1971, p. 11): a *Dama Apreciadora de Chá*. Certa mulher na Inglaterra alegava ser capaz de, ao tomar uma taça de chá, discriminar se o leite ou o chá foi adicionado primeiro. Fisher (*ibid.*) formula, então, o seguinte experimento: oito taças de chás são apresentadas à mulher, sendo que quatro tiveram o leite adicionado primeiro e quatro tiveram o chá adicionado primeiro; ela deveria, ciente da configuração do experimento, colocar as oito taças em dois conjuntos de quatro correspondentes à ordem da inserção. Assim sendo, caso ela colocasse quatro taças no conjunto correto, as outras quatro taças necessariamente seriam colocadas no outro conjunto adequado. Cabe salientar que a ordem de inserção dos ingredientes nas taças era aleatória. Por fim, a hipótese da nulidade, nesse experimento, afirma que não há relação entre os palpites da mulher e a ordem da inserção de chá ou leite nas taças.

Realizando um cálculo de combinação, descobre-se haver setenta maneiras de escolher quatro taças de oito possíveis. Assumindo que cada uma das setentas maneiras tenha a mesma probabilidade de ocorrência, a probabilidade de cada quantidade de taça correta conforme a hipótese da nulidade é:

Número de taças corretas	Probabilidade
0	1/70
1	16/70
2	36/70
3	16/70

4	1/70
---	------

Tabela 1 – Possíveis resultados do experimento “A dama apreciadora de chá”

Fisher (1971, p. 15-16) divide tais resultados em dois grupos. Chamemos o primeiro de *N* para “não-significante” e o segundo de *S* para “significante”. Os resultados em *N* correspondem aos dados discrepantes da hipótese da nulidade, e os resultados em *S* aos dados que não apresentam discrepância em relação à hipótese da nulidade. Fisher assume, enfim, o valor 5% para significância, o que implica que apenas acertar quatro taças seria um resultado adequado para esse experimento.

Com base nesses dados, pode-se concluir que, conforme a hipótese de que não há relação entre os palpites da mulher e a ordem da inserção dos ingredientes, a probabilidade de que ela separe adequadamente quatro taças é de 1/70, ou seja, aproximadamente 1,42%. Assim sendo, pode-se concluir que ou a hipótese de que não há relação entre os palpites e a ordem dos ingredientes (hipótese da nulidade) é verdadeira, em que algo incomum aconteceu com probabilidade de 1,42%, ou a hipótese da nulidade é falsa. Como, enfim, 1,42% é menor que 5%, o resultado do experimento seria significativo.

Em face dessa conclusão, é tentador inferir que, se a hipótese da nulidade foi falseada em um grau de significância de 1,42%, então a hipótese rival segundo a qual a mulher possui a habilidade de discriminar a ordem dos ingredientes é verdadeira. Fisher (1971, p.11; tradução nossa⁷²) alerta, contudo, que não podemos realizar essa inferência:

Pode-se argumentar que, se um experimento pode refutar a hipótese de que a pessoa não possui nenhuma discriminação sensorial entre os dois tipos diferentes de objetos, o experimento deve, portanto, ser capaz de provar a hipótese oposta, segundo a qual ela pode realizar tal discriminação. Mas, essa última hipótese, por mais razoável ou verdadeira que seja, não é elegível como uma hipótese da nulidade para ser testada por um experimento, porque ela é inexata. Se fosse afirmado que a pessoa nunca erraria em seus palpites, teríamos novamente uma hipótese exata, e é fácil notar que essa hipótese poderia ser refutada por um único fracasso, porém nunca poderia ser provada por qualquer quantidade finita de experimentação.

72 No original: “It might be argued that if an experiment can disprove the hypothesis that subject possesses no sensory discrimination between two different sorts of object, it must therefore be able to prove the opposite hypothesis, that she can make some such discrimination. But this last hypothesis, however reasonable or true it may be, is ineligible as a null hypothesis to be tested by experiment, because it is inexact. If it were asserted that the subject would never be wrong in her judgments we should again have an exact hypothesis, and it is easy to see that this hypothesis could be disproved by a single failure, but could never be proved by any finite amount of experimentation”.

É difícil interpretar, precisamente, qual a justificação de Fisher para as últimas linhas da citação acima. Poder-se-ia alegar que ele tinha em mente teses próximas ao falsificacionismo de Popper: é possível refutar hipóteses, mas não, dado o problema da indução, prová-las. Nessa perspectiva, poderíamos até dizer que “Popper forneceu a filosofia e Fisher, Pearson e colegas forneceram a estatística” (HILBORN & MANGEL, 1997, p.15-16; tradução nossa⁷³).

Essa aproximação entre Fisher e Popper não é, contudo, correta. Embora ambos defendam experimentos para falsificar teorias, cada um possui seu próprio conceito de probabilidade e, sobretudo, a falsificação de Popper aplica-se apenas a hipóteses universais – do contrário, não seria possível realizar o esquema *modus tollens*. Talvez uma explicação mais adequada às concepções de Fisher seja dizer que, segundo ele, uma hipótese pode ser *estatisticamente falseada* em algum grau de significância, mas não pode ser provada em razão de que conclusões experimentais são sempre provisórias (FISHER, 1971, p. 25). Desse modo, um teste de significância seria apenas o começo de uma série de experimentos para avaliar a relação entre dois fenômenos.

Howson (2000) apresenta duas críticas aos testes de significância de Fisher. A primeira crítica defende que não há como, mesmo introduzindo o elemento da aleatoriedade na ordem da inserção dos ingredientes, calcular uma frequência definida para determinado resultado supondo a verdade da hipótese da nulidade (*e.g.*, 1/70). Essa crítica supõe, porém, que, após uma série de experimentos falsificarem estatisticamente a hipótese da nulidade, podemos rejeitá-la e aceitar sua negação. No caso do experimento acima descrito, poderíamos rejeitar a hipótese segundo a qual não havia relação entre os palpites da mulher e a ordem de inserção dos ingredientes nas taças, e aceitar que ela possui uma habilidade que permita realizar tal discriminação. Em face disso, Howson afirma haver várias outras hipóteses que explicariam o sucesso da mulher além de que ela tenha a habilidade em questão, como ela ter sido ajudada por alguém.

Parece-nos que, embora sucessivos testes de significância conduzam o cientista à rejeição da hipótese da nulidade, eles não permitem, por si só, concluir outra(s) hipótese(s). Trata-se, portanto, de um abuso do método de Fisher, o qual, ressaltamos, não tinha intencionalmente em consideração hipóteses alternativas (HACKING, 2006, p. 73). Nesse sentido, a primeira crítica de Howson não é, salvo melhor juízo, legítima.

73 No original: “Popper supplied the philosophy and Fisher, Pearson and colleagues supplied the statistics”.

A segunda crítica de Howson ampara-se em um importante experimento que, além de ser útil para a presente seção, introduzirá um dos atrativos da interpretação bayesiana do cálculo de probabilidades: o Teste da Escola Médica de Harvard. Realizado por Casscells *et al.* (1978), o experimento consistia em um problema hipotético dirigido a estudantes de medicina da Universidade de Harvard. Seu enunciado por ser assim apresentado:

Teste da Escola Médica de Harvard: Suponha que um teste para diagnosticar uma doença D tem dois resultados possíveis: positivo e negativo. A probabilidade do teste resultar em negativo quando o sujeito examinado tem a doença (falso negativo) é 0%, e a probabilidade do teste resultar positivo quando o sujeito examinado não tem a doença (falso positivo) é 5% (0,05). Finalmente, considere que, em determinada população, a probabilidade de alguém ter a doença D é 1/1000 (0,001). Questiona-se: se um certo sujeito dessa população obteve um teste positivo, qual a probabilidade de que ele tenha a doença D ?

Formalizemos, em primeiro lugar, os dados acima antes de responder a questão enunciada. Assuma que E representa “o resultado do teste foi positivo”, H representa “o sujeito tem a doença”. Assim, $P(H)$ representa a probabilidade de alguém ter a doença (valor 0,001); $P(E | H)$ corresponde à probabilidade de que o resultado do teste foi positivo, dado que o sujeito tem a doença (valor 1, dado que valor do falso negativo é zero); $P(E | \neg H)$ simboliza a probabilidade de que o resultado do teste foi positivo, dado que o sujeito não tem a doença (valor 0,05); $P(\neg H)$ representa a probabilidade de que o sujeito não tenha a doença (valor 0,999) e, finalmente, $P(H | E)$ corresponde ao que queremos saber, ou seja, a probabilidade de um sujeito tenha a doença, dado que o teste foi positivo.

Representemos, agora, tais dados em um modelo de retirada de bolas de uma urna (HOWSON, 2000, p. 53). Nela, há apenas bolas brancas e pretas inscritas ou com o número 1 ou com o número 0. Uma bola preta é uma pessoa portadora da doença, e uma bola branca é uma pessoa sem a doença. Toda bola com o número 1 é uma pessoa cujo teste foi positivo, e toda bola com o número 0 é uma pessoa cujo teste foi negativo. Se há 1000 bolas na urna, apenas uma deve ser uma bola preta, dado que $P(H) = 0,001$. Como $P(E | H) = 1$, essa mesma bola está marcada com o número 1. Recordando que a probabilidade de que o resultado do teste foi positivo, dado que o sujeito não tem a doença, $P(E | \neg H) = 5\%$, 5% das 999 bolas restantes também estarão com o número 1, ou, aproximadamente, 50. Portanto, 51 bolas estão

inscritas com o número 1, mas apenas uma é preta. Logo, a probabilidade de que uma pessoa tenha a doença, dado que o teste foi positivo, é de $1/51 = 0,019$, ou, aproximadamente, 2%.

Os estudantes aos quais tal problema foi dirigido responderam 95%, considerando apenas os valores do falso positivo e falso negativo. Nota-se que eles ignoraram a taxa base ou probabilidade prévia da doença, $P(H)$, cujo valor é crucial para a resolução do problema. Com efeito, em vez de uma grande probabilidade de que o sujeito tenha a doença, levando-se em conta $P(H)$ obtemos apenas 2% de probabilidade. Raciocinar não se levando em conta tal expressão ficou conhecido como, graças a esse experimento, a *falácia da taxa-base*.

Howson (2000, p. 54), por sua vez, ampara-se nele para mostrar que há casos em que, por mais pequena que seja a probabilidade de rejeitar incorretamente a hipótese da nulidade, tal probabilidade não justifica concluir que ela é falsa. Recordemos que, no experimento da Dama Apreciadora de Chá, a probabilidade de uma rejeição incorreta da hipótese da nulidade é $1/70$ (1,42%), situação representada na primeira linha da Tabela 1. Assumindo que, no caso do Teste da Escola Médica de Harvard, a hipótese da nulidade seja “o sujeito não tem a doença D ”, a probabilidade de uma rejeição incorreta dela seria de 5%, valor semelhante ao admitido por Fisher para a significância de seu experimento.

Ora, ainda que a probabilidade de rejeição incorreta da hipótese da nulidade seja baixa, o Teste da Escola Médica de Harvard mostra como a probabilidade da hipótese da nulidade pode ser altíssima mesmo dado um resultado significativo. Retornando ao modelo da urna, lembremos que havia cinquenta e uma bolas marcadas com o número 1, sendo que apenas uma é preta (com doença) e as demais são, então, brancas (sem doença). Avaliar como falsa a hipótese de que determinada pessoa não tenha doença nesse contexto é injustificável. Como vimos, a probabilidade de que determinada pessoa tenha a doença, dado o teste positivo, é apenas 2%. Portanto, a probabilidade da hipótese da nulidade para esse grupo é de $50/51 = 0,98$, ou, 98%. Em suma, nas palavras de Howson (*ibid*; nossa tradução⁷⁴):

[A]s respectivas medidas do falso-positivo e falso-negativo não determinam a probabilidade da rejeição da hipótese nula ser incorreta. Em particular, a condição de a hipótese nula ser rejeitada incorretamente apenas em uma pequena proporção de vezes é, surpreendente, inteiramente consistente com uma proporção arbitrariamente alta dessas rejeições serem incorretas.

74 No original: “the respective sizes of the false-positive and false-negative rates do not determine the chance of a rejection of the null hypothesis being incorrect. In particular, the condition that the null hypothesis be incorrectly rejected only a very small proportion of the time is, surprisingly, entirely consistent with an arbitrarily high proportion of those rejections being incorrect.”

Para evitar semelhante erro, há que se atentar, segundo Howson, à probabilidade prévia de determinada hipótese: $P(H)$. Retornando ao modelo da urna, pode-se verificar como seu valor é crucial para resolver a questão do experimento; se $P(H)$ fosse 0,10, a probabilidade de uma pessoa ter a doença dado que o resultado do teste foi positivo seria de 100/145 ou, aproximadamente, 68%. Como veremos na próxima seção, a interpretação bayesiana do cálculo de probabilidades apoia-se, grandemente, em teoremas que justamente incluem-na.

Ainda que essa segunda crítica de Howson ampara-se em um experimento cujo objetivo era determinar o valor de $P(H | E)$, expressão ausente nos testes de Fisher, acreditamos que ela é legítima por mostrar a insuficiência da verossimilhança $P(E | \neg H)$, essa sim presente naqueles testes, para determinar a probabilidade de uma rejeição incorreta da hipótese da nulidade. Reconhecemos, por fim, não podermos determinar se ela é decisiva para a rejeição dos testes de significância de Fisher⁷⁵.

No que concerne ao problema da indução, entretanto, cremos que há uma objeção decisiva e não notada por Howson aos testes de significância de Fisher. Relembremos que tais testes apenas permitem concluir que “ou a hipótese da nulidade é verdadeira, em que algo incomum aconteceu com probabilidade 1% ou 5%, ou a hipótese da nulidade é falsa”. Fisher (1971, p. 14) tem ciência de que a minúscula probabilidade da hipótese da nulidade ser verdadeira não é garantia de que ela não venha a ocorrer; em termos humeanos, ele sabe que, embora improvável, é possível que o futuro não venha a ser como o passado. Em face a isso, ele defende que apenas um resultado experimental isolado não prova a relação entre determinados fenômenos, senão um método confiável de proceder: por meio de seus testes de significância.

Ora, apostar na existência de um método confiável para conclusões experimentais esperando, assim, resolver o problema da indução não é uma proposta original e, não bastando isso, já fora criticada em uma de suas versões por Howson (ver Seção 2.2 desta Dissertação). Relembremos que, caso não seja apresentada uma relação entre confiabilidade e justificação, como é o caso da proposta de Fisher, tais propostas nem sequer incidem em tal problema. Criticar Fisher de semelhante modo não nos parece, porém, adequado, dado que a motivação para seus testes não era resolver tal problema, senão, talvez, tornar a investigação experimental cientificamente mais rigorosa. Portanto, cremos que caberia a Howson ter

75 Para outras críticas ao procedimento de Fisher, ver Howson & Urbach (2006, capítulo 5). Para críticas à interpretação como frequência em geral, ver o artigo de Alan Hájek (2009).

escolhido um rival frequentista cuja motivação fosse o problema da indução, tal como Hans Reichenbach (1940) e, mais contemporaneamente, Déborah Mayo (2005).

Seja como for, discutir as críticas de Howson a Fisher, bem como apresentar as diversas interpretações de probabilidade, nos permitiu introduzir algumas noções e resultados importantes para as próximas discussões.

3.2 Cálculo de probabilidades

Apresentamos a seguir, baseados em Howson (2000) e Howson & Urbach (2006), uma axiomatização intencionalmente mais informal do cálculo de probabilidades. Correspondemos o conjunto L da formalização anterior (ver Seção 3.1.1) a um conjunto de proposições S , cuja linguagem é composta por, em vez da operação complemento, união e intersecção, operações equivalentes: a negação (\sim), disjunção (\vee) e conjunção (\wedge), além da equivalência lógica (\Leftrightarrow) e da relação de consequência semântica da lógica proposicional clássica (\vDash). Gera-se, assim, a seguinte axiomatização:

(A1) *Não-negatividade* $P(A) \geq 0$.

(A2) *Normalização* Se \top é uma tautologia, $P(\top) = 1$.

(A3) *Aditividade finita* $P(A \vee B) = P(A) + P(B)$, se A e B são mutuamente exclusivas⁷⁶.

(A4) *Probabilidade condicional* $P(A | B) = P(A \wedge B)/P(B)$, desde que $P(B) > 0$.

Conforme Jonathan Weisberg (2011, p. 479), um dos motivos pelos quais filósofos preferem a axiomatização acima é que, sendo proposições os *relata* da função de probabilidade, torna-se mais fácil atribuir probabilidades distintas a proposições como “O super-homem salvará o mundo hoje” e “Clark Kent salvará o mundo hoje”. Assumindo que estamos na condição, semelhante a de Lois Lane, em que não sabemos que o super-homem é idêntico a Clark Kent, parece intuitivo atribuir probabilidades distintas a cada uma dessas proposições, o que não seria possível, porém, na versão conjuntista dos axiomas acima, dado que nesta ambos eventos seriam representados pelo mesmo conjunto e teriam, portanto, a mesma probabilidade.

Feita essa consideração sobre a motivação para a axiomatização acima, passemos a

⁷⁶ Informalmente, A e B são mutuamente exclusivas se A e B não podem ser ambas verdadeiras.

comentar cada um de seus axiomas. Em primeiro lugar, A1 asserta que a probabilidade de uma proposição qualquer deve assumir um valor igual a ou maior que zero. Trata-se de um axioma meramente convencional sobre o qual não há muito a ser discutido. No que concerne ao sentido de proposição suposto em tal formalização, notamos que, de modo geral, filósofos que utilizam-na não se preocupam em definir proposição, adotando antes o significado usual de portador de verdade ou de objeto de crença.

Conforme Darren Bradley (2015, p. 28-29), A2 afirma que toda tautologia assume o valor um. Nesse sentido, a probabilidade de que “chove ou não chove” seria um. No entanto, assumindo que a conjectura de Goldbach (todo número par maior que dois pode ser representado pela soma de dois números primos) seja uma tautologia, ela também receberia valor um, mesmo que ainda não tenha sido provada, o que parece um pouco contraintuitivo. Teremos ocasião de revisitar esse axioma na próxima seção, dada outra dificuldade que ele levanta: a objeção de onisciência lógica.

A3, por sua vez, permite calcular a probabilidade de uma disjunção entre duas proposições que não podem ser ambas verdadeiras. Nesse sentido, se a probabilidade da proposição “hoje o dia está ensolarado” é 0,3 e a probabilidade da proposição “hoje o dia está nublado” é 0,7, concluímos mediante A3 que a probabilidade da disjunção de tais proposições é 1. Mais abaixo veremos como calcular a disjunção entre duas proposições que não são mutuamente exclusivas. Ainda a respeito de A3, cabe, enfim, apresentar sua generalização que permite calcular a disjunção de uma sequência enumeravelmente infinita e mutuamente exclusiva de proposições:

$$(A3^*) \textit{ Aditividade contável} \quad P(A_1 \vee A_2 \vee A_3 \vee \dots) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) + \dots$$

A3* asserta que a probabilidade de uma disjunção enumeravelmente infinita de proposições dá-se pela soma de cada uma das proposições. Um conjunto enumerável ou contável tem o mesmo número de elementos (cardinalidade) do conjunto dos números naturais. Embora haja certa motivação para A3* em razão de casos na matemática e na física em que é preciso considerar um número infinito de resultados, em filosofia tal axioma é alvo de frequente discussões. Conforme Timothy Williamson (2007), de A3* resulta que, em determinados casos, determinadas possibilidades não recebam um valor de probabilidade maior que zero, consequência indesejada se consideramos plausível o princípio violado: toda

possibilidade deve ter probabilidade maior que zero⁷⁷.

Igualmente objeto de grandes discussões é A4. Por um lado, alguns autores tomam-no como uma definição de probabilidade condicional, enquanto que outros, por outro lado, tomam-no como um axioma. Enunciado para formalizar situações em que queremos saber a probabilidade de A dado que B ocorreu, ou a probabilidade A supondo que B ocorreu, A4 apenas permite calcular tal probabilidade se B não tiver valor 0, uma vez que a divisão por zero é indefinida. Alan Hájek (2003) mostra, porém, que há casos em que, mesmo que B assumira valor 0, poderíamos falar de probabilidades condicionais. Em posse de tais casos, ele defende que A4 é antes uma análise de probabilidade condicional, que uma definição ou mesmo axioma. Buscando evitar objeções semelhantes, alguns autores propuseram versões distintas do cálculo de probabilidades (WEISBERG, 2011, p. 480-485). Permaneceremos, contudo, utilizando a axiomatização acima, uma vez que é a mais frequente e a adotada por Howson.

Apresentadas tais breves considerações sobre os axiomas do cálculo de probabilidades, demonstramos agora seus teoremas de primordial interesse para esta Dissertação, acrescentados de breves comentários⁷⁸:

$$(1) P(\neg A) = 1 - P(A).$$

Prova: Como $\neg A$ e A são mutuamente exclusivas, tem-se que, em razão do axioma (A3), $P(A \vee \neg A) = P(A) + P(\neg A)$. Ora, $A \vee \neg A$ é uma tautologia. Então, pelo axioma (A2), $P(A \vee \neg A) = 1$. Logo, substituindo $P(A \vee \neg A)$ na primeira equação desta demonstração por 1, tem-se que $P(A) + P(\neg A) = 1$. Portanto, $P(\neg A) = 1 - P(A)$.

Comentário: Por meio do teorema (1), pode-se concluir que, se a probabilidade de que “chove” é 0,4, a probabilidade de que “não chove” é $P(\text{não-chove}) = 1 - P(\text{chove})$. Logo, $P(\text{não-chove}) = 0,6$.

$$(2) \text{ Se } \perp \text{ é uma contradição lógica, } P(\perp) = 0.$$

Prova: Como $\neg \perp$ é uma tautologia, tem-se que, pelo axioma (A2), $P(\neg \perp) = 1$. Pelo teorema

⁷⁷ Esse princípio é conhecido sob o nome “princípio da regularidade”. Para maiores detalhes acerca dele, ver Weisberg (2011, p. 497). Para uma crítica do próprio Howson à argumentação de Williamson, ver Howson (2017).

⁷⁸ As demonstrações e comentários são baseados em Hacking (2001), Howson (2000, p. 67), Howson & Urbach (2006, p. 13-22), e <<https://onlinecourses.science.psu.edu/stat414/node/8>> Acesso em 17 abr 2018.

(1), $P(\perp) = 1 - P(\perp)$. Então, $1 = 1 - P(\perp)$. Logo, $P(\perp) = 0$.

Comentário: O teorema (2) apenas afirma que toda contradição lógica como “chove e não chove” recebe valor 0.

(3) Se $A \Leftrightarrow B$, então $P(A) = P(B)$.

Prova: Assuma que $A \Leftrightarrow B$. Se $A \Leftrightarrow B$, então $A \vee \neg B$ é uma tautologia. Em razão do axioma (A2), $P(A \vee \neg B) = 1$. Como, ademais, $A \vee \neg B$ são mutuamente exclusivas, tem-se que, pelo axioma (A3), $P(A \vee \neg B) = P(A) + P(\neg B)$. Logo, $P(A) + P(\neg B) = 1$. Pelo teorema (1), $P(\neg B) = 1 - P(B)$. Substituindo na fórmula anterior, tem-se que $P(A) + 1 - P(B) = 1$. De onde, $P(A) = P(B)$.

Comentário: O teorema (3) assera que proposições equivalentes recebem a mesma probabilidade. Nesse sentido, a probabilidade de que “se há liberdade, há responsabilidade moral” e “não há liberdade ou há responsabilidade moral” são iguais, dado que tais proposições são equivalentes: $A \rightarrow B$ é equivalente a $\neg A \vee B$.

(4) Se $A \vDash B$, então $P(A) \leq P(B)$.

Prova: Se $A \vDash B$, então $[A \vee (\neg A \wedge B)] \Leftrightarrow B$. Por (3), segue-se que $P(B) = P[A \vee (\neg A \wedge B)]$. Assumindo que A e B sejam mutuamente exclusivas, tem-se que $P(A) + P(\neg A \wedge B) = P(B)$. Então, $P(A) = P(B) - P(\neg A \wedge B)$. Ora, pelo axioma (A1), $P(\neg A \wedge B) \geq 0$. Portanto, $P(A) \leq P(B)$.

Comentário: Em seu turno, o teorema (4) diz que, se B é consequência semântica de A , então a probabilidade de A deve ser menor ou igual à probabilidade de B . Seja A “João é paulistano” e B “João é paulista”. Dado que B decorre de A (todo paulistano é paulista, mas nem todo paulista é paulistano), a probabilidade de A não pode ser maior que a probabilidade de B . Assim, se $P(\text{João é paulista}) = 0,4$, a $P(\text{João é paulistano}) \leq 0,4$.

(5) $P(A) \leq 1$, para todo A no domínio de P .

Prova: Pelo axioma (A1), $P(A) \geq 0$. Para toda tautologia \top , $A \vDash \top$. Ora, por (4), $P(A) \leq P(\top)$. Como, pelo axioma (A2), tem-se que $P(\top) = 1$, logo $P(A) \leq 1$.

Comentário: O teorema acima apenas introduz o limite máximo para o valor da função de probabilidade.

(6 - Sobreposição) $P(A \vee B) = P(A) + P(B) - P(A \wedge B)$.

Prova: Assuma que $A \vee B \Leftrightarrow A \vee (\neg A \wedge B)$. Dado que A e $\neg A \wedge B$ são mutuamente exclusivas, tem-se a equação (*) $P(A \vee B) = P(A) + P(\neg A \wedge B)$. Assuma agora que $B \Leftrightarrow (A \wedge B) \vee (\neg A \wedge B)$. Como $A \wedge B$ e $\neg A \wedge B$ são mutuamente exclusivas, tem-se que $P(B) = P(A \wedge B) + P(\neg A \wedge B)$. Logo, tem-se a equação (#) $P(\neg A \wedge B) = P(B) - P(A \wedge B)$. Substituindo (#) em (*), tem-se que $P(A \vee B) = P(A) + P(B) - P(A \wedge B)$.

Comentário: Conhecido como *sobreposição*, o teorema acima equivale ao axioma (A3) se $P(A \wedge B) = 0$. Quando $P(A \wedge B) > 0$, nota-se que A e B não são mutuamente exclusivas. Nesse sentido, o teorema (6) permite calcular a probabilidade de uma disjunção de proposições que se sobrepõem. Supondo que A represente “o lançamento de dados resultará em número primo (2, 3 e 5)” e B represente “o lançamento de dados resultará no número 2”, a probabilidade A ou B é calculada da seguinte maneira: $P(A \vee B) = 3/6 + 1/6 - 1/6 = 0,5$.

(7) Se $A \models B$, $P(B | A) = 1$.

Prova: Assuma que $A \models B$ e que $P(A) \neq 0$. Pelo axioma (A4), tem-se que $P(B | A) = P(B \wedge A) / P(A)$. Ora, se $A \models B$, então $A \Leftrightarrow (A \wedge B)$. Pelo teorema (3), $P(A) = P(A \wedge B)$. Dada a propriedade de comutatividade, $(A \wedge B) \Leftrightarrow (B \wedge A)$. Logo, $P(B | A) = P(A) / P(A)$. Portanto, $P(B | A) = 1$.

Comentário: O teorema (7) afirma que, se B é consequência semântica de A , a probabilidade de B dado A é igual a 1. Retomando o exemplo utilizado no comentário ao teorema (4), tem-se que a probabilidade de que “João é paulista” dado que “João é paulistano” é igual a 1.

(8 – Teorema da Probabilidade Total) $P(A) = [P(B) \times P(A | B)] + [P(\neg B) \times P(A | \neg B)]$, desde que $1 > P(B) > 0$.

Prova: Assuma que $1 > P(B) > 0$. Dado que $A \Leftrightarrow (A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)$, tem-se que, pelo teorema (3), (*) $P(A) = P[(A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)]$. Pelo axioma (A3) e em razão de que $A \wedge B$ e $A \wedge \neg B$ são

mutuamente exclusivas, $P[(A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)] = P(A \wedge B) + P(A \wedge \neg B)$. Substituindo o primeiro lado da equação por (*), chega-se a equação (#) $P(A) = P(A \wedge B) + P(A \wedge \neg B)$. Dado que pelo axioma (A4), $P(A | B) = P(A \wedge B)/P(B)$, pode-se isolar $P(A \wedge B)$ chegando à equação (!) $P(A \wedge B) = P(A | B) \times P(B)$. Novamente pelo axioma (A4), tem-se que $P(A | \neg B) = P(A \wedge \neg B)/P(\neg B)$. Isolando $P(A \wedge \neg B)$ chega-se a (“) $P(A \wedge \neg B) = P(A | \neg B) \times P(\neg B)$. Substituindo (!) e (“) em (#), tem-se $P(A) = [P(B) \times P(A | B)] + [P(\neg B) \times P(A | \neg B)]$.

Comentário: Conhecido como Teorema da Probabilidade Total, (8) é considerado um dos teoremas mais úteis do cálculo de probabilidades. Ilustremo-lo: suponha que dois supermercados, S_1 e S_2 , vendam pilhas de alta duração para o mercado. As pilhas de S_1 funcionam durante um ano em 90% dos casos, ao passo que as pilhas de S_2 funcionam durante um ano em 96% dos casos. Suponha que S_2 forneça 80% das pilhas e S_1 apenas 20%. Para sabermos a probabilidade de que uma pilha comprada funcione durante um ano, representada por A , podemos aplicar o teorema (8). Assumindo que B represente S_2 e $\neg B$ S_1 , tem-se que $P(A) = [0,8 \times 0,96] + [0,2 \times 0,9] = 0,948$, ou 94,8%.

Nos próximos teoremas, H representa uma hipótese qualquer e E uma evidência.

(9 – Teorema de Bayes I) $P(H | E) = P(H) \times P(E | H)/P(E)$, desde que $P(E) > 0$.

Prova: Suponha que $P(E) > 0$. Pelo axioma (A4), $P(H | E) = P(H \wedge E)/P(E)$ e $P(E | H) = P(E \wedge H)/P(H)$. Isolando $P(E \wedge H)$ na segunda equação, tem-se que (*) $P(E \wedge H) = P(E | H) \times P(H)$. Como pela propriedade da comutatividade, $(E \wedge H) \Leftrightarrow (H \wedge E)$, tem-se, ao substituir (*) na primeira equação desta prova, que $P(H | E) = P(H) \times P(E|H)/P(E)$.

Comentário 1: O teorema acima, atribuído a Thomas Bayes (2017), é extensivamente utilizado pela interpretação epistêmica do cálculo de probabilidades, de onde o nome do sistema teórico decorrente: bayesianismo. Embora não tenha formulado explicitamente o teorema que leva seu nome, Bayes, em seu ensaio publicado postumamente, apresenta ideias próximas não somente ao teorema, bem como a algumas das teses defendidas por autores bayesianos contemporâneos (EARMAN, 1992, p.7-32).

Comentário 2: A formulação acima do teorema de Bayes permite calcular o valor de $P(H |$

E), isto é, a probabilidade de H dado E ou, alternativamente, a probabilidade posterior de H . A expressão $P(H)$ é conhecida como a probabilidade prévia de H , $P(E | H)$ como verossimilhança (*likelihood*) e $P(E)$ como a probabilidade prévia de E .

(10 – Teorema de Bayes II) $P(H | E) = P(H) \times P(E | H) / [P(H) \times P(E | H)] + [P(\neg H) \times P(E | \neg H)]$, desde que $P(E) > 0$.

Prova: Assuma que $P(E) > 0$. Pelo axioma (A4), $P(H | E) = P(H \wedge E) / P(E)$ e $P(E | H) = P(E \wedge H) / P(H)$. Isolando $P(E \wedge H)$ na segunda equação, tem-se que (*) $P(E \wedge H) = P(E | H) \times P(H)$. Novamente, dado que $(E \wedge H) \Leftrightarrow (H \wedge E)$, tem-se, ao substituir (*) na primeira equação desta prova, que $P(H | E) = P(H) \times P(E | H) / P(E)$. Em razão do teorema 8, tem-se que (#) $P(E) = [P(H) \times P(E | H)] + [P(\neg H) \times P(E | \neg H)]$. Ao substituir (#) em (*), tem-se que $P(H | E) = P(H) \times P(E | H) / [P(H) \times P(E | H)] + [P(\neg H) \times P(E | \neg H)]$.

Comentário: Ilustremos a formulação acima do Teorema de Bayes por meio da questão proposta pelo Teste da Escola Médica de Harvard (ver página 105): se um certo sujeito obteve um teste positivo, qual a probabilidade de que ele tenha a doença D ? Utilizando os dados de tal experimento, lembremos que $P(H) = 0,001$, $P(\neg H) = 0,999$, $P(E | H) = 1$, $P(E | \neg H) = 0,05$. Assim $P(H | E) = 0,001 \times 1 / [0,001 \times 1] + [0,999 \times 0,05] \approx 0,02$ ou 2%. A probabilidade de que determinado sujeito tenha a doença D é, portanto, de apenas 2%.

3.3 Versões de bayesianismo e o bayesianismo de Howson

A tarefa de definir bayesianismo não é fácil. Conforme I. J. Good (1983), haveria, pelo menos, 46.656 maneiras de ser bayesiano. Apesar disso, podemos adotar o procedimento comum de listar algumas teses não-essenciais com as quais a maioria dos bayesianos se comprometem (EASWARAN, 2011; DROUET, 2016). Grosso modo, bayesianos defendem três teses intituladas gradualismo, probabilismo e revisão pela condicionalização:

(GRAD): agentes possuem graus de crença para os quais números podem ser atribuídos;

(PROB): graus de crença de um agente racional devem obedecer ao cálculo de probabilidades;

(RC): um agente racional deve, quando adquire nova evidência, atualizar seus graus de crença conforme regras de condicionalização.

GRAD identifica um novo modelo de crença. Com efeito, em vez do modelo *simpliciter* de crença para o qual ou um agente crê em P , ou não crê em P ou, enfim, suspende o juízo sobre P , a tese do gradualismo concebe crenças como um fenômeno gradual. Nesse sentido, graus de crença expressariam mediante números quão confiantes determinados agentes estão em relação à determinada proposição. Para efeito de ilustração, considere que estou um tanto quanto certo que “o problema da indução é solucionável”. Assim, meu grau de crença em tal proposição poderia assumir, digamos, o valor 0,8.

Embora assumir que haja graus de crenças seja uma tese básica para autores bayesianos, há poucos textos que procuram definir, precisamente, o que graus de crença são – uma exceção é Ériksson & Hájek (2007). Isso porque bayesianos talvez estejam antes interessados em medir grau de crença que conceituá-lo. A discussão em torno de graus de crença se concentra, na verdade, na sua relação com as crenças *simpliciter* ou aceitação.

Há duas questões gerais e interligadas que podem ser dirigidas a relação entre graus de crença e crença *simpliciter* (ou aceitação). A primeira questão indaga se há apenas um dos dois tipos de crença (CHRISTENSEN, 2004, p. 12-32). A segunda questão visa saber qual a relação entre tais tipos de crença. Uma das propostas, chamemo-la de teoria da aceitação certa, sustenta que crenças com grau 1 equivalem a crença *simpliciter* de crer (aceitar) que P . Decorre de tal teoria termos o mesmo grau de crença (1) em tudo que aceitamos, o que não parece ser o caso ao pensarmos em nosso grau de crença nas seguintes proposições “Floriano Peixoto foi presidente do Brasil” e “Ou bem Floriano Peixoto foi presidente do Brasil ou Floriano Peixoto não foi presidente do Brasil”. Outra proposta alega que, se uma crença tem um grau acima ou igual a determinado limiar (digamos, 0,9), ela equivale a uma crença *simpliciter* de crer (aceitar) que P . Essa última proposta é conhecida como a *tese lockeana*, e, embora intuitiva e isenta da objeção dirigida à teoria da aceitação certa, é alvo do paradoxo da loteria.

Formulado por Henry Kyburg (1970), o *paradoxo da loteria* pode ser expresso como a seguir. Suponha quatro condições: (i) há uma loteria justa vendendo 100 bilhetes, numerados de 1 a 100; (ii) 1 bilhete será sorteado e os outros 99 não serão sorteados; (iii) se o grau de crença em uma proposição excede 0,95, um agente racional A deve aceitá-la, e (iv) se A aceita H_1 e aceita H_2 , então A deve aceitar a conjunção de H_1 e H_2 (princípio da conjunção). Em face dessas informações, parece razoável supor que o grau de crença de A em “o bilhete 1 não será

sorteado” possui valor 0,99, assim como para o bilhete 2 e assim por diante. Dado (iii), o agente deveria aceitar que “o bilhete 1 não será sorteado”, assim como que “o bilhete 2 não será sorteado”, etc. Contudo, em função de (iv), A aceitaria que “o bilhete 1 não será sorteado e o bilhete 2 não será sorteado... e o bilhete 100 não será sorteado”, o que lhe é, altamente, anti-intuitivo, pois A sabe que, por (ii), exatamente um bilhete será sorteado. Tem-se, assim, um paradoxo: A teria que aceitar que nenhum bilhete será sorteado mesmo sabendo que um será. Em função do paradoxo da loteria, Howson (2000, p. 212-214) recusa a *tese lockeana* sem, contudo, propor algum outro princípio que relacione graus de crença e crença *simpliciter*.

De todo modo, admitindo que graus de crença assumem valores numéricos, parece decorrer, naturalmente, que uma boa opção para modulá-los é por meio do cálculo de probabilidades – ainda que haja outros modos de fazê-lo, como mediante a teoria das possibilidades ou a função de crença Dempster-Shafer (HUBER, 2016)⁷⁹. A opção pelo cálculo de probabilidades parece, não obstante, ser a mais promissora, dado que ele pode ser encarado como condições de racionalidade para quaisquer graus de crença.

Mais precisamente, *PROB* seria uma tese que fornece condições sincrônicas para a racionalidade de graus de crença, isto é, tal tese delimita os valores que os graus de crença podem assumir em determinado tempo. Nesse sentido, se aceitamos *PROB*, não podemos, sob pena de irracionalidade, atribuir um grau de crença a uma disjunção de proposições maior ou menor que a soma do valor do grau de crença de cada uma, dado que por (A3), $P(A \vee B) = P(A) + P(B)$.

Justificar *PROB* tem sido um dos principais focos de autores bayesianos. Howson (2000), porém, não se compromete com tal tese. Como veremos, em vez dela, ele defende o que chamou de *progcismo* (HOWSON & WILLIAMSON, 2007):

(*PROG*): o cálculo de probabilidades é uma lógica genuína.

Trata-se de uma tese claramente distinta, a qual não foi, porém, reconhecida por alguns autores que criticaram-no supondo a tese do probabilismo (GROVES, 2015). Como veremos na próxima seção, *PROG* tem consequências extremamente desejáveis para Howson.

⁷⁹ Howson (2000, p. 78), em uma rápida menção a tais teorias, as critica pelo argumento de que elas não conseguem acomodar a ideia segundo a qual se uma crença na verdade de uma proposição aumenta, então a crença na falsidade dessa mesma proposição diminui proporcionalmente.

Para o momento, contudo, queremos apenas ressaltar tal diferença e, uma vez que *PROB* não é essencial para nossa Dissertação, apenas mencionar rapidamente um dos argumentos clássicos para ela à medida que tal argumento utiliza a mesma representação de crença a ser adotada por Howson.

O argumento clássico para *PROB* é conhecido como caderno de aposta holandês (*Dutch Book Argument*). Para bem entendê-lo, é preciso, em primeiro lugar, representar graus de crença como quocientes de apostas (*betting quotient*). Um *quociente de aposta* Q é definido como o quociente entre a aposta A de determinado agente e o valor total apostado S (*stake*): $Q = A/S$.

Considere uma experiência de pensamento cujos elementos são uma proposição P , segundo a qual choverá na próxima quarta-feira de cinzas, e os agentes João e Débora. João aposta R\$1,00 em P , ao passo que Débora aposta R\$3,00 contra P . O total apostado nessa situação é de R\$4,00. Aplicando a equação acima, o quociente de aposta Q de João é, então, $\frac{1}{4} = 0,25$, ao passo que o quociente de aposta Q de Débora é $\frac{3}{4} = 0,75$. Isso significa que, por um lado, se P ocorrer, João recolhe, além de seu dinheiro, o dinheiro de Débora; portanto, João ganha três reais e Débora perde três reais. Por outro lado, se P não ocorrer, Débora recolhe, além de seu dinheiro, o dinheiro de João; assim, Débora ganha um real e João perde um real. Podemos ilustrar os ganhos de João e Débora pela matriz abaixo:

	Ganho para a aposta em P (João)	Ganho para a aposta contra P (Débora)
P ocorre	$(1-Q)S = \text{R\$ } 3,00$	$-(1-Q)S = \text{R\$ } -3,00$
-P ocorre	$-QS = \text{R\$ } -1,00$	$QS = \text{R\$ } 1,00$

Matriz de Ganhos 1

Probabilidades condicionais são igualmente representadas por quocientes de aposta. Considere que João e Débora apostem agora na proposição condicional B/C , em que B simboliza “em dois anos animais não-humanos serão considerados como pessoas jurídicas em todos os países”, e C simboliza “graças ao intenso trabalho de ativistas da área”. João aposta em R\$ 2,00 em B/C e Débora R\$1,00 contra B/C . O valor total apostado é R\$3,00. O quociente de aposta de João é $\frac{2}{3}$ e o quociente de aposta de Débora, $\frac{1}{3}$. Se a condição C não ocorrer, a aposta é anulada. Mas, se a condição de C ocorrer, a aposta está valendo e ou João ganha dois reais ou Débora ganha um real. Conforme anteriormente, os ganhos de João e Débora podem ser ilustrados como a seguir:

	Ganho para a aposta em B/C (João)	Ganho para a aposta contra B/C (Débora)
B e C	$(1-Q)S = R\$ 2,00$	$-(1-Q)S = R\$ -2,00$
$\neg B$ e C	$-QS = R\$ -1,00$	$QS = R\$ 1,00$
$\neg C$	$R\$ 0,00$	$R\$ 0,00$

Matriz de Ganhos 2

Representar graus de crença por meio de quocientes de aposta supõe, todavia, algumas idealizações. A primeira delas é que agentes estão dispostos a apostar, o que, obviamente, não é sempre o caso: há agentes com aversão a apostas. Outra idealização é a de que os quocientes de aposta acima são justos. Conforme Hacking (2001, p. 157) um quociente de aposta Q é *justo* se, para determinado agente A , é-lhe indiferente apostar Q em P ou $1-Q$ contra P . Ainda que tais condições não descrevam apostas reais, quocientes de aposta constituem uma maneira útil de, hipoteticamente, representar graus de crença.

Com efeito, mediante tal representação, o argumento do caderno de aposta holandês visa mostrar que, se determinado agente viola o cálculo de probabilidades, ele está sujeito a um contrato de perda garantida e é, então, irracional. Um contrato de perda garantida é um contrato com um agente A em que, independentemente do que aconteça, A irá perder. A estratégia do argumento do caderno de aposta holandês é expor, para cada axioma do cálculo, como sua violação acarreta um contrato de perda garantida para A e, portanto, a irracionalidade de A (HACKING, 2001, p. 165; BRADLEY, 2015, p. 30). Esquemáticamente, temos que:

Exemplo 3.1:

Argumento em Linguagem Natural

P.1 Graus de crença podem ser representados por meio de quocientes de aposta.

P.2 Se os quocientes de aposta de um agente A violam o cálculo de probabilidades, A está sujeito a um contrato de perda garantida (*Dutch Book*).

P.3 Se A está sujeito a um contrato de perda garantida, A é irracional.

Concl.: Se os graus de crença de A violam o cálculo de probabilidades, então A é irracional.

A demonstração de como a violação de cada axioma do cálculo de probabilidades acarreta um contrato de perda garantida pode ser encontrada nos textos acima referidos. Cabe

destacar, no entanto, que o argumento do caderno de aposta holandês tem recebido diversas críticas. Talvez a principal delas seja que tal argumento diz respeito a uma noção pragmática de racionalidade em vez de uma noção epistêmica de racionalidade.

Com efeito, nota-se que o argumento do caderno de aposta holandês preocupa-se mais em mostrar a utilidade de não violar o cálculo de probabilidades (racionalidade pragmática) que em indicar como violá-lo afasta um agente qualquer de, por exemplo, aproximar-se da verdade e evitar a falsidade (racionalidade epistêmica). Em razão dessa objeção e de várias outras, novos argumentos para *PROB* foram desenvolvidos, sendo o argumento da acurácia talvez o de maior destaque (NEIVA, 2017).

Independentemente do argumento subjacente à defesa de *PROB*, cabe salientar que tal tese é passível de uma recorrente crítica. Ora, parece impossível que agentes reais consigam modular seus graus de crença conforme ao cálculo de probabilidades. Na verdade, há vários exemplos mostrando como agentes reais são péssimos ao calcular probabilidades (KAHNEMAN, 2012). Mais além, caso eles almejem fazê-lo, eles teriam que, dado A_2 , atribuir o valor máximo de probabilidade a todas tautologias conhecidas e conhecíveis. *PROB* supõe, portanto, agentes logicamente oniscientes.

Em face da objeção de onisciência lógica suposta em *PROB*, bayesianos têm apresentado várias respostas com distinto grau de complexidade. Talvez a mais comum seja assumir que *PROB* é uma tese normativa; desse modo, não importa que agente reais costumem falhar em satisfazê-la: o importante é que eles tentem se aproximar ao máximo dela – ver Alvin Plantinga (1993) para uma crítica de tal resposta. Uma outra resposta sustenta que, independentemente do *status* de *PROB*, ela não deve ser abandonada pelo seu poder simplificador (BRADLEY, 2015, p. 29). Haim Gaifam (2004), por sua vez, defende uma versão de axiomatização de probabilidade a partir da qual um agente só precisa ser logicamente onisciente sobre proposições que tenham uma prova dedutiva.

Howson, em particular, ao recusar *PROB* e aceitar *PROG*, evita a objeção de onisciência lógica. Em suas palavras: “‘Onisciência lógica’ não é, de modo nenhum, uma característica problemática se a teoria bayesiana é um modelo formal de uma espécie de inferência válida da mesma maneira que a lógica dedutiva é [um modelo formal de uma espécie de inferência válida] (HOWSON, 2003, p. 163; tradução nossa⁸⁰).

Diferentemente de *PROB* que busca, lembremos, proporcionar condições sincrônicas

80 No original: “‘Logical omniscience’ is clearly not at all a problematic feature if the Bayesian theory is a formal model of a species of valid inference in the same way that deductive logic is”

para a racionalidade, a tese da revisão pela condicionalização *RC* fornece condições diacrônicas para a racionalidade, ou seja, ela visa constranger a atualização de graus de crença através do tempo. Há, principalmente, duas regras para a atualização de graus de crença: a condicionalização estrita e a condicionalização de Jeffrey⁸¹.

Intuitivamente, a condicionalização estrita defende que, quando um agente racional adquire uma nova evidência *E*, a nova probabilidade de uma hipótese *H* deve ser igual a sua probabilidade condicional anterior dado *E*. Formalmente, tem-se que:

$$(CE): \quad P_{\text{nova}}(H) = P(H | E).$$

Nota-se que, na exposição do Teste da Escola Médica de Harvard em que utilizamos o Teorema de Bayes, assume-se, implicitamente, *CE*. Ora, a probabilidade encontrada de alguém ter a doença, $P_{\text{nova}}(H) \approx 2\%$, é igual a probabilidade de que alguém tenha a doença, dado que obteve um teste positivo, $P(H | E)$.

Segundo Bradley (2015, p. 53) e Weisberg (2011, p. 500), *CE* supõe, contudo, que a probabilidade de qualquer evidência *E* é igual a 1. Como *H* pode expressar qualquer proposição, *H* pode expressar *E*; assim, teríamos que $P_{\text{nova}}(E) = P(E | E)$. Ora, dado que a probabilidade de qualquer proposição condicional em si mesma é 1, $P(E) = 1$ ⁸². Há casos, no entanto, em que não estamos certos de determinada evidência; por exemplo, quando enxergamos mal, em razão pouca claridade, a cor de algum objeto. Motivado por essa limitação de *CE*, Harold Jeffreys propôs uma regra em que $P(E)$ possa assumir valores menores que 1:

$$(CJ) \quad P_{\text{nova}}(H) = P(H | E)P(E) + P(H | \neg E)P(\neg E)$$

Na equação acima, se $P(E) = 1$, temos *CE*. *CJ* é, então, uma generalização de *CE*.

Howson (2000) assume tais regras, embora com duas restrições a *CE* as quais, dado ser *CJ* uma generalização de *CE*, podem ser aplicadas também a *CJ*. A primeira restrição a *CE* é a restrição de que *E* deve ser a proposição logicamente mais forte que é aprendida. Se, por exemplo, temos uma evidência *E* e outra *E'* que é consequência dela, devemos

81 Uma outra regra de condicionalização é conhecida sob o nome *infomin*. A esse respeito, ver Weisberg (2011, p. 504-505).

82 Como, para qualquer proposição *E*, $E \models E$, e pelo teorema (7) - se $A \models B$, $P(B | A) = 1$ -, tem-se que $P(E | E) = 1$.

condicionalizar usando a primeira. A segunda restrição afirma que *CE* só é legítima quando assume-se que, ao aprendermos *E*, o valor de $P(H | E)$ permanece inalterável, o que nem sempre é o caso. Com efeito, aprender *E* pode levar determinado agente a diminuir, de maneira exógena ao aparato bayesiano, $P(H | E)$. Em tais casos, *CE* não conduz a resultados adequados (HOWSON, 2000, p. 138-139).

Em todo caso, as teses *GRAD*, *PROB* e *RC* acima explicadas formam o conjunto básico de teses aceitas por autores bayesianos. Nesse sentido, se um bayesiano qualquer aceita apenas elas, poderíamos, acompanhando John Earman (1992, p. 35), caracterizá-lo como um bayesiano subjetivo. Há outros modos, porém, de ser bayesiano. Mais precisamente, há um contínuo de posições entre, em um extremo, o bayesianismo subjetivo e, no outro, o bayesianismo objetivo, passando pelo bayesianismo moderado.

Um bayesiano moderado adota, além das teses acima, algum princípio que relacione probabilidades objetivas (*chance*, em inglês) e probabilidades epistêmicas. Há, na literatura especializada, dois princípios com a função de estabelecer tal relação, a saber, o Princípio Principal (PP) e o Princípio Principal Estatístico (PPE).

PP, formulado por Lewis (1980, p. 270), diz de modo simplificado que, se um agente acredita que a probabilidade objetiva de *H* é *x*, então sua probabilidade epistêmica em *H* deve ser igualmente x^{83} . Formalmente: $P(H | (\text{Ch}(H) = x)) = x$, em que $\text{Ch}(H)$ é a probabilidade objetiva (*chance*) de *H*. Além de PP, um bayesiano moderado pode adotar sua versão estatística (PPE), a qual nas palavras de Bradley (2015, p. 132; tradução nossa⁸⁴) afirma que: “Dado que tudo que sabemos sobre uma classe de eventos (*e.g.*, lançamentos de moeda) é que eles têm a mesma chance de serem do tipo *E* (*e.g.*, cara), então devemos atribuir a mesma probabilidade epistêmica para cada um desses eventos do tipo *E*”.

Em seu turno, um bayesiano objetivo compromete-se com, além das teses básicas e de *PP*, algum princípio que restrinja a atribuição de probabilidades prévias, tais como o Princípio da Indiferença (*PI*) de Keynes (1921, p. 45): quando não há informação favorecendo uma possibilidade sobre outra a não ser que elas sejam mutuamente exclusivas, deve-se atribuir probabilidades iguais às possibilidades em questão. Alternativamente, o Princípio da Indiferença sustenta que, na ausência de informações relevantes, devemos considerar

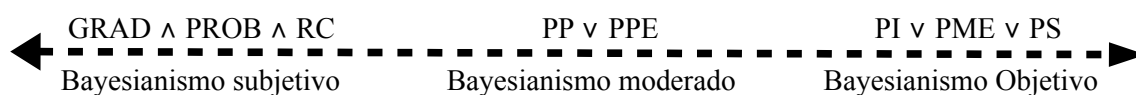
83 Apresentamos a versão simplificada do Princípio Principal dada por Bradley (2015, p. 128) e também por Howson (2000, p. 230). Para maiores detalhes acerca de PP, ver, além do próprio texto de Lewis já citado, Weisberg (2011, p. 514-515).

84 No original: “Given that all we know about a class of events (*e.g.* flips) is that they have the same chance of being of type *E* (*e.g.* Heads), then we ought to assign the same credence to each of these events being of type *E*”.

possibilidades distintas como igualmente prováveis. É necessário salientar, enfim, que bayesianos objetivos podem adotar outros princípios além do Princípio da Indiferença, tais como o Princípio de Máxima Entropia (*PME*) ou alguma forma de Princípio da Simplicidade (*PS*)⁸⁵.

Por fim, apesar de um bayesiano subjetivo somente adotar as teses *GRAD*, *PROB* e *RC*, ele pode, em função de críticas ao caráter extremamente subjetivo de sua proposta, complementar sua posição comprometendo-se com os *teoremas de convergência de opinião*. Grosso modo, tais teoremas demonstraram que, para dois agentes com distintas probabilidades prévias para determinada hipótese, a probabilidade posterior deles convergirá à medida que evidências acumulam-se indefinidamente (HOWSON, 2000, p. 208-212).

Resumimos o contínuo de posições bayesianas acima no seguinte quadro:



Quadro 1 – Contínuo de posições bayesianas

Legenda: GRAD (gradualismo), PROB (probabilismo), RC (revisão pela condicionalização), PP (princípio principal), PPE (princípio principal estatístico), PI (princípio da indiferença), PME (princípio de máxima entropia), PS (princípio da simplicidade).

Howson (2000, p. 221-238) é, em particular, um bayesiano moderado, dado que ele aceita o Princípio Principal Estatístico sobre o qual teremos oportunidade de falar no próximo capítulo. Ele recusa, então, ser tanto um bayesiano subjetivo quanto um objetivo. Embora não deixe claro, parece-nos que sua motivação para não ser um bayesiano subjetivo é justamente poder lidar com probabilidades objetivas, o que a adoção de PPE lhe permite; além disso, ele não se compromete com teoremas de convergência de opinião, uma vez que formula contra-exemplos a eles. Sua motivação para não ser um bayesiano objetivo é, contudo, mais explícita: ele critica PI em função dos paradoxos que dele decorrem. Comentemos um de tais paradoxos.

Suponha que a cor da capa desta Dissertação seja uma das cores primárias (azul, amarelo e vermelho). Poderíamos dizer que ou ela é azul ou ela é não-azul. Segundo PI, tanto a probabilidade da capa ser azul quanto a probabilidade da capa ser não-azul é $\frac{1}{2}$. O mesmo valor é atribuído à probabilidade da capa ser amarela e à probabilidade de ela ser não-amarela

85 John Williamson (2010) adota PEM e Richard Swinburne (2001) adota uma versão de PS.

e, por fim, à probabilidade da capa ser vermelha e à probabilidade de ela ser não-vermelha. Pelo axioma da aditividade, a probabilidade da capa ser azul, amarela ou vermelha é $3/2$ ou $1,5$, valor que viola o teorema (5) do cálculo: $P(A) \leq 1$. PI acarreta, em suma, a violação de um dos teoremas do cálculo de probabilidades.

Mediante essa objeção a PI, Howson (2000) recusa tal princípio e qualquer outro que possa constranger as probabilidades prévias. Essa recusa é intimamente relacionada, como veremos no próximo capítulo, pelo projeto de Howson de elaborar uma forma de bayesianismo que não esteja no escopo do Argumento de Hume. Ora, se Howson assumisse que, por exemplo, hipóteses simples são mais prováveis que hipóteses não-simples e justificasse tal princípio por meio de casos interessantes da história das ciências que exemplificam-no, seu bayesianismo estaria supondo o princípio de uniformidade da natureza e, assim, estaria no escopo do Argumento de Hume.

De todo modo, com base no conjunto básico de teses que caracteriza o bayesianismo, é possível definir a importante relação de confirmação entre uma hipótese científica H e uma evidência E . Mais precisamente, é possível definir a relação de confirmação incremental entre uma hipótese e uma evidência, isto é, uma evidência E confirma incrementalmente uma hipótese H se E aumenta o valor da probabilidade de H . A teoria resultante de tal definição é conhecida como a Teoria Bayesiana da Confirmação (TBC), a qual é, geralmente, definida como a seguir:

Definição 3 (Teoria Bayesiana da Confirmação):

- a) Uma evidência E confirma uma hipótese H se, e somente se, $P(H | E) > P(H)$.
- b) Uma evidência E desconfirma uma hipótese H se, e somente se, $P(H | E) < P(H)$.
- c) Uma evidência E é neutra em relação a uma hipótese H se, e somente se, $P(H | E) = P(H)$.

A cláusula (a) afirma que uma evidência confirma determinada hipótese se, e somente se, a probabilidade posterior da hipótese for maior que sua probabilidade prévia. Nesse sentido, se a probabilidade prévia de que Deus existe é $0,1$ e a probabilidade dessa mesma hipótese dada a existência de ordem no mundo é $0,3$, a existência de ordem no mundo confirma a hipótese da existência de Deus.

Por sua vez, a cláusula (b) assera que uma evidência desconfirma certa hipótese se, e somente se, a probabilidade posterior da hipótese for menor que sua probabilidade prévia.

Assim, se a probabilidade de que Deus exista é 0,1, mas tal probabilidade diminui para 0,01 levando-se em conta a existência do mal, a existência do mal desconfirma a hipótese de Deus.

Por fim, a cláusula (c) apenas afirma que uma evidência é neutra ou irrelevante em relação a determinada hipótese se, e somente se, sua probabilidade posterior é igual a sua probabilidade prévia: se a probabilidade prévia de que Deus exista é 0,1 e tal probabilidade permanece igual levando-se em conta um jogo de futebol, então um jogo de futebol é neutro em relação à existência de Deus.

Tendo em vista o exemplo utilizado para explicar a cláusula (a), parece razoável dizer que a hipótese de que Deus existe foi confirmada em um grau 0,2. Subtrair a probabilidade posterior de uma hipótese de sua probabilidade prévia constitui, contudo, apenas uma das medidas de confirmação propostas pela literatura: a medida d . Com efeito, conforme Branden Fitelson (1999) e Franz Huber (2018), há várias medidas de confirmação, das quais destacamos quatro:

Medida de confirmação	Proponente
Medida $d(H, E) =_{df} P(H E) - P(H)$	Earman (1992)
Medida $r(H, E) =_{df} \log[P(H E)/P(H)]$	Milne (1996)
Medida $l(H, E) =_{df} \log[P(H E)/P(E \neg H)]$	Good (1983)
Medida $s(H, E) =_{df} P(H E)/P(H \neg E)$	Christensen (1999)

Tabela 2 – Medidas de confirmação, adaptado de Fitelson (1999) e Huber (2018)

Há várias objeções a TBC que dependem de qual medida é adotada, o que explica a relevância de que autores bayesianos explicitem qual estão utilizando. Considerando que cada uma dessas medidas possui méritos e deméritos, Howson (2000, p. 185), em particular, não adota nenhuma delas. Nesse sentido, ele apenas pressupõe a definição de confirmação dada pela TBC sem, contudo, especificar nenhuma medida de confirmação. Para ele, tal posição justifica-se dado que o conceito de grau de confirmação seria indeterminado, e uma vez que nada se perde, segundo ele, ao recusar alguma medida.

A despeito da discussão acima sobre medidas de confirmação, a TBC se tornou a teoria da confirmação predominante em filosofia das ciências. Ela se tornou a teoria predominante, pois tanto evita e explica as objeções a teorias anteriores, como defende-se relativamente bem de um grande número de objeções (EARMAN, 1992, p. 63). Para Howson

(2000, p. 219; tradução nossa⁸⁶), em particular, a TBC consegue representar determinados padrões do que chama por inferência científica ou indutiva:

Enfatizei que eu (ao contrário de muitos bayesianos, é verdade) não considero o modelo bayesiano como um modelo de comportamento racional, muito menos um modelo do comportamento científico cotidiano. Ele é um modelo de um tipo de raciocínio consistente, e os princípios do raciocínio consistente que ele identifica parecem encontrar um eco correspondente, mais ou menos distante, em alguns procedimentos padrões de inferência científica. O grau em que esses procedimentos podem ser representados dentro do modelo é suficientemente impressionante, creio eu, para fornecer evidência – agora eu tiro o chapéu humeano – de que a lógica da descoberta científica é realmente aquela da probabilidade epistêmica.

No que se segue, iremos exemplificar a afirmação de Howson analisando três casos pelos quais ele justifica o apreço da TBC: (i) como ela acomoda a ideia, comum entre os cientistas, de que a predição de fatos novos confirma altamente determinada hipótese, (ii) de que modo interpreta inferências a partir de poucas instâncias e, por fim, (iii) como captaria o sentimento comum entre os matemáticos de que a teoria aritmética padrão é consistente. Em seguida, analisaremos como Howson responde a uma das principais objeções dirigidas à TBC: o problema da evidência antiga.

Howson (2000, p. 190) remonta a Francis Bacon a ideia de que a capacidade de uma teoria predizer o resultado de experimentos ainda não realizados é um forte indício de sua verdade. Considerando uma das versões do teorema de Bayes, essa ideia é facilmente explicada:

Teorema de Bayes III: $P(H | E) = P(H) / \{P(H) + [P(E | \neg H) / P(E | H)] \times P(\neg H)\}$.

Se E é somente predito por H , $P(E | \neg H)$ será bem pequena, ao passo que $P(E | H)$ assumirá um valor próximo a 1. Assim, o quociente $P(E | \neg H) / P(E | H)$ será pequeno. Se, enfim, $P(H)$ não for muito baixa, E fará com que a probabilidade de H eleve-se bastante. Com efeito, admitindo os seguintes valores de $P(H) = 0,4$, $P(E | \neg H) = 0,1$, $P(E | H) = 0,9$ e $P(\neg H) =$

86 No original: “I stressed that I do not (unlike many Bayesians, it is true) see the Bayesian model to be a model of even rational behaviour, let alone one of quotidian scientific behaviour. It is a model of a type of consistent reasoning, and those principles of consistent reasoning that it identifies do seem to find a respondent echo, more or less distant possibly, in some quite standard procedures of scientific inference. The degree to which those procedures can be represented within the model is sufficiently impressive, I believe, as to provide evidence—I now take off the Humean hat—that the logic of scientific discovery really is that of epistemic probability.”

0,6, teremos que $P(H | E) \approx 0.857$. Aplicando a condicionalização estrita, a nova probabilidade de H é 0,857, valor maior que o dobro do valor inicial.

A forma acima do Teorema de Bayes também consegue explicar como é possível uma inferência a partir de um número pequeno de experimentos ou mesmo um experimento, desde que bem construído. Suponha que queiramos testar a hipótese H segundo a qual “todo material de cobre conduz eletricidade”, cuja probabilidade prévia é, digamos, 0,5. Suponha, ademais, que um experimento foi arranjado de tal modo que não seja possível haver nele um outro fator além do cobre que seja responsável por conduzir eletricidade. Nesse caso, estamos confiantes de que H é verdadeira, pois seria extremamente implausível a presença de outro fator responsável pela condução de eletricidade no experimento. Assim, o quociente $P(E | \neg H)/P(E | H)$ será pequeno. Em posse de tais informações e assumindo que $P(E | \neg H) = 0,05$ e $P(E | H) = 0,95$, tem-se que, mediante o teorema acima, $P(H | E) \approx 0,95$. Com a aplicação da condicionalização estrita, temos que a nova probabilidade de H assume, então, um valor bem próximo a 1.

Diferentemente de outros autores bayesianos, Howson (2000, p. 148) permite que seu aparato bayesiano possa referir-se a proposições matemáticas. Considerando que a matemática não é *apenas* um conjunto de tautologias e que, assim, nem toda proposição matemática assume valor 1, o autor procura acomodar na forma do Teorema de Bayes acima a confiança dos matemáticos na axiomatização da aritmética conhecida como aritmética de Peano-Dedekind (PA). Por PA, entende-se um conjunto de axiomas, desenvolvido por Giuseppe Peano e Richard Dedekind, para os números naturais com as funções adição e multiplicação. Um de tais axiomas, por exemplo, expressa que, se o sucessor de x é igual ao sucessor de y , então x é igual a y (por exemplo, se o sucessor de x é 3 e o sucessor de y é 3, então x é igual a y – no caso, ambos são 2).

Simplificando ao extremo, o segundo teorema da incompletude de Kurt Gödel (1979) demonstrou, contudo, que PA não consegue provar uma sentença que codifica a própria consistência sintática (definição 1.6 do Apêndice) de PA. Em razão disso, há que se provar a consistência de PA mediante outros sistemas formais, o que costuma-se chamar por provas relativas de consistência. Ora, se para provar a consistência de PA, há que se recorrer a outros sistemas formais cuja consistência é suposta, podemos ficar em dúvida quanto à própria consistência de PA. Em face disso, alguns matemáticos (*e.g.*, Gerhard Gentzen) provaram a consistência de PA recorrendo a sistemas mais fracos que PA. Somado a tais provas o fato de

que um vasto número de deduções feitas a partir de PA ainda não mostraram nenhuma contradição, o que seria o caso se PA fosse inconsistente, a maioria dos matemáticos tem um grau de crença grande na consistência de PA (SMITH, 2013).

Conforme Howson (2000, p. 202), esse grau de crença grande pode ser acomodado no Teorema de Bayes acima do seguinte modo. Como é extremamente improvável que a ausência de contradições nas deduções de PA dê-se em função de PA ser inconsistente, tem-se um pequeno valor do quociente $P(E | \neg H)/P(E | H)$. Assim como nos exemplos anteriores, um pequeno valor para $P(E | \neg H)/P(E | H)$ e uma probabilidade prévia não-negligenciável de que PA é consistente, levam a uma alta probabilidade de que PA é consistente.

Os três exemplos acima ilustram o mérito da TBC. Essa teoria enfrenta, porém, uma robusta objeção conhecida como o problema da evidência antiga, o qual foi formulado originalmente por Clark Glymour (1980, p. 86). Como a TBC quer acomodar determinados padrões de inferência indutiva, ela deve acomodar os casos em que determinada teoria foi confirmada por uma evidência já conhecida. O exemplo padrão dessa situação é a confirmação da Teoria da Relatividade Geral de Einstein pelo valor já conhecido da precessão do periélio do planeta Mercúrio.

Assumindo que planetas realizam órbitas elípticas em torno do Sol e que tais órbitas não são perfeitas, a precessão do periélio de Mercúrio é a variação da localização do ponto em que Mercúrio mais se aproxima do Sol (periélio). Grande parte do valor de tal precessão era explicado pela mecânica newtoniana, mas ainda restava um valor considerável que foi, justamente, predito pela teoria de Einstein (H).

Como tal valor era conhecido, nosso grau de crença nele é máximo: $P(E) = 1$. Entretanto, se $P(E) = 1$ e, conseqüentemente, $P(E | H) = 1$ ⁸⁷, temos que, considerando a primeira forma do Teoremas de Bayes, $P(H | E) = P(H) \times P(E | H)/P(E)$, $P(H | E) = P(H)$. Em suma, a probabilidade de *H* permaneceu inalterada dado *E*, o que contraria o aumento da credibilidade de *H* verificada nesse caso específico da história das ciências.

Howson (1991; 2000, p. 193-194) alega que o problema da evidência antiga não é um problema genuíno e, então, procura dissolvê-lo. Grosso modo, sua proposta baseia-se no fato – não explícito, aliás, em sua teoria da confirmação – de que um conjunto de dados conta como evidência *E* para uma hipótese *H* dependendo de um conhecimento de fundo *K*. Nesse

87 Conforme Neiva (2015, p. 61), $P(E | H) = 1$, pois se $H \vdash E$, então $H \Leftrightarrow (H \wedge E)$. Pelo teorema (3) do cálculo de probabilidades, proposições equivalentes recebem a mesma probabilidade. Portanto, $P(H) = P(H \wedge E)$. Substituindo a equivalência anterior na definição de probabilidade condicional $P(E | H) = P(H \wedge E)/P(H)$, temos que $P(E | H) = P(H)/P(H)$. Logo $P(E | H) = 1$.

sentido, uma faca no escritório de Nathália não é, por si só, evidência para a hipótese de que ela assassinou Fernando. Contudo, a partir do conhecimento de fundo de que Fernando foi assassinado no escritório de Nathália e de que havia sangue de Fernando na faca em questão, a hipótese de que Nathália assassinou Fernando torna-se mais provável.

No caso do problema da evidência antiga, bastaria retirar a evidência E do conhecimento de fundo K . Mais precisamente, Howson nos pede que imaginemos o que um agente acreditaria se, de modo contrafactual, E não fosse acreditado. Em suas palavras:

Pode ser necessário algum exercício de imaginação para avaliar qual seria seu grau de crença em H se você, contrafactualmente, não soubesse E , mas não há razão em princípio para pensar que isso não pode ser feito. Na verdade, isso parece ser feito o tempo todo: “se eu não tivesse visto ele esconder aquela carta, eu pensaria que ele tinha poderes paranormais”, por exemplo (HOWSON, 1991, p. 548; tradução nossa⁸⁸).

Acompanhando Bradley (2015, p. 164), tomemos o exemplo do lançamento de um dado não viciado para explicar a proposta acima de Howson. Suponha que um agente esteja certo de que o dado caiu indicando um número ímpar, $P(E) = 1$, e queira saber se essa evidência confirma a hipótese H de que o dado caiu com o número cinco à mostra, $P(H) = 1/6$. Como a probabilidade da evidência é 1, ela não pode, como vimos, confirmar a hipótese H . Howson sugere, então, imaginarmos o que acreditaríamos se não soubéssemos que E . Nesse caso, o lançamento do dado tanto pode resultar em números pares quanto números ímpares. Considerando essa situação contrafactual, a probabilidade condicional de que o dado tenha caído com o número cinco à mostra, supondo a evidência E de que o dado caiu indicando um número ímpar, seria $P(H | E) = 1/3$, valor maior que a probabilidade prévia de H : E confirmou, portanto, H . Mediante algumas modificações, a mesma estratégia pode ser utilizada no caso da precessão do periélio de Mercúrio⁸⁹.

Munido de todo o arsenal bayesiano apresentado nesta seção, veremos, no próximo capítulo, como Howson (2000) busca relacioná-lo com o problema da indução, assim como a razoabilidade de sua proposta.

88 No original: “It may take some exercise of the imagination to evaluate what your degree of belief in h would be were you, counterfactually, not to know e , but there is no reason in principle to think that it can't be done. Indeed, it seems to be done all the time: 'if I hadn't seen him palm that card, I'd think he had paranormal powers', for example”

89 Para uma defesa recente da abordagem de Howson ao problema da evidência antiga, ver Bradley (2016, cap. 11).

Capítulo 4 O bayesianismo de Howson e o problema da indução: apresentação e crítica

Apresentação

Neste último capítulo, buscamos avaliar criticamente a relação entre a abordagem bayesiana de Howson e o problema da indução. Para tanto, comentamos, na **Seção 4.1**, as três teses avançadas por Howson concernindo a tal problema: seu aparato bayesiano não está no escopo do Argumento de Hume; seu aparato bayesiano é uma lógica e, por fim, seu aparato bayesiano fornece um modelo para o raciocínio indutivo. Em sequência, mediante a **Seção 4.2**, criticamos a proposta de Howson concernindo sua interpretação de Hume, sua crítica a outras propostas dirigidas ao problema da indução e, finalmente, sua abordagem bayesiana a ele dirigida. Por fim, em posse de todas as considerações desta Dissertação, avaliamos, na **Seção 4.3**, a razoabilidade da proposta de Howson.

4.1 A abordagem bayesiana de Howson ao problema da indução

Com o auxílio de seu aparato bayesiano apresentado no capítulo anterior, Howson (2000) busca incidi-lo no problema da indução do seguinte modo. Por um lado, Howson reconhece que Hume estava certo: não há como justificar racionalmente inferências indutivas. Por outro lado, mediante seu aparato bayesiano, Howson defende que há, não obstante, uma lógica genuína que permite engendrarmos induções consistentes.

A despeito de passagens em que afirma ter resolvido o problema da indução, sua proposta admitidamente não consegue fazê-lo. Ela é, na verdade, uma evasão de tal problema ao mesmo tempo que busca reduzir seu impacto. É uma evasão de tal problema, pois não estabelece nenhuma conexão entre bayesianismo e a justificação de inferências indutivas; por conseguinte, o problema da indução permanece. Concomitantemente, tal proposta reduz o impacto do problema da indução, pois defende haver, pelo menos, uma lógica para tal inferência ao abrigo do Argumento de Hume.

Para defender que seu bayesianismo é uma lógica genuína para a indução que respeita, ademais, o problema da indução, Howson (2000) defende três teses:

(T1): seu aparato bayesiano não está no escopo do Argumento de Hume;

(T2): seu aparato bayesiano é uma lógica;

(T3): seu aparato bayesiano fornece um modelo para o raciocínio indutivo.

4.1.1 Tese 1: Bayesianismo de Howson não está no escopo do Argumento de Hume

Começemos por T1. Como apresentado na Seção 3.3, Howson é um bayesiano moderado. Mais precisamente, ele, além de supor que graus de crença sejam representados por quocientes de apostas, supõe um princípio que permita relacionar probabilidades epistêmicas e probabilidades objetivas: o Princípio Principal Estatístico (PPE). Conforme Howson deixa mais evidente em Howson & Urbach (2006, p. 76), sua versão de PPE pode ser apresentada como a seguir. Seja P uma probabilidade epistêmica, P^* uma probabilidade objetiva bem definida, A a descrição dos resultados de uma observação, e A_0 uma predição de que uma instância de A será observada, então:

Princípio Principal Estatístico (PPE): $P(A_0 \mid P^*(A) = x) = x$;

Segundo PPE, se, conforme uma classe de referência, a probabilidade objetiva de cair cara num lançamento de moedas é 0,47, então a probabilidade epistêmica de um sujeito na predição “o próximo lançamento de moeda resultará cara” deve ser, igualmente, 0,47. Em posse de um aparato bayesiano acrescido de PPE, Howson defende que seu bayesianismo tem o mérito de não estar no escopo do Argumento de Hume.

Lembremos que o Argumento de Hume afirma que nem argumentos demonstrativos nem argumentos morais (ou empíricos) podem justificar a indução. Aqueles não a justificam, pois a negação do princípio de uniformidade da natureza, que a fundamenta, é possível; ora, se eles a justificassem, esse não seria o caso (primeira opção do dilema de Hume). Por sua vez, estes não a justificam, pois engendrariam um círculo vicioso ao suporem algum comprometimento indutivo (segunda opção do dilema de Hume).

Que a proposta de Howson não almeje justificar a indução por argumentos demonstrativos parece claro. Se esse fosse o caso, sua proposta teria como consequência a tese humeana de que o contrário de uma proposição demonstrada é impossível. Ao utilizar o cálculo de probabilidades para modular a indução, o bayesianismo de Howson permite, porém, que o contrário de uma proposição seja possível. Logo, ele não sucumbe em face do primeiro momento do Argumento de Hume.

Para não estar no escopo do segundo momento de tal argumento, Howson apoia-se no fato de seu bayesianismo apenas pressupor, como vimos, PPE. Ora, ao apenas assumi-lo e ser, então, contrário a qualquer princípio que constranja as probabilidades prévias, seu aparato não teria alguma assunção empírica que, de uma maneira ou de outra, acarretaria alguma forma de uniformidade da natureza. Dito de outro modo, como, com exceção dos casos em que possamos aplicar PPE, a atribuição de probabilidades prévias depende do quociente de aposta de determinado sujeito sendo, então, externa ao maquinário bayesiano, ele estaria isento de qualquer pressuposição substancial sobre o mundo empírico. Portanto, o bayesianismo de Howson estaria igualmente livre do segundo momento do Argumento de Hume. Em suas palavras (HOWSON, 2000, p. 169; tradução nossa⁹⁰):

Se a parte do argumento de Hume sobre as limitações do “raciocínio provável” estiver correta, então qualquer teoria satisfatória da incerteza deve satisfazer um importante constrangimento de fraqueza (um constrangimento de fraqueza parece estranho, mas aí está): ela não nos deve dizer quais são as incertezas das proposições contingentes. E, de fato, essa teoria não o faz: distribuições de probabilidade incondicionais são exógenas à ela. Por tanto tempo visto como um problema para a teoria bayesiana, essa indeterminação pode agora ser vista como natural e inevitável, inteiramente apropriada em uma teoria da incerteza que respeita o argumento cético de Hume.

Através do excerto acima, pode-se inferir que não somente a proposta de Howson escapa à argumentação de Hume, como, ao fazê-lo, justifica a necessidade das probabilidades prévias (ou incondicionais) não estarem sujeitas a nenhum princípio. Trata-se de uma consequência relevante, pois, como o próprio autor ressalta, o caráter altamente subjetivo das probabilidades prévias tem sido um dos elementos mais criticados por filósofos contrários à proposta bayesiana subjetiva e moderada.

Segundo tais oponentes, o valor da probabilidade prévia de uma hipótese não deve, na ausência de informação relevante, ser determinado pelo valor da aposta de determinado agente em sua verdade. Isso seria ir contra à objetividade presente no conhecimento científico. Para Howson, contudo, admitir algum princípio que constranja as probabilidades prévias e que pareça condizente com a objetividade da ciência é estar no escopo do Argumento de

⁹⁰ No original: “If the part of Hume's argument about the limitations of 'probable reasoning' is correct, then any satisfactory theory of uncertainty must satisfy an important *weakness* constraint (a weakness constraint sounds odd but there it is): it must not tell us what the uncertainties of contingent propositions are. And indeed this one does not: unconditional probability distributions are exogenous to the theory. For so long seen as a problem for the Bayesian theory, *this indeterminacy can now be seen as natural and inevitable*, entirely appropriate in a theory of uncertainty which respects Hume's sceptical argument”.

Hume. Eis uma de suas principais defesas em relação ao caráter subjetivo das probabilidades prévias. Em outra ocasião, ele e Urbach (2006, p. 265) defendem, mediante exemplos históricos, que toda atividade científica tem uma parcela de subjetividade, mas que seu bayesianismo tem o mérito de deixar explícito onde ela está - na atribuição de probabilidades prévias⁹¹.

4.1.2 Tese 2: *Bayesianismo de Howson é uma lógica genuína*

Ao argumentar a favor de T2, Howson reforça a ideia de que sua proposta não assume nenhum comprometimento indutivo. Lembremos que defender o bayesianismo como uma lógica justifica-se à medida que Howson (2000, p. 3) interpreta que Hume teria levantado a questão de como a lógica é envolvida nos raciocínios indutivos. Nesse contexto, lógica é entendida em sentido amplo como o estudo normativo do raciocínio válido. Ao defender que sua proposta bayesiana é uma lógica, Howson propõe, contudo, um sentido específico de lógica. Com efeito, para o autor (2000, p. 127), as condições necessárias e suficientes para uma disciplina ter o status de lógica são:

- (C1) envolver afirmações e relações entre elas;
- (C2) julgar algum modo de raciocínio sem domínio específico;
- (C3) tratar de consistência.

Antes de comentar como cada uma das condições acima é satisfeita, cabe mencionar que relacionar, de modo geral, probabilidade e lógica não é algo original de Howson. Com efeito, ao fazê-lo, Howson se insere numa tradição que remonta a, pelo menos, Leibniz (1896, p. 541; tradução nossa⁹²): “[...] mais de uma vez, eu disse que um novo tipo de lógica seria necessário, o qual trataria dos graus de probabilidade”.

Conforme Howson (2003, p. 155) esclarece, há dois modos pelos quais esse novo tipo de lógica poderia ser desenvolvido. Por um lado, poder-se-ia encarar probabilidade pelo viés semântico. Mais precisamente, se, em determinados sistemas de lógica dedutiva, uma fórmula B é consequência semântica de A se, e somente se, 100% dos modelos de A são modelos⁹³ de

91 Para uma extensa discussão sobre bayesianismo e objetividade científica, ver Sprenger (2017).

92 No original: “[...] I have more than once said that a new kind of logic would be required which would treat of the degrees of probability”.

93 Ver Definição 1.11 no Apêndice.

B , então a relação de probabilidade poderia ser definida como a relação de *consequência parcial*, isto é, B é uma consequência parcial de A se, e somente se, menos de 100% dos modelos de A são modelos de B . Por outro lado, em vez da noção de consequência, poder-se-ia generalizar a noção de consistência. Howson (2000; 2003) remonta tal estratégia a Ramsey (1990), uma vez que este considerava as leis de probabilidade como uma extensão da lógica dedutiva, a lógica da consistência, a graus de crença.

Como pôde ser notado, a estratégia de Howson visa relacionar probabilidade e lógica tendo em vista um conceito de consistência que, segundo ele, é fundamental. Fica evidente, desse modo, que ele despenderá maior esforço para defender C3. Com efeito, em relação a C1 e C2, ele apenas afirma que seu bayesianismo as satisfaz, pois “[...] qualquer proposição pode estar no domínio de uma função de probabilidade” (*ibid.* p. 127; tradução nossa⁹⁴).

Conforme mencionado anteriormente, consistência é, comumente, entendida como a propriedade de um sistema formal segundo a qual ele não deduz uma sentença A nem $\neg A$ ⁹⁵. De um ponto de vista semântico, consistência também pode ser entendida como a propriedade de um sistema formal segundo a qual ele possui um modelo, isto é, uma interpretação que torna todas as fórmulas verdadeiras. Howson (2000; 2003) defende, não obstante, haver um conceito de consistência mais básico a esses, o qual é, aliás, presente tanto em seu bayesianismo como em outras lógicas: o conceito de consistência como solucionabilidade (*solvability*) de um conjunto de equações.

Considere o seguinte sistema linear:

$$\begin{cases} x + y = 5; \\ x - y = 3; \end{cases}$$

Sua solução é o par ordenado (4,1). O sistema linear é, então, consistente. Nesse sentido, consistência é a propriedade de um conjunto de valores numéricos, o que parece destoar do sentido de consistência sintática como a propriedade de um conjunto de sentenças ou proposições. Howson (*ibid.*) defende, contudo, que até mesmo a consistência sintática pode ser encarada como solucionabilidade. Sem adentrar a detalhes específicos, isso seria ilustrado pelo método dos *tableaux*. Nele, busca-se demonstrar se determinada fórmula A é válida ou não. Para tanto, supõe-se a negação de A e, mediante regras específicas de ramificação, tem-se que, caso se chegue a uma contradição em todos os ramos dela derivados e, supondo o Princípio do Terceiro Excluído, A é válida; caso não chegue a contradições em

94 No original: “[...] any proposition whatever can be in the domain of a probability function”.

95 Definição 1.6 do Apêndice.

todos os ramos, A é inválida (SMULLYAN, 2009).

Em posse de tais informações, considere o seguinte *tableau* para a fórmula $((A \rightarrow B) \wedge A) \rightarrow B$, em que v é a função valoração, 1 simboliza o valor verdadeiro, e 0 simboliza o valor falso:

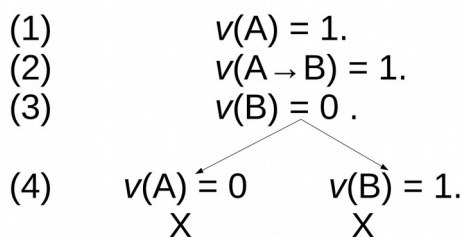


Tableau para $((A \rightarrow B) \wedge A) \rightarrow B$

Nota-se que as atribuições de valores iniciais levaram a contradições nos dois ramos: na linha (1) A recebe a valoração verdadeiro e na linha (4), a valoração falso; na linha (3) B recebe a valoração falso e na linha (4), a valoração verdadeiro. Nesse sentido, pode-se dizer que as atribuições de valores iniciais formam um conjunto inconsistente, uma vez que tais atribuições, quando estendidas de acordo com definições padrão de valores de verdade, não fornecem uma solução para as fórmulas iniciais.

De modo análogo, poder-se-ia dizer que atribuições de quocientes de aposta seriam inconsistentes se, quando estendidas de acordo com algum critério padrão, não forneçam uma solução para as fórmulas iniciais; caso forneçam, seriam, então, consistentes. Desse modo, diz Howson (2003, p. 159; tradução nossa⁹⁶): “[...] a lógica das atribuições consistentes de valores de verdade sujeitas às restrições usuais e clássicas da definição de verdade é a lógica dedutiva; a lógica das atribuições consistentes de valores de incerteza, sujeita às restrições apropriadas sobre eles, será a lógica probabilística”.

O problema seria, por consequência, definir qual critério atribuições de quocientes de aposta devem satisfazer. Enunciar o cálculo de probabilidades como resposta seria uma petição de princípio. Howson (2000, p. 129) propõe, portanto, que quocientes de aposta devem satisfazer ao critério (E) de Equidade (*fairness*):

Critério (E) de Equidade:

96 No original: “[...] the logic of consistent assignments of *truth-values* subject to the usual classical truth-definition constraints is deductive logic; the logic of consistent assignments of *uncertainty-values*, subject to the appropriate constraints on these, will be probabilistic logic”.

E1: Se Q é um quociente de aposta justo, então $0 \leq Q \leq 1$.

E2: Se A é uma verdade lógica, então $Q(A) = 1$. Se A é uma falsidade lógica, então $Q(A) = 0$.

E3: Apostas justas devem ser invariantes sob a mudança de sinal do montante total (se uma aposta em A não tem nenhuma vantagem sobre a aposta contra A , o oposto também deve valer).

E4: Se uma aposta justa em alguma proposição A , ou uma soma de apostas justas em algum subconjunto de proposições, determina uma aposta em alguma proposição B com um único quociente de aposta Q , então Q é o quociente de aposta justo para B (e.g., se A e B são proposições mutuamente exclusivas, então a soma das apostas Q_a e Q_b com montante S implica uma aposta na disjunção $A \vee B$ com o quociente de aposta $Q_a + Q_b$ e montante S).

As condições acima do critério de equidade visam garantir que quocientes de aposta sejam justos no sentido de que um quociente de aposta Q é justo se, e somente se, para determinado agente A , é-lhe indiferente apostar Q em R ou $1-Q$ contra R . Diz-se, em outras palavras, que um quociente de aposta é justo quanto nenhum lado da aposta possui vantagem sobre a outra.

Mediante tal critério, consegue-se definir de modo mais rigoroso a definição de consistência dada por Howson (2003, p. 162):

Definição 4.1 (Consistência como solucionabilidade): Seja R uma σ -álgebra de proposições. Seja K uma atribuição de quocientes de aposta justos para um subconjunto R_0 de R . K é *consistente* se é solucionável em R , isto é, se pode ser estendido para uma atribuição de valor único em R sujeita a restrição (E).

Observa-se, na definição acima, como o conceito de consistência como solucionabilidade busca estender a ideia de que consistência é equivalente a não atribuir a determinada fórmula A diferentes valores de verdade. Por meio de tal conceito e do critério de equidade, Howson (2000, p. 130-132; 2003, p. 162) demonstra o seguinte teorema:

Teorema 4.1: Uma atribuição K de quocientes de apostas é consistente se, e somente se, K satisfaz as regras do cálculo de probabilidades.

Assumindo a adequabilidade de sua prova, apenas comentamos que sua estratégia é mostrar que toda função que satisfaz (E) é uma função probabilidade, e toda função probabilidade representa quocientes de apostas justos. Ressaltamos, por fim, a derivação do axioma da aditividade contável em sua prova. Howson (2003, p. 163) sublinha o fato de tê-lo assim derivado, pois tal axioma é, como adiantamos na Seção 3.3, objeto de grande discussão; em sua proposta, porém, ele emerge sem grandes dificuldades.

Ao definir um conceito comum de consistência tanto à lógica dedutiva quanto a sua lógica probabilística e ao derivar o cálculo de probabilidades dele, entende-se por que Howson defende ser seu bayesianismo uma lógica. Não obstante, há ainda, para ele, outro elemento em comum entre sua proposta e as lógicas dedutivas: ambas são não-ampliativas. Embora não explique o que entende por tal caráter não-ampliativo, depreende-se, da passagem a seguir, que ambas não possuem algum comprometimento indutivo. Na defesa T2, Howson (2000, p. 134; tradução nossa⁹⁷) consegue, então, mais um argumento para a T1:

[...] a concepção lógica dos princípios da probabilidade subjetiva exibe uma extensão da lógica dedutiva que consegue permanecer ainda não-ampliativa. Portanto, ela também respeita o Argumento de Hume quanto a não haver um argumento indutivo correto a partir de dados experimentais que não incorpore uma premissa indutiva, e também nos diz como será a premissa indutiva: *será uma atribuição de probabilidade que não é dedutível dos axiomas de probabilidade.*

Cabe ressaltar, por fim, decorrer um elemento normativo de T2. Com efeito, embora, como veremos na Seção 4.1.3, Howson não defenda ser sua lógica probabilística um modelo de como as pessoas atualmente raciocinam indutivamente, senão da indução em si, ele defende que devemos obedecê-lo, sob pena de inconsistência:

Além disso, a inconsistência probabilística é tão auto-destrutiva quanto a inconsistência dedutiva: como vimos no capítulo anterior, inconsistência significa que você difere de si mesmo no valor da incerteza que você atribui às proposições, assim como a inconsistência dedutiva significa que você difere de si mesmo nos valores de verdade que atribui a elas. [...] A justificativa para a obediência a uma lógica essencialmente não-ampliativa para a inferência científica é uma já feita. Ela evita inconsistência, e sabemos - a partir de uma página ou mais - por que ela deve ser evitada (HOWSON,

97 No original: “[...] the logical view of the principles of subjective probability exhibits an extension of deductive logic which still manages to remain non- ampliative. It therefore also respects Hume's argument that there is no sound inductive argument from experiential data that does not incorporate an inductive premise, and it also tells us what the inductive premise will look like: *it will be a probability assignment that is not deducible from the probability axioms*”.

2000, p. 170-173; tradução nossa⁹⁸).

Como pôde ser notado, o problema em sermos inconsistentes deriva do fato de que estaríamos diferindo de nós mesmos em relação a um valor que atribuímos à determinada proposição. Por exemplo, estaríamos atribuindo à proposição “Deus existe” tanto, digamos, 0,9, quanto 0,6. Lipton (2002, p. 580.), em uma resenha ao livro de Howson, denomina por esquizofrenia cognitiva a situação (para Howson) indesejada de inconsistência. Ainda que Howson não afirme ser racional evitar tal situação, como visto no excerto acima, ela deve ser evitada. Assim sendo, cremos que ele deriva uma tese próxima ao probabilismo de seu progicismo. Chamemo-la de *probabilismo mitigado*: um agente deve obedecer ao cálculo de probabilidades.

4.1.3 Tese 3: Bayesianismo de Howson fornece um modelo para a indução

Finalmente, no que concerne a T3, basta recordar que Howson considera seu aparato bayesiano como um modelo de um tipo raciocínio específico: a indução (Seção 3.3). Conforme ele esclarece em Howson (2000, p. 173), seu bayesianismo é um modelo no sentido de uma construção matemática munida de uma linguagem formal, cujo objeto não é o modo pelo qual as pessoas atualmente raciocinam indutivamente, senão o raciocínio indutivo em si.

Por um lado, ao não procurar modelar como as pessoas raciocinam indutivamente, Howson afasta de seu aparato críticas, tais como a objeção de onisciência lógica (Seção 3.3), que visam mostrar a incapacidade de seres humanos satisfazerem ao cálculo de probabilidades. Evitar a objeção de onisciência lógica é, para Howson, um dos méritos de sua abordagem, dado que tal objeção é um dos principais obstáculos para autores bayesianos. Por outro lado, sendo, um modelo do raciocínio indutivo em si, o modelo bayesiano da indução tem de ser, porém, aplicável (HOWSON, 2000, p. 176).

Mais precisamente, ele precisa explicar como alguns casos atuais de indução são exemplos de induções corretas conforme sua proposta. Sua aplicabilidade é encontrada em instâncias da Teoria Bayesiana da Confirmação (TBC), a qual, como observamos na Seção

98 No original “Moreover, probabilistic inconsistency is as self-stultifying as deductive: as we saw in the previous chapter, inconsistency means that you differ from yourself in the uncertainty value you attach to propositions, just as deductive inconsistency means that you differ from yourself in the truth- values you attach to them. [...] The justification for obedience to an essentially non-ampliative logic for scientific inference is one we have already made. It prevents inconsistency, and we know – from a page or so back – why that is to be avoided”.

3.3, consegue indicar como a credibilidade de hipóteses são aumentadas (confirmação), diminuídas (desconfirmação) ou permanecem iguais (neutralidade) em relação à determinada evidência. Tal variação da credibilidade de hipóteses por determinadas evidências e sua atualização conforme regras de condicionalização é, destarte, o conceito de indução suposto no bayesianismo de Howson.

A partir dessa configuração, a TBC consegue, como também vimos na Seção 3.3, representar casos importantes de indução presentes na atividade científica, tais como: acomodar a ideia, comum entre os cientistas, de que a predição de fatos novos confirma altamente determinada hipótese, e explicar como é possível uma inferência a partir de um número pequeno de experimentos ou mesmo um experimento.

Em suma, apesar de não solucionar o problema da indução, Howson (2000) propõe que há uma lógica genuína para ela (T2) que, além de modular casos notórios de indução na atividade científica (T3), não sucumbe ao Argumento de Hume (T1). Verificar se esse é realmente o caso é o objetivo da próxima seção, em que teceremos, em ordem crescente de relevância, críticas a sua proposta.

4.2 Críticas

4.2.1 Problemas interpretativos sobre Hume

Conforme observamos na Seção 1.3, Howson (2000) assume algumas interpretações sobre Hume e seu argumento, das quais destacamos duas. A primeira interpretação sustenta que, segundo Hume, toda indução possui algum comprometimento indutivo ou, nas palavras do escocês, um termo médio ou proposição intermediária. Em seu turno, a segunda interpretação sustenta que Hume seria um irracionalista de alguma espécie. No que se segue, iremos mostrar que a primeira interpretação enfrenta algumas dificuldades e que a segunda interpretação pode ser, facilmente, afastada. As consequências disso para a proposta de Howson são examinadas em sequência.

De modo direto, a primeira interpretação é razoável apenas se a limitamos à etapa negativa de Hume quanto à indução. Tendo nela concluído que a indução não é racionalmente justificada, Hume se questiona pela natureza da crença indutiva no que chamamos de etapa positiva quanto à indução (Seção 1.2.2). Nesse momento, Hume faz considerações que sugerem que, no contexto do exame da natureza da crença indutiva, a proposição

intermediária supostamente presente em todo argumento indutivo não é, na verdade, necessariamente presentes neles:

Isso elimina qualquer pretexto, se ainda restar algum, para afirmar que é pelo raciocínio que a mente se convence do princípio de que *os casos de que não tivemos experiência devem necessariamente se assemelhar àqueles de que tivemos*. Pois vimos aqui que o entendimento ou imaginação é capaz de fazer inferências partindo da experiência passada, sem refletir acerca dela, e mais ainda, sem formar um princípio a seu respeito ou raciocinar com base nesse princípio (HUME, *Tratado*, 1.3.8.13; 2009b, p. 134).

Hume tinha acabado de comentar que, quando alguém observa um rio bloqueando seu caminho, tal pessoa infere imediatamente da ideia de afundar a ideia de se afogar: ela não precisa engendrar uma cadeia de raciocínios, tendo aí incluída a proposição intermediária, para concluir que, se ela afunda, ela se afogará. Portanto, há casos em que a proposição intermediária não é necessária nem, igualmente, as premissas e a conclusão de um argumento indutivo.

Assumir que a proposição intermediária não é necessária não traz, a nosso ver, grandes consequências para a proposta de Howson. De fato, parece-nos que apenas sua defesa de T1 perderia um pouco de sua motivação. Ora, se Howson insiste que todo argumento indutivo possui uma proposição intermediária (ou comprometimento indutivo) e que seu aparato bayesiano tem o mérito de acomodá-la de maneira exógena a ele, alguém poderia lhe objetar que tal capacidade é desnecessária para explicar alguns casos importantes.

A segunda interpretação de Howson possui, porém, consequências importantes para sua proposta. Recordemos que ele atribui a Hume a incapacidade de justificar antes a crença em uma hipótese científica que a crença na hipótese de um adivinho. Há, em verdade, passagens de Hume que poderiam apontar para semelhante interpretação:

1- Assim, todo raciocínio provável não é senão uma espécie de sensação. Não é somente na poesia e na música que devemos seguir nosso gosto e sentimento, mas também na filosofia (*Tratado*, 1.3.8.13; 2009b, p. 133).

2- Toda vã ficção ou ideia, tendo a mesma influência que as impressões da memória ou as conclusões do juízo, é recebida em pé de igualdade com estas, e age com igual força sobre as paixões (*Tratado*, 1.3.10.9; 2009b, p. 153-154).

3 - Quando nos referimos ao combate entre paixão e razão, não estamos falando de uma maneira filosófica e rigorosa. A razão é, e deve ser, apenas a

escrava das paixões, e não pode aspirar a outra função além de servir e obedecer a elas (*Tratado*, 2.3.3.4; 2009b, p. 451).

A primeira citação acima faz alusão à definição de crença de Hume como uma ideia viva tendo relação com uma impressão presente por meio do hábito. Na Seção 1.2.2, comentamos como tal definição de crença aplica-se tanto, nos termos do escocês, ao homem vulgar quanto ao sábio. Como tal própria diferenciação indica, há, contudo, uma diferença entre o homem vulgar e o sábio: este conduziria seus raciocínios de acordo com as regras para julgar causas e efeitos apresentadas por Hume (*Tratado*, 1.3.15). Por sua vez, a segunda citação pode ser ilustrada pelo exemplo (página 49) do homem suspenso numa cela de ferro. Nesse caso, o risco de cair e de se machucar influenciam seu entendimento mais que sua crença na solidez do ferro que o sustenta, o que não quer dizer, de modo nenhum, que ele está justificado em seu medo. Logo, nenhum irracionalismo decorre de tais citações – comentaremos a terceira citação ao fim desta seção –: a interpretação de Howson não se sustenta.

Em verdade, dado que a proposta de Howson é uma evasão do problema da indução e dada sua interpretação acima, parece decorrer *dele* a incapacidade de justificar antes a crença numa hipótese científica que a crença na hipótese de um adivinho. Questionamos: como ele poderia fazê-lo se qualquer proposição pode estar no domínio da função probabilidade e se os únicos constrangimentos para quocientes de aposta são manter sua consistência e PPE nos casos possíveis? Parece-nos, salvo melhor juízo, ser provável que um astrólogo, por exemplo, satisfaça tais condições. Nesse caso, como diferenciar suas inferências daquelas de um cientista? Em suma, cremos que ao atribuir a Hume uma espécie de irracionalismo, interpretação equivocada como exposto acima, Howson acabou prejudicando sua própria proposta.

Terminaremos nossas considerações nesta seção recorrendo à terceira citação acima. Se Howson acusa Hume de irracionalista, um humeano pode, amparando-se em sua teoria da motivação, avançar uma interessante crítica. Sem adentrar a detalhes específicos, indiquemos somente que, segundo Hume (*Tratado*, 2.3.10.1), é uma paixão, o amor à verdade, que nos conduz às investigações. Ora, ainda que Howson proponha uma abordagem lógica à indução, ela não seria, na verdade, passional?

Um humeano poderia fornecer duas razões para justificar como a proposta de Howson é passional em vez de lógica. A primeira razão apoia-se no caráter subjetivo das

probabilidades prévias: lembremos que elas não possuem nenhuma restrição além de obedecer ao cálculo de probabilidades, com exceção dos casos em que se pode aplicar PPE. Ora, como afirma Lipton (2002, p. 583; tradução nossa⁹⁹): “[Para Howson] todos argumentos indutivos requerem uma distribuição de probabilidades prévias, mas como fazemos isso é, no fundo, uma questão de inclinação, como Hume mostrou”. A segunda razão, talvez mais importante, concerne ao conceito de quociente de aposta utilizado por Howson para modular graus de crença. Se questionamos por que apostamos em hipóteses, parece-nos que recorreríamos de novo a alguma paixão – a não ser, claro, que Howson proponha uma teoria da motivação diferente, o que ele não faz.

Em poucas palavras, as duas principais interpretações de Howson sobre Hume enfrentam obstáculos. Embora refutar a primeira apenas enfraqueça a motivação para T1, mostramos como a irrazoabilidade da segunda interpretação tem consequências importantes. Com efeito, atribuir a Hume um irracionalismo é injustificado. No entanto, admitindo que o seja, como pensa Howson, e levando-se em conta o caráter de evasão do problema da indução de sua proposta, argumentamos que é dela, na verdade, que decorrem dificuldades irracionistas. Ora, se a proposta de Howson é uma evasão, então o problema da indução permanece. Se o problema da indução permanece, permanece o irracionalismo que Howson interpreta como consequência dele.

4.2.2 Problemas concernindo à crítica de Howson a outras propostas

Ao longo desta Dissertação, investigamos as críticas de Howson a doze propostas de solução ao problema da indução. Investigá-las nos foi útil, pois permitiu introduzirmos algumas noções de probabilidade e bayesianismo, bem como entender melhor as discussões levantadas por tal problema. Neste momento, buscaremos avaliar tais críticas procurando averiguar se a proposta de Howson recebe uma maior motivação a partir delas ou não.

As propostas de solução criticadas por Howson e comentadas por nós aqui foram: sete respostas rápidas (*RRs*) – a oitava não fora examinada por Howson –, e as abordagens derivadas das correntes confiabilista, realista, naturalista, falsificacionista e da interpretação de probabilidade como frequência.

No que concerne às sete *RRs*, notamos, como exposto na Seção 2.1, problemas com a

⁹⁹ No original: “[For Howson] All inductive arguments require a distribution of priors, but how we make it is ultimately a matter of inclination, as Hume showed”.

crítica de Howson relativos, sobretudo, à abordagem do filósofo finlandês Hintikka (*RR6*). Embora Howson tenha cometido alguns equívocos terminológicos em sua discussão com outras respostas (*e.g.*, ter entendido o conceito de dedução transcendental de Kant em sentido contemporâneo), tais deslizos não comprometeram sua crítica a elas. No que diz respeito a *RR6*, porém, observamos como Howson avança objeções à Hintikka que não são razoáveis: basta lembrar que Howson lhe critica sem sequer dizer algo a respeito do conceito específico de indução que Hintikka propõe, nem sobre seu modelo. Portanto, já em relação às *RRs*, Howson não teria conseguido motivar sua proposta apresentando o fracasso de abordagens anteriores.

Em relação à discussão com outras propostas, cremos que tal conclusão ganha ainda mais suporte. No que diz respeito, por exemplo, à crítica de Howson à corrente realista (Seção 2.3), notamos não somente que ela é limitada por apenas avançar objeções a duas teses realistas, mas que o uso do argumento do milagre não escapa ao Argumento de Hume. Por sua vez, no contexto da crítica do britânico à abordagem naturalista (Seção 2.4), notamos que a discussão de Howson não apenas é limitada a algumas das possíveis correntes naturalistas, como igualmente é caricatural, uma vez que mesmo propostas naturalistas anteriores à publicação do livro de Howson não supõem, necessariamente, que a seleção natural mantém a confiabilidade de nossas crenças.

Ainda que possamos levantar e desenvolver algumas outras dificuldades relativas, por exemplo, à crítica de Howson à abordagem confiabilista de van Cleve (o paradoxo das esmeraldas *verduis* é realmente uma objeção decisiva para tal corrente?) ou às objeções dirigidas à probabilidade como frequência (por que não decidiu criticar algum autor que, explicitamente, discuta frequência e problema da indução?), cremos que as dificuldades ressaltadas acima são suficientes para nosso propósito nesta seção.

Não obstante, gostaríamos ainda de, levando-se em conta as críticas de Howson e o desenvolvimento de sua própria proposta, indicar uma incoerência em tal autor. Com efeito, lembremos que, em sua crítica a Strawson (*RR3*), Howson afirmou nada poder ser dito a partir dela sobre a tendência do mundo verificar ou não predições. Ora, cremos que essa mesma crítica poderia lhe ser dirigida, pois, como ele mesmo reconhece: “Na teoria a ser proposta aqui, a indução correta não tem nada a ver com chegar a uma compreensão correta do modo como o mundo é estruturado, senão apenas o resultado de aplicar um constrangimento em

crenças que mantêm sua consistência interna” (HOWSON, 2000, p. 169-170; tradução nossa¹⁰⁰).

Em suma, cremos ter mostrado que, por as críticas de Howson a outras propostas apresentarem dificuldades graves, ele não conseguiu motivar sua própria abordagem bayesiana avançando objeções a outras. Não há como concluir, por suas próprias considerações, que outras abordagens fracassaram e que, então, sua proposta apresenta-se como uma das únicas alternativas possíveis. Ademais, considerando as características de seu bayesianismo e a crítica por ele feita a Strawson, identificamos nele uma incoerência. A seguir, veremos problemas relacionados especificamente à sua própria proposta.

4.2.3 Problemas relativos à sua proposta bayesiana

Dividiremos nossas críticas à abordagem bayesiana de Howson ao problema da indução em três momentos correspondentes, respectivamente, às três teses comentadas na Seção 4.1.

No que concerne a T1 segundo a qual, lembremos, o bayesianismo de Howson não está no escopo do Argumento de Hume, cabe dizer que ela foi questionada por Michael Strevens (2004). Para este, como Howson supõe um princípio que relaciona probabilidades epistêmicas e objetivas (PPE), ele suporia também o Princípio do Amante da Verossimilhança (*likelihood lover's principle*): quão mais alta é a probabilidade objetiva que uma hipótese H atribua a uma evidência E , mais fortemente H é confirmada pela observação de E . No artigo de 2004, Strevens sugeriu que tal princípio implicaria algum comprometimento indutivo e que, assim, Howson sucumbiria ao Argumento de Hume. Mais recentemente, porém, Strevens (2013) admitiu que esse princípio só conseguiria fazê-lo a partir de determinadas atribuições de probabilidade prévias, as quais, como indicamos na Seção 4.1.1, são exógenas ao bayesianismo de Howson. Logo, T1 continuaria defensável.

Em face do exposto, iremos supor que T1 é aceitável. Desse modo, admitiremos que o bayesianismo de Howson não está no escopo do Argumento de Hume, uma vez que, pelo caráter exógeno das probabilidades prévias, ele não assume nenhum comprometimento indutivo. Mais precisamente, como tais probabilidades dependem do quão um sujeito está disposto a apostar em determinadas hipóteses, qualquer comprometimento indutivo que venha

¹⁰⁰ No original: “In the theory I shall propose here, sound induction has nothing to do with coming to a correct understanding of the way the worlds is structured, but is merely the result of applying a constraint on beliefs which maintains their internal consistency”.

a aparecer no maquinário bayesiano tem sua origem em tal atribuição e não nele próprio. Por exemplo, se cremos que hipóteses mais simples têm maior probabilidade de serem verdadeiras que hipóteses complicadas e, por isso, atribuímos probabilidades maiores a hipóteses simples, tal suposição não deriva do bayesianismo de Howson, senão de nossas próprias preferências. Em verdade, tal suposição apenas derivaria de um aparato bayesiano se ele admitisse o Princípio da Simplicidade para constranger probabilidades prévias; como vimos, entretanto, Howson não admite nenhum princípio de tal espécie. Portanto, o bayesianismo de Howson não está no escopo do Argumento de Hume.

Ainda assim ressaltamos novamente que Howson, ao não relacionar nenhum dos elementos de seu bayesianismo com racionalidade ou justificação, não fornece, claramente, uma proposta de solução a tal problema. Desse modo, como já adiantamos nas seções anteriores, o problema da indução permanece: induções não são racionalmente justificadas, ainda que possa haver uma lógica probabilística para a indução isenta do Argumento de Hume. Cremos que autores que não se contentam com evasões do problema da indução, já notariam aqui um elemento problemático da alternativa de Howson.

Se, contudo, nos contentamos com evasões do problema da indução – a proposta de Popper comentada na Seção 2.5 pode ser vista como uma evasão –, outras críticas são necessárias para recusar a abordagem de Howson. Examinemos, então, T2, segundo a qual seu bayesianismo é uma lógica genuína. Três aspectos nos parecem problemáticos em tal tese.

Em primeiro lugar, a definição específica de lógica dada por Howson é, parece-nos, muito restritiva¹⁰¹. Lembremos que uma das condições para uma disciplina ter o status de lógica é, para ele, tratar de consistência. Embora Howson desenvolva um conceito peculiar de consistência (consistência como solucionabilidade), ele procura estender a ideia de que consistência equivale a não atribuir a determinada fórmula A diferentes valores de verdade. Ora, há lógicas que pressupõem uma noção diferente de consistência e que, então, não seriam consideradas como lógicas pelo critério de Howson, ainda que sejam reconhecidas como tais pela comunidade de lógicos. Um exemplo seria uma família de lógica conhecida como *Logics of Formal Inconsistency (LFIs)*, em que, conforme Juliana Bueno-Soler & Walter Carnielli (2016, p. 5; tradução nossa¹⁰²):

101 Além de restritiva, sua definição é também um tanto quanto rara, dado que, aparentemente, lógicos preferem enfatizar a noção de consequência em vez da noção de consistência (ver, por exemplo, Feitosa *et al*, 2016). Ser rara não é, contudo, objeção para nenhuma definição; em vistas disso é que criticamos a extensão da definição de Howson e não seu caráter, eventualmente, polêmico.

102 No original: “[...] the formal notion of consistency here considered does not necessarily depend on negation. Indeed, the logical machinery of the LFIs shows that consistency may be conceived of as a primitive

[...] a noção formal de consistência aqui considerada não depende, necessariamente, da negação. Com efeito, o maquinário lógico das *LFI*s mostra que consistência pode ser concebida como um conceito primitivo, cujo significado pode ser encarado como ‘estabelecido conclusivamente como verdadeiro (ou falso)’ por meios extra-lógicos, dependendo do assunto em questão.

Em segundo lugar, cabe ressaltar que o comprometimento de Howson apenas com lógicas que satisfaçam sua definição de lógica não lhe permite, em especial, modificar seu aparato de modo a incorporar novas regras probabilísticas derivadas de lógicas por ele negligenciadas. Trata-se de algo importante, pois parece haver, por exemplo, formas mais robustas do Teorema de Bayes derivadas das *LFI*s citadas acima.

Em terceiro lugar, julgamos haver um importante obstáculo para a normatividade decorrente de T2. Recordemos que Howson afirma devermos obedecer seu aparato sob pena de inconsistência; para ele, o problema da inconsistência é diferirmos em relação ao valor de verdade que atribuímos a uma proposição. É importante salientar que o britânico não defende ser irracional ou injustificado crer em proposições inconsistentes. Cremos, contudo, que ele assume, implicitamente, ser altamente desejável evitar semelhante situação: ele defende um probabilismo mitigado. Não obstante, ele não fornece nenhum argumento para tal tese, o que seria importante dado que a normatividade de sua proposta não se segue, espontaneamente, de seu caráter lógico: propor que uma lógica probabilística seja normativa não é, de modo nenhum, trivial.

Ademais, embora evitar inconsistência pareça plausível quando pensamos, por exemplo, em um conjunto de proposições tais como “sou um ser-humano” e “não é o caso que eu seja um ser-humano”, há um importante resultado em filosofia e epistemologia da lógica que questiona a plausibilidade geral de se evitar a inconsistência: o *paradoxo do prefácio*.

Formulado por David Makinson (1965)¹⁰³, o paradoxo do prefácio origina-se a partir da problematização de uma situação comum: determinado autor escreveu, de modo extremamente rigoroso, um livro de não-ficção; devido a seu admirável rigor, parece intuitivo aceitar que ele tem justificção para crer em cada uma das proposições de seu livro: ($A_1 \wedge A_2 \dots \wedge A_n$). Não obstante, o mesmo autor sabe que, dada a falibilidade humana e a riqueza de

concept, whose meaning can be thought of as “conclusively established as true (or false)” by extra-logical means, depending on the subject matter.”

103 Destacamos que nossa apresentação do paradoxo do prefácio é simplificada e limitada por nossos objetivos. Para uma exposição mais detalhada do paradoxo, esclarecimento quanto a suas noções centrais e, enfim, algumas das principais tentativas de solução, ver Lucas Rodrigues (2012).

detalhes de seu texto, há pelo menos uma proposição falsa nele: $\neg(A_1 \wedge A_2 \dots \wedge A_n)$. Desse modo, ele tanto tem razões para crer que $(A_1 \wedge A_2 \dots \wedge A_n)$ como para crer que $\neg(A_1 \wedge A_2 \dots \wedge A_n)$. Aceitando o princípio da conjunção utilizado no paradoxo da loteria – se um agente aceita H_1 e aceita H_2 , então ele deve aceitar a conjunção de H_1 e H_2 – ele aceita $((A_1 \wedge A_2 \dots \wedge A_n) \wedge \neg(A_1 \wedge A_2 \dots \wedge A_n))$. Parece plausível, portanto, ter crenças em um conjunto inconsistente de proposições.

Howson (2000, p. 213) afirma que o princípio da conjunção supramencionado não é necessário, dado que o paradoxo da loteria, comentado na Seção 3.3, seria um contra-exemplo a ele. Admitindo apenas o caráter de um contra-exemplo, não há como saber se Howson consideraria adequada a utilização do princípio da conjunção no paradoxo do prefácio. Duas situações são, então, possíveis: ou Howson diria que o princípio da conjunção no paradoxo do prefácio é adequado ou que não. Vamos indicar como ambas situações são problemáticas.

Na primeira situação, o paradoxo do prefácio torna-se uma objeção fortíssima a Howson, pois a normatividade de seu aparato precisaria de, no mínimo, maiores qualificações: como remediar sua proposta com tal paradoxo? Na segunda situação, o paradoxo do prefácio é evitado; no entanto, permanece a questão: qual, então, o escopo do princípio da conjunção? Sob quais condições é ele aplicável, uma vez que no paradoxo da loteria e do prefácio ele não é? Não ser aplicável em tais paradoxos não seria uma saída *ad hoc*? Deve-se, então, descartá-lo? Em caso positivo, o que fazer em relação ao princípio do fechamento epistêmico (se um agente A aceita que P , e P implica Q , então A aceita Q ¹⁰⁴), altamente debatido em epistemologia contemporânea e composto, conforme Kyburg (1970, p. 59), pelo princípio da conjunção?

Em razão dessas considerações, acreditamos que a normatividade do aparato de Howson precisaria de algum argumento para fundamentá-la, mas que, em razão de sua rejeição do princípio da conjunção e do paradoxo do prefácio, ele seria de difícil formulação.

Em resumo, no que concerne a T2, defendemos que ela é demasiadamente restritiva, não permite acomodar novos resultados oriundos de lógicas negligenciadas por Howson e, sobretudo, precisa ser mais bem qualificada em razão de sua normatividade carente de fundamentação. Avaliemos agora a T3, segundo a qual seu bayesianismo fornece um modelo para a indução.

Um primeiro obstáculo para T3 é a diferença entre o conceito de indução suposto no

104 Mencionamos apenas uma das versões do princípio do fechamento epistêmico. Para outras formulações e uma discussão de seu papel no debate relacionado ao ceticismo, ver Giovanni Rolla (2018).

problema da indução (doravante, indução humeana) e o conceito de indução presente no maquinário bayesiano de Howson (doravante, indução bayesiana). A indução humeana é uma inferência ao inobservado ou, nas palavras do próprio Hume, uma inferência que vai além das impressões da memória ou dos sentidos. Por sua vez, a indução bayesiana corresponde à variação da credibilidade de hipóteses por determinadas evidências e a atualização do valor delas por meio de regras de condicionalização. De modo direto, a indução humeana é ampliativa, ao passo que aquela bayesiana é, como inclusive Howson (2000, p. 177) reconhece, não-ampliativa.

Defendemos que tal diferença é importante, pois somente com a introdução de um novo elemento a indução bayesiana pode ser relevante no contexto do problema da indução. Esse novo elemento seria algum princípio que relacione algum valor de probabilidade e aceitação de determinada proposição. Howson não fornece nenhum princípio de tal espécie. Portanto, sua indução bayesiana não é relevante no contexto do problema da indução.

Para entender o argumento anterior, consideremos um dos exemplos preferidos de Hume: dado que pães alimentam, este pão também alimentará. Um bayesiano como Howson poderia atribuir uma probabilidade prévia à hipótese H “este pão alimenta”, digamos 0,8. Ele também poderia atualizar tal valor conforme regras de condicionalização. Por meio de tais procedimentos, ele terá um valor maior, menor ou igual a 0,8 para H . Ao fazer isso, um bayesiano *à la* Howson não consegue, entretanto, afirmar se H continuará ou não a ser confirmada, questão central para o problema da indução conforme nos lembra Hume (*IEH*, 4.16; 2004c, p. 63) :

Quanto à *experiência* passada, pode-se admitir que ela provê informação *imediate e segura* apenas acerca dos precisos objetos que lhe foram dados, e apenas durante aquele preciso período de tempo; mas por que se deveria estender essa experiência ao tempo futuro ou a outros objetos que, por tudo que sabemos, podem ser semelhantes apenas em aparência? Essa é a questão fundamental sobre a qual desejaria insistir.

Para estender a experiência passada ao futuro e a outros objetos, cremos que Howson, por meio do maquinário bayesiano, deveria ter proposto algum princípio que relacione algum valor de probabilidade e a aceitação de determinada proposição, tais como a teoria da aceitação certa ou a tese lockeana (ver Seção 3.3)¹⁰⁵. Por meio de semelhante princípio, ele

¹⁰⁵ Em nossas considerações finais, investigaremos se semelhante estratégia é razoável como tentativa de resposta ao problema da indução.

conseguiria afirmar que, dada certo limiar x de probabilidade atingido por H , podemos aceitá-la. Assim, poder-se-ia remediar, cremos, o caráter não-ampliativo seu bayesianismo.

Entretanto, como indicado na Seção 3.3, Howson (2000, p. 213) não somente rejeita o princípio segundo o qual devemos aceitar proposições com altas probabilidades, como também não propõem nenhum. Desse modo, defendemos que seu aparato bayesiano não modula a indução relevante para o problema da indução.

Parece-nos que seu bayesianismo igualmente falha em modular, razoavelmente, outro de seus objetos-alvo: o conceito de grau de crença. No bayesianismo de Howson, graus de crença são representados pelo conceito de quociente de aposta, isto é, o quociente entre a aposta de determinado agente e o valor total apostado. Ora, ao relacionar um estado mental de um agente pelo seu comportamento, seu bayesianismo estaria comprometido, conforme Ériksson e Hájek (2007), com a posição behaviorista em filosofia da mente.

O problema em comprometer-se com a posição behaviorista é ser ela, reconhecidamente, falsa (BONJOUR & BAKER, 2010). Com efeito, há vários contra-exemplos a ela mostrando a possibilidade de agentes cujos comportamentos não dão sequer indícios de seus estados mentais, tais como o guerreiro espartano que, pelo seu intenso treinamento, não fornece sinais algum de sentir dor.

Em suma, no que concerne à T3, argumentamos que o bayesianismo de Howson não somente não modula a indução pertinente para o problema da indução, como também enfrenta problemas graves na sua representação de graus de crença por meio de quocientes de aposta.

4.3 É a proposta de Howson razoável?

Na Seção 4.1, detalhamos como Howson (2000) aborda o problema da indução por meio de seu aparato bayesiano. Na sequência, tecemos críticas a sua proposta, considerando suas interpretações sobre Hume (Seção 4.2.1), suas objeções a outras respostas ao problema da indução (Seção 4.2.2) e, por fim, suas teses principais (Seção 4.2.3). Resta agora avaliar, a partir de tais considerações, a razoabilidade da proposta bayesiana de Howson ao problema da indução.

Conforme expomos na introdução, supomos a seguinte definição de razoabilidade para uma abordagem ao problema da indução:

RAPI: (C1) ou bem utilizar um conceito de indução relevante para o problema, ou, caso utilize outro, propor como ele pode ser aplicado, ainda assim, em tal contexto; (C2) ou bem evitar a conclusão humeana segundo a qual induções não são racionalmente justificadas, ou conseguir, pelo menos, distinguir induções adequadas de induções inadequadas.

Em relação a (C1), notamos que o conceito de indução suposto no bayesianismo de Howson corresponde à variação da credibilidade de hipóteses por determinadas evidências e a atualização do valor delas por meio de regras de condicionalização. Conforme argumentamos na seção anterior, esse conceito de indução possui um caráter não-ampliativo, ao passo que a indução humeana é ampliativa. Portanto, Howson não utiliza um conceito de indução relevante para o problema.

Entretanto, ressaltamos igualmente na seção anterior que o caráter não-ampliativo da indução de Howson poderia ser contornado pela adoção de algum princípio que relacione determinado valor de probabilidade e aceitação de determinada proposição. O britânico, porém, não adota nenhum princípio desse gênero. Então, ele tampouco propõe como um conceito diferente de indução poderia ser aplicado no contexto do problema da indução. Sua abordagem, portanto, não satisfaz a primeira condição do critério acima.

No que concerne (C2), vimos que Howson evade o problema da indução. Por conseguinte, a conclusão humeana segundo a qual induções não são racionalmente justificadas permanece. Cremos, por fim, que Howson tampouco consegue distinguir induções adequadas de induções inadequadas, como Hume conseguia. Ora, dado que sua proposta apenas constrange a indução bayesiana por meio da manutenção de sua consistência interna, ela não conseguiria diferenciar dois grupos distintos de induções que, embora mantenham sua consistência, apenas um seja reconhecidamente plausível. Cremos já ter apontado para essa conclusão em nossa crítica à leitura de Howson sobre Hume, mesmo assim vamos tentar fortalecê-la aqui.

Considere a seguinte situação. Leonardo, um jovem bibliotecário, é apaixonado por dias chuvosos, mas não entende muito de meteorologia. Assim sendo, basta aparecer uma nuvem escura no céu para ele pensar que vai chover, além de torcer por isso. Hoje é um desses dias e, então, seu quociente de aposta em “hoje chove” é grande, 0,8. Augusto, um meteorologista experiente e também apaixonado por dias chuvosos, sabe, porém, que uma nuvem escura não é, sozinha, indício de ocorrência de chuva. Seu quociente de aposta em

“hoje chove” é, portanto, mais baixo, 0,2. Ao longo do dia, mais nuvens começam a aparecer e, juntamente a outros fatores relevantes para a ocorrência de chuva, tanto o quociente de aposta de Augusto quanto o de Leonardo são atualizados para 0,9. Questiona-se: qual das inferências indutivas realizadas consideramos mais plausível?

Ainda que ambos tenham chegado ao valor 0,9, parece-nos que a indução feita por Augusto é a resposta correta. Mais além, cremos que até o próprio Hume responderia que Augusto raciocinou melhor, recorrendo a seu conceito de preconceito ou à distinção entre circunstâncias supérfluas e circunstâncias essenciais. Em epistemologia contemporânea, ademais, o raciocínio de Leonardo seria considerado vicioso por instanciar o viés conhecido como *wishful thinking*, isto é, considerar que determinada proposição é o caso por se desejar que ela seja o caso. No entanto, ambas foram feitas de acordo com os cânones do aparato bayesiano de Howson e, então, receberiam a mesma avaliação.

Em outras palavras, o exemplo mostra como o conceito de indução subjacente ao bayesianismo de Howson é, por si só, insuficiente para realizarmos induções visando alguma compreensão minimamente adequada do mundo. Não nos parece coincidência que Ramsey (1990), ao inspirar Howson concebendo o cálculo de probabilidade como leis de consistência para graus de crença, tenha complementado sua proposta com uma epistemologia pragmatista para, pelo menos, explicar nossa confiança na indução. Cremos que sem alguma complementação semelhante, Howson não consegue diferenciar induções adequadas de inadequadas.

Desse modo, concluímos que, em relação ao problema da indução, a proposta bayesiana de Howson não é razoável. Mais precisamente, ela não satisfaz a nenhuma das condições propostas pelo nosso critério de razoabilidade. Subscrevemos, portanto, as considerações de Lipton (2002, p. 583; tradução nossa¹⁰⁶) a respeito de Howson, com as quais finalizamos esta seção:

Portanto, a epistemologia de Howson combina princípios e anarquia. Quiçá sua visão dos princípios de probabilidade os torne como um sistema de dedução, mas apenas como um sistema de dedução em que a escolha de

106 No original: “Thus Howson's epistemology combines principles and anarchy. Perhaps his view of the principles of probabilities makes them like a system of deduction, but it is only like a system of deduction where the choice of premises is a matter of whim. Our degrees of belief should evolve according to the Bayesian rules, but where we end up depends on where we begin, and where we begin is arbitrary, so far as truth is concerned. So we have no reason whatever to suppose that science is taking us towards the truth or even towards empirical adequacy. On Howson's analysis, the price of taking Hume seriously is radical scepticism, and this is a price he feels obliged to pay”.

premissas é uma questão de capricho. Nossos graus de crença devem evoluir de acordo com as regras bayesianas, mas onde acabamos depende de onde começamos, e onde começamos é arbitrário no que diz respeito à verdade. Então, não temos razão nenhuma para supor que a ciência nos leva à verdade ou mesmo à adequação empírica. Na análise de Howson, o preço de se levar Hume a sério é um ceticismo radical, e esse é um preço que ele se sente obrigado a pagar.

Considerações finais

Nesta Dissertação, buscamos avaliar a razoabilidade da abordagem bayesiana de Colin Howson (2000) ao problema da indução, tal como formulado por Hume. Para tanto, introduzimos uma definição de razoabilidade, cuja ideia básica prescreve que uma abordagem ao problema da indução não pode regredir nossa compreensão de tal inferência em relação às considerações de Hume. Munidos desse critério, percorremos quatro distintos momentos correspondentes aos quatro capítulos expostos.

No primeiro capítulo, expusemos o problema da indução tal como formulado por Hume, bem como a interpretação de Howson a esse respeito. Com o intuito de que as considerações humeanas a partir das quais depreende-se o problema da indução fossem mais facilmente compreendidas, explicamos, em primeiro lugar, algumas teses e conceitos básicos de Hume, tais como o princípio da cópia, as faculdades imaginação, memória e razão, a diferença entre relações naturais e relações filosóficas, a distinção entre conhecimento e probabilidade e a divisão entre argumentos demonstrativos e prováveis. Explicamos, ademais, como argumentos demonstrativos e prováveis podem equivaler a argumentos dedutivos e indutivos.

Na sequência, enunciamos e comentamos o problema da indução no contexto do *Tratado* e das *IEH*. Notamos que a estratégia geral de Hume foi, admitindo a existência de apenas dois gêneros de argumentos, demonstrativos e prováveis, mostrar que nenhum deles pode fundamentar a indução. Mais precisamente, para o escocês, todo argumento indutivo supõe que o futuro será como o passado, suposição intitulada de “princípio de uniformidade da natureza”. Ora, nenhum gênero de argumento é capaz de justificá-lo. Logo, ele não é racionalmente justificado e, conseqüentemente, tampouco as induções nele baseadas.

Argumentos demonstrativos não justificam o princípio de uniformidade da natureza, pois negá-lo não geraria uma contradição. Hume assume que a negação de uma verdade matemática geraria uma contradição e seria, então, impossível. No caso do princípio de uniformidade da natureza, sua negação não acarreta uma contradição, pois tal negação é concebível e, então, possível. Por sua vez, argumentos prováveis tampouco justificam o princípio de uniformidade da natureza, pois eles se baseiam justamente em tal princípio. Desse modo, tentar justificá-lo por meio de argumentos prováveis geraria um círculo vicioso.

Defender que induções não são racionalmente fundamentadas não acarreta, para Hume, não podermos diferenciar induções adequadas de induções inadequadas. Com efeito,

após expor o problema da indução, comentamos suas considerações positivas sobre tal inferência. Nelas, Hume consegue, mediante sua definição de crença indutiva como uma ideia viva relacionada a uma impressão presente por meio do hábito, explicar a diferença entre os raciocínios de um homem vulgar e de um sábio, bem como propor regras para diferenciar boas de más induções.

Por fim, vimos que, para Howson, Hume teria afirmado haver em toda indução algum comprometimento indutivo, o qual não pode ser justificado nem por argumentos dedutivos nem por aqueles indutivos. Devido a isso, Hume não seria capaz de diferenciar crenças em hipóteses científicas daquelas em hipótese de um adivinho, por exemplo.

No segundo capítulo desta Dissertação, comentamos algumas propostas de solução ao problema da indução analisadas por Howson. As primeiras propostas comentadas correspondiam aos trabalhos dos filósofos Peter Strawson, Nelson Goodman, Immanuel Kant, Jaakko Hintikka e Bertrand Russell. Já as propostas seguintes advieram das correntes confiabilista (teoria formal da aprendizagem e confiabilismo de van Cleve), realista (argumento do milagre), naturalista (epistemologia evolucionista) e falsificacionista (Popper).

Ao comentá-las, pudemos ter uma melhor compreensão do intenso debate relacionado a esse problema, além de como é difícil contorná-lo. Com efeito, notamos como, por exemplo, o princípio da indução probabilístico, embora atrativo, supõe justamente a validade do Argumento de Hume. Indicamos como algumas propostas sequer incidem em tal problema; por exemplo, apenas ressaltar a confiabilidade da indução em nada ajuda se tal confiabilidade não for uma condição suficiente para sua justificação. Por fim, igualmente fomos capazes de avaliar a crítica de Howson a cada proposta.

No terceiro capítulo, apresentamos tanto o aspecto lógico-matemático quanto o aspecto filosófico relacionados a investigações sobre probabilidade. Depois de apresentar uma versão do cálculo de probabilidades relacionada a eventos, comentamos, rapidamente, as interpretações clássica, lógica e propensionista de probabilidade. Em seguida, nos detivemos na interpretação frequentista e, em especial, na proposta de Fisher. Expusemos que Howson a critica por meio do Teste da Escola Médica de Harvard, mas indicamos que a proposta de Fisher não é relevante para o problema da indução, de modo que Howson deveria ter escolhido algum outro autor frequentista para criticar.

Expusemos, ainda no terceiro capítulo, uma versão do cálculo de probabilidades relacionada a proposições, bem como demonstramos e comentamos seus principais teoremas.

Após fazê-lo, definimos bayesianismo como a corrente teórica derivada da adoção das teses gradualismo, probabilismo e revisão pela condicionalização. Esclarecemos como, a partir desse conjunto básico de teses, há um contínuo de posições bayesianas. Explorando tais posições, enunciamos as principais características do bayesianismo de Howson: a tese conhecida como progicismo, a adoção apenas do Princípio Principal Estatístico e algumas aplicações de sua teoria bayesiana da confirmação.

Por fim, no quarto capítulo, avaliamos criticamente a relação entre a abordagem bayesiana de Howson e o problema da indução. Em primeiro lugar, comentamos as três principais teses de Howson concernindo a tal problema: [T1] seu aparato bayesiano não está no escopo do Argumento de Hume, [T2] seu aparato bayesiano é uma lógica, e [T3] seu aparato bayesiano fornece um modelo para a indução.

Notamos que Howson defende T1 pelo fato de seu bayesianismo não supor nenhum princípio que restrinja as probabilidades prévias. Em relação a T2, observamos que Howson apresenta um conceito específico de lógica, baseado na noção de consistência como solucionabilidade. De T2, ressaltamos Howson derivar uma certa normatividade de sua proposta. Por fim, o argumento para T3 é que a teoria bayesiana da confirmação modula casos notórios de indução.

Apresentadas tais teses, iniciamos nossa crítica a Howson. Em primeiro lugar, criticamos sua interpretação de Hume. Argumentamos que as duas principais interpretações de Howson sobre Hume enfrentam obstáculos. Tanto é problemático dizer que Hume supõe haver um comprometimento indutivo em toda indução, quanto é problemático atribuir-lhe alguma espécie de irracionalismo. Aliás, vimos que atribuir a Hume um irracionalismo tem consequências danosas para Howson. Ora, se a proposta de Howson é uma evasão do problema da indução, então tal problema permanece. Se o problema da indução permanece, mantém-se também o irracionalismo que Howson interpreta como consequência dele.

Em segundo lugar, criticamos suas objeções a outras propostas dirigidas ao problema da indução. Sublinhamos como a crítica de Howson a Hintikka foi, no mínimo, grosseira e aquela à proposta naturalista, caricatural. Ressaltamos ainda como sua objeção a Strawson é incoerente com sua própria proposta, uma vez que ambas não almejam justificar a indução atribuindo-lhe a capacidade de levar-nos a uma correta compreensão do mundo.

Em terceiro lugar, criticamos suas teses especificamente relacionadas ao problema da indução. Assumimos que T1 não era problemática, mas T2 e T3, argumentamos, o eram.

Defendemos que a definição de lógica em T2 era demasiadamente restritiva, o que igualmente não lhe permitia acomodar resultados oriundos de lógicas por ele excluídas. Ademais, propomos que a normatividade decorrente de T2 precisava ser mais bem qualificada em razão de não possuir qualquer fundamentação e em razão do paradoxo do prefácio. Em relação a T3, expomos que o aparato bayesiano de Howson não modula a indução relevante para o problema da indução, dado que em seu aparato ela é não-ampliativa, como também enfrenta problemas graves na sua representação de graus de crença por meio de quocientes de aposta.

Em quarto lugar, em posse de tais considerações, concluímos que a abordagem bayesiana de Howson ao problema da indução não é razoável, porque ela não satisfaz a nenhuma das condições especificadas em nosso critério de razoabilidade. Em outras palavras, Howson não utiliza um conceito de indução relevante para o problema da indução nem propõe como a indução bayesiana pode ser aplicada no âmbito desse problema; ele tampouco evita a conclusão de Hume segundo a qual induções não são racionalmente justificadas nem, enfim, consegue distinguir induções adequadas de induções inadequadas.

Inferir do insucesso de Howson que nenhuma abordagem bayesiana ao problema da indução seja razoável não nos parece, contudo, justificado. Ainda assim, levantamos a hipótese de que relacionar bayesianismo e problema da indução talvez não seja uma boa estratégia. Vejamos por que.

Como visto, autores bayesianos *à la* Howson não conseguem modular a indução relevante para tal problema. Autores bayesianos que contornem essa deficiência mediante princípios de aceitação não escapariam, cremos, de algumas dificuldades relacionadas ao Argumento de Hume. Com efeito, independentemente de defenderem a teoria da aceitação certa ou a tese lockeana, entra em cena a objeção humeana de que o futuro não possa ser como o passado, o que, nesse âmbito, equivale a dizer que um valor x de probabilidade pode não ser mais suficiente para aceitação.

Seria o caso de que autores bayesianos objetivos tenham mais sucesso em relação ao problema da indução? Também não nos parece que isso seja correto. Considerando o que expôs Howson (2000) a esse respeito, julgamos ser difícil algum bayesiano objetivo propor algum princípio para constranger as probabilidades prévias sem estar no escopo do Argumento de Hume. Nosso julgamento ganha credibilidade ao notarmos um dos principais expoentes de bayesianismo objetivo, Jon Williamson (2017, p.175), reconhecer, explicitamente, que seu aparato pressupõe alguma forma de uniformidade da natureza e,

então, não é capaz de solucionar o problema da indução.

Nossas considerações não implicam, ressaltamos, que outras propostas bayesianas não sejam abordagens razoáveis ao problema da indução. Como o bayesianismo tem evoluído muito nas últimas décadas, essa seria uma conclusão extremamente apressada. Tampouco queremos desqualificar o bayesianismo enquanto uma corrente teórica relevante para a filosofia: esta Dissertação não teria sequer iniciado se assim pensássemos. Apenas quisemos sugerir que abordar o problema da indução através de alguma proposta bayesiana não parece ser, salvo melhor juízo, uma boa estratégia, mesmo indo além do bayesianismo de Howson.

Se a abordagem bayesiana de Howson não é uma abordagem razoável em relação ao problema da indução nem, aparentemente, outras abordagens bayesianas, como, então, abordá-lo? Gostaríamos de finalizar estas considerações finais sugerindo uma linha de resposta a questão acima.

Creemos que, em relação à atual compreensão da tradição filosófica sobre o problema da indução e às diversas propostas a ele dirigidas, uma melhor estratégia para abordá-lo seria reformular o problema da indução não nos condicionando às considerações de Hume ou a alguma reconstrução de sua estrutura. Por que não nos condicionar às considerações de Hume? Principalmente, por quatro razões: Hume não utiliza o termo indução, Hume talvez nem tenha se preocupado com a justificação da indução, Hume pressupõe teses metafísicas problemáticas e, aproximando seu conceito de argumento provável ou causal à argumento indutivo, temos apenas uma das possíveis definições de indução.

Para desenvolver a estratégia acima, pensamos ser adequado, antes de tudo, repensarmos o que entendemos por indução, levando-se em conta diferentes definições dela, bem como sua relação com a percepção, o testemunho, a dedução e a abdução (BIONDI & GROARKE, 2014). Em suma, a partir de uma compreensão de indução mais robusta, a questão relacionada a sua justificação poderá, cremos, ser mais bem investigada que a partir, primordialmente, de Hume.

Referências

- ALVES, M. A. Reflexões acerca da natureza da ciência: comparações entre Kuhn, Popper e Empirismo Lógico. *Kínesis*, vol. 5, n. 10, p. 193-211, 2013.
- ARISTÓTELES. *Órganon*: Categorias, Da interpretação, Analíticos anteriores, Analíticos posteriores, Tópicos, Refutações sofisticas. Tradução de Edson Bini. Bauru: EDIPRO, 2005.
- BACON, F. *Novum Organum ou Verdadeiras Indicações Acerca da Interpretação da Natureza. Nova Atlântida*. Tradução de José Aluysio Reis de Andrade. São Paulo: Nova Cultural, 1999.
- BAYES, T. An Essay Toward Solving a Problem in the Doctrine of Chances. Londres, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, vol. 53, p. 370-418, 1764.
- _____. *Essai en vue de résoudre un problème de la doctrine des chances*. Tradução de Jean-Pierre Cléro. Paris: Éditions Hermann, 2017.
- BIONDI, P. C. & GROARKE, L. F. (eds.). *Shifting the Paradigm: Alternative Perspectives on Induction*. Berlin: De Gruyter, 2014.
- BONJOUR, L.; BAKER, A.. *Filosofia*: textos fundamentais comentados. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- BOYD, R. N. The Current Status of Scientific Realism. In: LEPLIN, J. (Ed.) *Scientific Realism*. Berkeley: University of California Press, 1984.
- BRADIE, M.; HARMS, W. *Epistemologia evolucionista*. Tradução de Daniel Soares da Silva. Disponível em: http://criticanarede.com/epi_evolucionista.html. Acesso em 30 set 2016. 2016.
- BRADLEY, D. *A Critical Introduction to Formal Epistemology*. London: Bloomsbury Academic, 2015.
- BRITO, A. N. Falácia Naturalista e Naturalismo Moral: do é ao deve mediante o quero. *Kriterion*, v. 121, p. 215-226, 2010.
- BROAD, C. D. *The Philosophy of Francis Bacon: An Address Delivered at Cambridge on the Occasion of the Bacon Tercentenary, 5 October 1926*. High Wycombe: Octagon Books, 1926.
- BUENO-SOLER, J. & CARNIELLI, W. A. Paraconsistent probabilities: Consistency, contradictions and bayes theorem. *Entropy*, vol. 18, n. 9, 2016.
- CAMPOS, D. On the Distinction between Peirce's Abduction and Lipton's Inference to the Best Explanation. *Synthese*. Vol. 180, n. 3, p. 419-42, 2011.
- CARNAP, R. *Logic foundations of probability*. 2ª ed. London: Routledge & Kegan Paul, 1962.

_____. Testabilidade e Significado. In: SCHLICK, M.; CARNAP, R. *Coletânea de textos*. Seleção de textos de Pablo Rubén Mariconda. Traduções de Luiz João Baraúna e Pablo Rubén Mariconda. 2ª ed. São Paulo: Abril Cultural, 1985. p. 171-220.

CARROLL, L. O que a tartaruga disse a Aquiles? Tradução de Vítor Guerreiro. Disponível em: <http://criticanarede.com/tartaruga.html> Acesso em 17 mar 2017. 2017.

CHAKRARBATI, K. K. *Classical indian philosophy of induction: the Nyaya viewpoint*. Lanham: Lexington Books, 2010.

CHRISTENSEN, D. Measuring Confirmation. *Journal of Philosophy*, vol. 96, p. 437-461, 1999.

_____. *Putting Logic in its Place: Formal Constraints on Rational Belief*. Oxford: Oxford University Press, 2004.

COTTRELL, J. David Hume: Imagination. In: FIESER, J.; DOWDEN, B. (eds.) *The Internet Encyclopedia of Philosophy*. ISSN 2161-0002. Disponível em: <http://www.iep.utm.edu/hume-ima/#SH8c>. Acesso em 21 abr 2018.

COZIC, M. Confirmation et induction. In: BARBEROUSSE, A. [et al.] (ed.). *Précis de Philosophie des Sciences*. Paris: Vuibert, 2011.

DA COSTA, N. C. A. *Lógica Indutiva e Probabilidade*. 3ª ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

DANIELS, N. Reflective Equilibrium. In: ZALTA, E. (ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2016 Edition). Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/reflective-equilibrium/>. Último acesso em 26 out 2017.

DE FINETTI, B. La prévision: ses lois logiques, ses sources subjectives. *Annales de l'I.H.P.*, vol. 7, p. 1-68, 1937.

DESCARTES, R. *Méditations Métaphysiques*. Paris: Garnier-Flammarion, 1992.

DROUET, I. Le bayésianisme: éléments de définition et mutations récentes. In: DROUET, I. (org.). *Le bayésianisme aujourd'hui*. Paris: Éditions Matériologiques, 2016.

EARMAN, J. *Bayes or Bust?: a critical examination of Bayesian confirmation theory*. Cambridge: The MIT Press, 1992.

EASWARAN, K. Bayesianism I: Introduction and Arguments in Favor. *Philosophy Compass*, vol. 6, n.5, p. 312-320, 2011.

ERIKSSON, L.; HÁJEK, A. What are degrees of belief? *Studia Logica*, vol. 86, p. 183-213, 2007.

FALKENSTEIN, L. The Ideas of Space and Time and Spatial and Temporal Ideas in *Treatise* 1.2. In: AINSLIE, D. C.; BUTLER, A. *The Cambridge Companion to Hume's Treatise*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

FEITOSA, H. A.; PAULOVICH, L. *Um prelúdio à lógica*. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

FEITOSA, H. A.; RODRIGUES, A. P. ; D'OTTAVIANO, I. M. L. . Noções de modelos em lógicas universais. *Contemplação Revista Acadêmica de Filosofia e Teologia da Faculdade João Paulo II*, v. 14, p. 47-70, 2016.

FISHER, R. A. *The Design of Experiments*. 8ª ed. Nova York: Hafner Publishing Company, 1971.

FITELSON, B. The Plurality of Bayesian Measures of Confirmation and the Problem of Measure Sensitivity. *Philosophy of Science* (Proceedings Supplement), vol. 66, p. 362-378, 1999.

FRANKLIN, J. *The Science of Conjecture: Evidence and Probability before Pascal*. Baltimore: John Hopkins University Press, 2015.

FREGE, J. G. *Os fundamentos da Aritmética*. Tradução de Luís Henrique dos Santos. São Paulo: Abril Cultura, 1983.

GAIFMAN, H. Reasoning with limited resources and assigning probabilities to arithmetical statements. *Synthese*, vol. 140 , p. 97-119, 2004.

GENDLER, T. S.; HAWTHORNE, J. (eds.) *Conceivability and Possibility*. Oxford: Oxford University Press, 2002.

GILLIES, D. *Philosophical theories of probability*. New York: Routledge, 2000.

GLYMOUR, C. *Theory and Evidence*. Princeton: Princeton University Press, 1980.

_____. Realism and the Nature of Theories. In: EARMAN, J. [et al]. *Introduction to the Philosophy of Science*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1992.

GÖDEL, K. Acerca de proposições formalmente indecidíveis nos Principia Mathematica e sistemas relacionados. In: LOURENÇO, M. *O teorema de Gödel e a hipótese do contínuo*. Lisboa: Fundação Kalouste Gulbenkian, 1979. p. 245-290.

GOLDMAN, A. What is justified belief? In: PAPPAS, G. S. (Ed.). *Justification and knowledge*. Dordrecht: D. Reidel, 1979, p. 1-23.

_____. *Knowledge in a Social World*. Oxford: Oxford University Press, 1999.

GOOD, I. J. 46.656 varieties of bayesians. In: _____. *Thinking Good – The Foundations of Probability and its Applications*. Minneapolis, MN: Minnesota University Press, 1983.

GOODMAN, N. *Fact, Fiction, & Forecast*. 4^a ed. Cambridge: Harvard University Press, 1983.

GROVES, T. *Let's Reappraise Carnapian Inductive Logic!* 2015. 206f. Tese (Doutorado em Filosofia) - University of Kent, Kent.

HACKING, I. *An introduction to probability and inductive logic*. New York: Cambridge University Press, 2001.

_____. *The emergence of probability: a philosophical study of early ideas about probability, induction and statistical inference*. 2^a ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

HÁJEK, A. What Conditional Probability Could Not Be. *Synthese*, vol. 137, p. 273-323, 2003.

_____. Fifteen Arguments against Hypothetical Frequentism. *Erkenntnis*, vol. 70, n. 2, p. 211-235, 2009.

_____. Interpretations of Probability. In: ZALTA, E. (ed). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2012 Edition). Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/probability-interpret/>>. Último acesso em 29 de abril de 2016.

HAWTHORNE, J. *Knowledge and Lotteries*. Oxford: Clarendon Press, 2004.

HELM, B. W. Why We Believe in Induction: Standards of Taste and Hume's Two Definitions of Causation. *Hume Studies*. vol. 29, n. 1, p. 117-140, 1993.

HEMPEL, C. G. A PURELY SYNTACTICAL DEFINITION OF CONFIRMATION. *The Journal of Symbolic Logic*, vol. 8, n. 4, p. 122-143, 1943.

_____. Studies in the Logic of Confirmation (I). *Mind*, Oxford, vol. 54, p. 1-26, 1945a.

_____. Studies in the Logic of Confirmation (II.). *Mind*, Oxford, vol. 54, p. 97-121, 1945b.

HILBORN, R.; MANGEL, M. *The Ecological Detective: Confronting Models with Data*. Princeton: Princeton University Press, 1997.

HINTIKKA, J. The Concept of Induction in the Light of the Interrogative Approach to Inquiry. In: EARMAN, J. J. (ed.). *Inference, Explanation and Other Frustrations*. Berkeley: University of California Press, 1992.

HOWSON, C. Must the Logical Probability of Laws be Zero? *British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 24, p. 153-82, 1973.

_____. The 'Old Evidence' Problem. *British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 42, n. 4, p. 547-55, 1991.

_____. *Hume's problem: Induction and the Justification of Belief*. New York: Oxford University Press, 2000.

_____. Probability and logic. *Journal of Applied Logic*, vol. 1, p. 151-165, 2003.

_____. No answer to Hume. *International Studies in the Philosophy of Science*, vol. 25, p. 279-284. 2011.

_____. What probability probably isn't. *Analysis*, vol. 75, n. 1, p. 53-59, 2015.

_____. Regularity and infinitely tossed coins. *European Journal for Philosophy of Science*, vol. 7, n.1, p. 97-10, 2017.

HOWSON, C.; URBACH, P. *Scientific reasoning: the Bayesian approach*. 3ª ed. Chicago: Open Court, 2006.

HOWSON, C. ; WILLIAMSON, J. Interview with Colin Howson. *The Reasoner*, vol. 1, n. 6, 2007.

HUBER, F. Belief and degrees of belief. In: HUBER, F.; SCHMIDT-PETRI, C. (Ed.). *Degrees of Belief*, Synthese Library 342. Dordrecht: Synthese, 2009. p. 1-33.

_____. Confirmation and Induction. FIESER, J.; DOWDEN, B. (eds.). *The Internet Encyclopedia of Philosophy*, ISSN 2161-0002. Disponível em: <<https://www.iep.utm.edu/conf-ind/#SH6b>>. Acesso em 21 abr 2018.

HUME, D. *An Enquiry Concerning Human Understanding*. Edited by T. L. Beauchamp. Oxford: Oxford Clarendon Press, 2000.

_____. *A Treatise of Human Nature*. Edited by David Fate Norton and Mary J. Norton. Oxford: Oxford University Press, 2004a.

_____. *An Abstract....* In: HUME, D. *A Treatise of Human Nature*. Edited by David Fate Norton and Mary J. Norton. Oxford: Oxford University Press, 2004b.

_____. *Investigações sobre o entendimento humano e sobre os princípios da moral*. Tradução de José Oscar de Almeida Marques. São Paulo: Editora Unesp, 2004c.

_____. *Sinopse de um livro recentemente...* In: _____; *Tratado da natureza humana: uma tentativa de introduzir o método experimental de raciocínio nos assuntos morais*. Tradução de Débora Danowski. 2ª ed. São Paulo: Editora UNESP, 2009a.

_____. *Tratado da natureza humana: uma tentativa de introduzir o método experimental de raciocínio nos assuntos morais*. Tradução de Débora Danowski. 2ª ed. São Paulo: Editora UNESP, 2009b.

IBRI, I. A. *Kósmos noetós: a arquitetura metafísica de Charles S. Peirce*. São Paulo: Paulus, 2015.

- JAMES, W. A vontade de crer. In: BONJOUR, L.; BAKER, A.. *Filosofia: textos fundamentais comentados*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- KAHNEMAN, D. *Rápido e devagar: duas formas de pensar*. Tradução de Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.
- KANT, I. *Crítica da Razão Pura*. Tradução de Manoela Pinto dos Santos e Alexandre Fradique Morujão. 7ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.
- KEYNES, J. M. *A Treatise on Probability*. London: Macmillan, 1921.
- KLEIN, P. Why Not Infitism? *Proceedings of the Twentieth World Congress of Philosophy*, vol. 5, 2000, p. 199-208.
- KLEIN, P.; TURRI, J (eds.). *Ad Infinitum: New Essays on Epistemological Infitism*. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- KOLMOGOROV, A. N. *Foundations of the Theory of Probability*. Tradução de Nathan Morrison. New York: Chelsea Publishing Company, 1950.
- KORNBLITH, H. *Inductive inference and its natural ground: an essay in naturalistic epistemology*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1993.
- KYBURG, H. Conjunctivitis. In: SWAIN, M. *Induction, Acceptance, and Rational Belief*. Dordrecht: Reidel, 1970.
- LAPLACE, P. *Essai philosophique sur les probabilités*. Paris: Bachelier, 1840.
- LASONEN-AARNIO, M. Single-premise deduction and risk. *Philosophical Studies*, vol. 141, p. 157-173, 2008.
- LAUDAN, L. A confutation of convergent realism. In: LEPLIN, J. (Ed.). *Scientific realism*. Berkeley: University of California Press, 1984. p. 218-49.
- LE JALLÉ, É. *L'autorégulation chez Hume*. Paris: PUF, 2005.
- _____. *Hume et la philosophie contemporaine*. Paris: Vrin, 2014.
- LEIBNIZ, G. W. *La Monadologie*. Paris: Delagrave, 1881.
- _____. *Nouveaux Essais sur L'entendement Humain*. Paris: GF-Flammarion, 1990.
- LEITGEB, H. Scientific Philosophy, Mathematical Philosophy, and All That. *Metaphilosophy*, vol. 44, n. 3, p. 267-275, 2013.
- LEWIS, D. A subjectivist's guide to objective chance. In: JEFFREY, R. C. (Ed.). *Studies in Inductive Logic*. vol. II. Berkeley: University of California Press, 1980. p. 263-293.

_____. Humean Supervenience Debugged. *Mind*, vol. 103, p. 473-490, 1994.

LIPTON, P. *Inference to the best explanation*. London: Routledge, 1991.

_____. Review. Hume's Problem: Induction and the Justification of Belief by Colin Howson. *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 53, n. 4, p. 579-583, 2002.

LOCKE, J. *Ensaio Acerca do Entendimento Humano*. Tradução de Anoar Aiex. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

LOEB, L. E.. Hume on Stability, Justification, and Unphilosophical Probability, *Journal of the History of Philosophy*, vol. 33, n. 1, p. 101-132, 1995.

LUZ, A. M.. Justificação, confiabilismo e virtude intelectual. *Veritas*, Porto Alegre, vol. 50, n. 4, p.191-218, 2005

MACHOVER, M. *Set Theory, Logic and their Limitations*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

MACKIE, J. L. *The Cement of the Universe*. Oxford: Clarendon Press, 1980.

MAGEE, B. *As idéias de Popper*. São Paulo: Cultrix, 1974.

MAYO, D. *Error and the growth of experimental knowledge*. Chigago: The University of Chicago Press, 1996.

_____. Peircean Induction and the Error-Correcting Thesis. *Transactions of the Charles S. Peirce Society: A Quarterly Journal in American Philosophy*, vol. 41, n. 2, p. 299-319, 2005.

MAHER, P. Explication of Inductive Probability. *Journal of Philosophical Logic*, vol. 39, 2010.

MAKINSON, D. C. The paradox of the preface. *Analysis*, v. 25, n. 6, p. 205-207, 1965.

MALEBRANCHE, N. *De la recherche de la vérité*. Livres I – III. Paris: Vrin, 2006.

MERRILL, K. R. Colin Howson. Hume's Problem: Induction and the Justification of Belief. *Hume Studies*, vol. 29, p. 155-162, 2003.

MILICAN, P. Hume's Argument concerning induction: Structure and interpretation. In: TWEYMAN, S. *David Hume: Critical Assessments*. London: Routledge, 1995. p. 99-144.

MILL, J. H. A System of Logic. Books I, II, III. In: ROBSON, J. M. (ed.) *Collected Works*. London: Routledge, 1996.

MILNE, P., $\log[P(h|eb)/P(h/b)]$ is the One True Measure of Confirmation. *Philosophy of Science* 63, p. 21-26, 1996.

- MILTON, J. R. Induction before Hume. In: GABBAY, D.M., WOODS J., HARMANN, S. (eds.). *Handbook of the History of Logic: Inductive Logic*. Vol 10. Amsterdam: Noth Holland, 2011. p. 1-41.
- MONTEIRO, J. P. Hume: three major problems. In: GUIMARÃES, L. (org.). *Ensaio Sobre Hume*. Belo Horizonte: Editora Segrac, 2005. p. 9-22.
- _____. *Hume e a epistemologia*. São Paulo: Editora UNESP, 2009.
- MOORE, G. *Principia Ethica*. Lisboa, Calouste Gulbenkian, 1993.
- MORTARI, C. A.. *Introdução à lógica*. São Paulo: Editora UNESP, 2001.
- NEIVA, A. L. A. L.. Probabilismo e Bayesianismo em Epistemologia. *PERI*, vol. 7, n. 2, p. 45-69, 2015.
- _____. Teoria de Utilidade Epistêmica e o Argumento da Acurácia a favor do Probabilismo. *Intuitio*, vol. 10, n.1, p. 15-21, 2017.
- NEWTON, I. *Principia: Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle*. Traduction, analyse et commentaires par La Marquise du Châtelet. Paris: Dunod, 2011.
- NEWTON-SMITH, W. H. Popper, ciência e racionalidade. In: O'HEAR, A. *Karl Popper: filosofia e problemas*. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1997. p. 21-40.
- NEYMAN, J. 'Inductive Behavior' as a Basic Concept of Philosophy of Science. *Revue De L'Institut International De Statistique*, vol. 25, n. 1, p. 7-22, 1957.
- NORTON, D. F. Introductory Material; Supplementary Material. In: HUME, D. *A Treatise of Human Nature*. Edited by David Fate Norton and Mary J. Norton. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- OWEN, D. *Hume's Reason*. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- PAPINEAU, D. Reliabilism, Induction and Scepticism. *The Philosophical Quarterly*, vol. 42, n. 166, p.1-20, 1992.
- PEIRCE, C. S. *Collected papers of Charles Sanders Peirce*, Vols. 1-8. In P. Weiss, C. Hartshorne, & A. W. Burk (Eds.). Cambridge, MA: Harvard University Press, 1932-1958.
- PLANTINGA, A. *Warrant: The current debate*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- POPPER, K. R. The Propensity Interpretation of the calculus of Probability, and the Quantum Theory. In: KORNER, S. (ed.). *Observation and Interpretation*. Nova York: Dover Publications, 1957.

_____. The Propensity Interpretation of Probability. *British Journal of the Philosophy of Science*, vol. 10, p. 25–42, 1959.

_____. *Conhecimento objetivo: uma abordagem evolucionária*. Tradução de Milton Amado. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 1975.

_____. *A World of Propensities*. Bristol: Thoemmes, 1990.

_____. *A lógica da pesquisa científica*. Tradução de Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 2007.

_____. *Os dois problemas fundamentais da teoria do conhecimento*. Tradução de Antonio Ianni Segatto. São Paulo: Editora UNESP, 2013.

PUTNAM, H. *Mathematics, matter and method*. Cambridge: Cambridge University Press, 1975.

QUINE, W. V. Epistemology Naturalized. In: _____. *Ontological Relativity and Other Essays*. New York: Columbia University Press, 1969.

_____. Natural Kinds. In: RESCHER, N. (ed.) *Essays in honor of Carl G. Hempel*. Dordrecht: D. Reidel, 1970, p. 1-23.

RAMSEY, F. P. *Philosophical Papers*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

REICHENBACH, H. On the justification of induction. *The journal of philosophy*, vol. 37. n. 4. p. 97-103, 1940.

RESCHER, N. *A Useful Inheritance*. Savage: Rowman and Littlefield, 1990.

RESCORLA, M. Bayesian Perceptual Psychology. In: MATTHEN, M. (ed.). *The Oxford Handbook of the Philosophy of Perception*. Oxford: Oxford University Press, 2015, p. 694-716.

RODRIGUES, L. R. *Inconsistência e Racionalidade: uma introdução ao paradoxo do prefácio*. 2012. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROLLA, G. *Epistemologia: uma introdução elementar*. Porto Alegre: Editora Fi, 2018.

ROSA, L. Reasoning without regress. *Synthese*, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1535-4> Último acesso em: 03 de maio de 2018.

RUSSELL, B. *Os problemas da filosofia*. Tradução de Jaimir Conte. Florianópolis: 2005. Disponível em: <http://conte.prof.ufsc.br/txt-russell.pdf> Acesso em 17 mar 2017.

_____. *História da Filosofia Ocidental*. vol. 3 (A Filosofia Moderna). Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2015.

SALMON, W. C. The Uniformity of Nature. *Philosophy and Phenomenological Research*, vol. 14, n. 1, p. 39-48, 1953.

_____. Propensities: A discussion Review of D. H. Mellor The Matter of Chance. *Erkenntnis*, vol. 14, p. 183-216, 1979

SCHLICK, M. Sentido e verificação. In: SCHLICK, M.; CARNAP, R. *Coletânea de textos*. Seleção de textos de Pablo Rubén Mariconda. Traduções de Luiz João Baraúna e Pablo Rubén Mariconda. 2ª ed. São Paulo: Abril Cultural, 1985. p. 83-110.

SCHLIESSER, E. Hume's Newtonianism and Anti-Newtonianism. In: ZALTA, E. N. (ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2008 Edition). Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/win2008/entries/hume-newton/>>. Último acesso em 30 mai 2018.

SCHMITT, F. Epistemologia social. In: GRECO, J.; SOSA, E. (org.). *Compêndio de epistemologia*. Tradução de Alessandra Siedschlag Fernandes e Rogério Bettoni. São Paulo: Edições Loyola, 2002. p. 547-592.

SCHULTE, O. Formal Learning Theory. In: ZALTA, E. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2014 Edition). Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/learning-formal/>>. Acesso em 17 jan 2017.

SEGUNDO, L. H. M. Indução, Confiabilidade e Predicados de Tipo Verdul. *Principia*, Florianópolis, v. 19, p. 33-47, 2015.

SEXTUS EMPIRICUS. *Esquisses pyrrhoniennes*. Introdução, tradução e comentários de Pierre Pellegrin. Edição Bilingue. Paris: Éditions du Seuil, 1997.

SMITH, P. *An Introduction to Gödel's Theorems*. 2ª ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

SMULLYAN, R. *Lógica de primeira ordem*. Tradução de Andréa M. A. de Campos Loparic, René Pierre Mazak, Luciano Vicente. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

SNOWDON, P. Peter Frederick Strawson. In: ZALTA, E. (ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2009 Edition). Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2009/entries/strawson/>>. 2009. Último acesso em 20 de dezembro de 2017.

SOUZA, E. A. *Um estudo do argumento do milagre na defesa do realismo científico*. 2014. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SOUZA, P. B. O argumento do milagre comete a falácia da taxa-base? Apresentação, estado da arte e questões de formalização. *Intuitio*, vol. 11, n.1, p. 46-64, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15448/1983-4012.2018.1.31468>> Último acesso em 01 ago 2018.

SPRENGER, J. Hypothetico-Deductive Confirmation. *Philosophy Compass*, vol. 6, p. 497-508, 2011.

_____. The Objectivity of Subjective Bayesianism. 2017. Disponível em: <<http://philsci-archive.pitt.edu/13199/>>. Último acesso em 30 jul 2018.

STEEL, D. What if the principle of induction is normative? Formal learning theory and Hume's problem. *International Studies in the Philosophy of Science*, vol. 24, p. 171-187, 2010.

_____. On Not Changing the Problem: A Reply to Howson. *International Studies in the Philosophy of Science*, vol. 25, p.285-291, 2011.

STOVE, D. *Probability and Hume's Inductive Scepticism*. Oxford: Oxford University Press, 1973.

STRAWSON, P. F. Inductive reasoning and probability. In: _____. *Introduction to Logical Theory*. London: Methuen & Co, 1952. p. 233-263.

STREVVENS, M. Bayesian Confirmation Theory: Inductive Logic, or Mere Inductive Framework? *Synthese*, vol. 141, p. 365-379, 2004 .

_____. Notes on Bayesian Confirmation Theory. In: BIRD, A. & LADYMAN, J (eds.). *Arguing About Science* . Nova York: Routledge, 2013. p. 293-328.

SWINBURNE, R. *Epistemic Justification*. Oxford: Clarendon Press, 2001.

UEBEL, T. Vienna Circle. In: ZALTA, E. (ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2016 Edition). 2016. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/vienna-circle/>. Último acesso em 25 agosto de 2017.

VAN CLEVE, J. Reliability, Justification, and the Problem of Induction. *Midwest Studies In Philosophy*, vol. 9, p. 555-567, 1984.

WEISBERG, J. Varieties of bayesianism. In: GABBAY, D.; HARTMANN, S.; WOODS, J. (Ed.). *Handbook of the History of Logic*, vol. 10, Inductive Logic. Amsterdan: North-Holland, 2011. p. 477-551.

WILLIAMS, M. Ceticismo. In: GRECO, J.; SOSA, E. (org.). *Compêndio de epistemologia*. Tradução de Alessandra Siedschlag Fernandes e Rogério Bettoni. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

WILLIAMSON, J. *In Defence of Objective Bayesianism*. Oxford: Oxford University Press, 2010.

_____. *Lectures on Inductive Logic*. Oxford: Oxford University Press, 2017.

WILLIAMSON, T. *Knowledge and its limits*. Oxford: Oxford University Press, 2000.

_____. How probable is an infinite sequence of heads? *Analysis*, vol. 67, p.173-180, 2007.

_____. Probability and Danger. *The Amherst Lecture in Philosophy*, vol. 4, p. 1-35, 2009. Disponível em: <<http://www.amherstlecture.org/williamson2009/>> Último acesso em 31 jul 2018.

WORRALL, J. Structural Realism: The Best of Both Worlds. *Dialectica*. vol. 43. n 1-2, p. 99-124, 1989.

_____. Miracles and models: Why reports of the death of structural realism may be exaggerated. *Royal Institute of Philosophy Supplement*, vol. 61, p. 125-154, 2007.

Anexo: Os problemas da indução de Popper

1 Problema filosófico tradicional da indução (1975, p. 14):

Tr – Qual é a justificativa para a crença de que o futuro será (amplamente) como o passado? Ou, talvez, qual é a justificativa para as inferências indutivas?

1.1 Reformulações ou esquema geral (*ibid.*, p. 37)

Tr₁ – Como pode ser justificada a indução (apesar de Hume)?

Tr₂ – Como pode ser justificado um princípio de indução (isto é, um princípio não-lógico justificando a indução)?

Tr₃ – Como se pode justificar um princípio de indução, tal como ‘o futuro será semelhante ao passado’ ou talvez o suposto ‘princípio de uniformidade da natureza’?

2 Problema de senso comum da indução (*ibid.*, p. 15):

Sc – Como podem ter surgido essas expectativas e crenças [a respeito de regularidades]?

3.1 Problema lógico da indução

3.1.1 Problema lógico da indução de Hume (*ibid.*, p. 15):

H1 - Somos justificados em raciocinar partindo de exemplos (repetidos), dos quais temos experiência, para outros exemplos (conclusões), dos quais não temos experiência?

3.1.2 Reformulações do problema lógico da indução (*ibid.*, p. 18 – 19)

L₁ – Pode a alegação de que uma teoria explanativa universal é verdadeira se justificada por ‘razões empíricas’; isto admitindo a verdade de certas asserções de teste ou asserções de observação (que, pode-se dizer, são ‘baseadas em experiência’)?

L₂ – Pode a alegação de que uma teoria explanativa universal é verdadeira, ou é falsa, ser justificada por ‘razões empíricas’; isto é, pode a admissão da verdade de asserções de teste justificar a alegação de que uma teoria universal é verdadeira, ou a alegação de que é falsa?

L₃ – Pode uma *preferência*, com respeito à verdade ou à falsidade, por algumas teorias universais em concorrência com outras ser alguma vez justificada por tais ‘razões empíricas’?

3.2 Problema psicológico da indução

3.2.1 Problema psicológico da indução de Hume (*ibid.*, p. 15):

Hps – Por que, não obstante, todas as pessoas sensatas esperam, e crêem que exemplos de que não têm experiências conformar-se-ão com aqueles de que têm experiência? Isto é: Por que temos expectativas em que depositamos grande confiança?

3.2.2 Reformulações do problema psicológico da indução (*ibid.*, p. 36):

Ps₁ – Se encararmos criticamente uma teoria, do ponto de vista da evidência suficiente e não de qualquer ponto de vista pragmático, teremos sempre o sentimento de completa segurança ou certeza de sua verdade, mesmo com respeito às teorias mais bem testadas, como a de que o sol nasce todos os dias?

Ps₂ – Essas ‘crenças pragmáticas fortes’, que todos temos, como a crença de que haverá um amanhã, são resultados irracionais da repetição?

4 Problemas pragmáticos da indução (*ibid.*, p. 31):

4.1 Primeiro problema pragmático da indução

Pr₁ – Em que teoria confiaremos, para ação prática, de um ponto de vista racional?

4.2 segundo problema pragmático da indução

Pr₂ – Que teoria preferiremos para ação prática, de um ponto de vista racional?

Apêndice: Algumas definições lógicas adotadas neste trabalho¹⁰⁷

Definição 1.1 (Argumento): Um argumento é um conjunto não-vazio e finito de sentenças, das quais a última se chama conclusão e as outras se chamam premissas.

Definição 1.2 (Sistema formal S): Seja F o conjunto das fórmulas de uma linguagem artificial específica e seja T seus termos. Um *sistema formal* S é uma quintupla $S = (A; F \cup T; A; P; R)$, em que:

- A é um conjunto de símbolos que constitui o alfabeto de S ;
- $F \cup T$ é o conjunto das expressões bem formadas de S ;
- A , um subconjunto finito de F , é o conjunto dos axiomas lógicos de S ;
- P , um subconjunto finito de F , é o conjunto dos postulados de S ;
- R é um conjunto finito de relações entre fórmulas denominadas *regras de inferência*.

Definição 1.3 (Dedução): Uma *dedução* de uma fórmula B a partir de um conjunto Γ de fórmulas em S é uma sequência de fórmulas A_1, A_2, \dots, A_n de S tal que:

- Cada uma das fórmulas A_i ($1 \leq i \leq n$) (i) ou é uma fórmula de Γ , (ii) ou é um axioma de S , (iii) ou é uma consequência direta de Γ por meio de alguma das regras de inferência de S a partir de fórmulas anteriores.
- A_n é a própria fórmula B .

Definição 1.4 (Consequência sintática e teorema): Em S , uma fórmula B é uma *consequência sintática* de um conjunto Γ de fórmulas de S se, e somente se, há uma dedução de B , em S , a partir de Γ . Se Γ é finito, pode-se denotar $A_1, A_2, \dots, A_n \vdash B$. Se Γ é o conjunto vazio, denota-se apenas $\vdash B$. Neste caso, dizemos que B é um *teorema* de S .

Definição 1.5 (Completude sintática): Um sistema formal S é *sintaticamente completo* se, para qualquer fórmula B , ou B ou $\neg B$ é um teorema de S .

Definição 1.6 (Consistência sintática): Um sistema formal S é *sintaticamente consistente* se não ocorre que $\vdash_S B$ e $\vdash_S \neg B$.

Definição 1.7 (Valoração): Uma *valoração* v é uma função do conjunto de todas as fórmulas de uma linguagem de primeira ordem no conjunto de valores de verdade $\{1,0\}$, tal que:

- $v(\neg A) = 1$ se, e somente se, $v(A) = 0$;
- $v(A \wedge B) = 1$ se, e somente se, $v(A) = v(B) = 1$;
- $v(A \vee B) = 1$ se, e somente se, $v(A) = 1$ ou $v(B) = 1$;
- $v(A \rightarrow B) = 1$ se, e somente se, $v(A) = 0$ ou $v(B) = 1$;
- $v(A \leftrightarrow B) = 1$ se, e somente se, $v(A) = v(B)$.

Definição 1.8 (Fórmula válida no CPC): No CPC, uma fórmula A é *válida* se, para toda valoração v , $v(A) = 1$.

Definição 1.9 (Correção no CPC): No CPC, um sistema formal S é *correto* se, e somente se, cada teorema é uma fórmula válida.

¹⁰⁷ Definições baseadas em Feitosa & Paulovich (2005) e Mortari (2001).

Definição 1.10 (Modelo no CPC): No CPC, uma valoração v é *modelo* de um conjunto de fórmulas Γ se, para toda fórmula $A \in \Gamma$, $v(A) = 1$. Escrevemos $v \models \Gamma$ para dizer que v é modelo de Γ .

Definição 1.11 (Consequência semântica no CPC): Seja Γ um conjunto de fórmulas e A uma fórmula. No CPC, A é uma *consequência semântica* de Γ se, para toda valoração v tal que $v \models \Gamma$, $v(A) = 1$.