



CENTRO DE ESTUDOS DE PRAGMATISMO  
FILOSOFIA - PUC-SP

edue

## COGNITIO

Revista de Filosofia da PUC-SP  
Centro de Estudos de Pragmatismo

São Paulo, v. 22, n. 1, p. 1-11, jan.-dez. 2021  
e-ISSN: 2316-5278 | ISSN: 1518-7187



<http://dx.doi.org/10.23925/2316-5278.2021v22i1:e55778>

## Subdeterminação, realismo e objetividade científica

### *Underdetermination, scientific realism and objectivity*

**Bruno Malavolta e Silva\***  
malavolta3@gmail.com

**Recebido em:** 27/09/2021.

**Aprovado em:** 12/10/2021.

**Publicado em:** 30/12/2021.

**Resumo:** O argumento da subdeterminação constitui um dos principais argumentos contra o realismo científico. Analiso diversas versões do argumento, e defendo que ele se torna mais plausível quando entendido como um argumento *indireto* contra o realismo. Tal proposta requer distinguir entre três maneiras principais de formular o argumento da subdeterminação. Na formulação tradicional, o argumento baseia-se na formulação de teorias rivais que sejam empiricamente adequadas à evidência disponível. Na formulação kuhniana, o argumento baseia-se na inexistência de um algoritmo neutro de normas epistêmicas que seja suficiente para determinar a escolha de teorias. Tais formulações do problema da subdeterminação são amplamente rejeitadas enquanto ameaças globais ao realismo científico. Proponho que, alternativamente, a relevância de fatores não epistêmicos poderá ser mais bem apreciada pelo realismo se focarmos no impacto *indireto* que tais fatores possuem na escolha de teorias, em vez de focarmos no fato de as normas epistêmicas não serem neutras. Com isso, o foco do argumento da subdeterminação deverá ser o de problematizar como fatores do contexto de descoberta influenciam indiretamente a objetividade do processo de justificação das teorias científicas, na medida em que modificam a evidência e hipóteses disponíveis aos cientistas em seu ambiente epistêmico.

**Palavras-Chave:** Ciência e valores. Objetividade científica. Realismo científico. Subdeterminação da teoria pela evidência.

**Abstract:** *The argument from underdetermination is one of the main arguments against scientific realism. I analyze a few versions of the argument, and I argue that it has its stronger version when interpreted as an indirect argument against scientific realism. This proposal requires distinguishing between three main ways of formulating the underdetermination argument. In its traditional formulation, the argument is based upon the formulation of rival theories empirically adequate to the available data. In a Kuhnian formulation, the argument is based upon the inexistence of a neutral algorithm of epistemic norms that are sufficient to determine theory-choice. But such formulations are broadly recognized to fail as global threats to scientific realism. Alternatively, I claim that the relevance of non-epistemic factors can be better appreciated by scientific realism if, rather than focusing on the contextuality of epistemic norms, one focuses on the indirect impact that non-epistemic factors have on the process of theory appraisal. In this version, the argument focuses on how aspects of the context of discovery impact scientific objectivity by modifying the evidence and theories which will be available to scientists in their epistemic environment.*

**Keywords:** *Science and Values; Scientific Objectivity. Scientific realism. Underdetermination of theories by data.*



Artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

## 1 Introdução

A observação e a experiência podem e devem restringir drasticamente a extensão das crenças admissíveis, porque de outro modo não haveria ciência. Mas não podem, por si só, determinar um

\* Doutor em filosofia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), RS, Brasil.

conjunto específico de semelhantes crenças. Um elemento aparentemente arbitrário, composto de acidentes pessoais e históricos, é sempre um ingrediente formador das crenças esposadas por uma comunidade científica específica numa determinada época. (KUHN, 2009, p. 22-23).

Discussões sobre subdeterminação possuem em seu cerne uma ideia simples: os dados empíricos sempre são compatíveis com mais de uma teoria sobre eles. Nesse cenário, a evidência apenas *subdetermina* (determina parcialmente) a escolha de qual teoria devemos aceitar como justificada por tais dados. E, se ainda assim, escolhemos acreditar em uma teoria, então nossa escolha foi determinada por algum fator adicional. De modo geral, situações de subdeterminação nos fazem questionar quais são os fatores adicionais que extrapolam os dados e influenciam a escolha de teorias científicas. Ao mesmo tempo, a subdeterminação pode sugerir uma razão para sermos céticos quanto à verdade dessas teorias, já que sua aceitação está baseada em fatores desconectados de sua verdade, o que pode minar a objetividade científica.

Valores não cognitivos (como valores políticos, culturais, ou interesses pessoais) podem influenciar a atividade científica de diferentes maneiras: influenciando a agenda de quais tópicos serão investigados pela ciência; influenciando a aplicação dos resultados científicos através de políticas públicas; influenciando a coleta de evidência e a decisão de quais experimentos realizar; ou então atuando diretamente no processo de escolha (ou justificação) de quais teorias científicas serão aceitas (LONGINO, 1990, p. 83-85; REISS; SPRENGER, 2020, seq. 3). Discussões sobre subdeterminação geralmente focam-se no processo de *escolha* de teorias. Isso pode ser visto como uma herança da distinção entre o contexto de *descoberta* e o contexto de *justificação* de teorias. Reichenbach propôs que, assim como distinguimos entre uma prova matemática e os processos psicológicos que conduziram à descoberta dessa prova, devemos realizar uma distinção análoga entre, de um lado, a justificação de uma teoria científica a partir de fatos, e de outro, os processos históricos que levaram à descoberta de tais fatos e à concepção da teoria (REICHENBACH, 1938). Nestes termos, contanto que o uso de valores não cognitivos esteja restrito ao contexto de descoberta, assume-se que o processo de escolha de teorias deva ser visto como epistemicamente objetivo, porque está inteiramente baseado em valores cognitivos. Nessa direção, como veremos nas seções 2 e 3, grande parte da discussão acerca da subdeterminação focou-se na questão de saber se a escolha de teorias poderia ser feita apenas a partir de valores cognitivos. Na seção 4 mostrarei que, conforme sugerem abordagens mais recentes, discussões sobre subdeterminação devem possuir um foco mais amplo, analisando como fatores do contexto de descoberta são capazes de afetar a objetividade do processo de justificação de teorias, na medida em que criam um ambiente epistêmico favorável ou não.

## 2 Subdeterminação dedutiva

A versão tradicional do argumento pela subdeterminação mais popular na literatura sobre epistemologia da ciência (em contraste, principalmente, com a literatura sobre estudos sociais da ciência) é a seguinte (e.g. KUKLA, 1998; PSILLOS, 1999):

- (1) Tese da Equivalência Empírica: Para qualquer teoria  $T$  e qualquer conjunto de dados observáveis  $D$ , existe outra teoria  $T'$  que é incompatível com  $T$  e tal que  $T$  e  $T'$  são observacionalmente equivalentes em relação à  $D$ .
- (2) Tese da Implicação: A implicação dos dados empíricos é a única restrição epistêmica na confirmação de uma teoria.
- (3) Logo, Tese da Subdeterminação: Não há razões epistêmicas para crer em  $T$  em vez de  $T'$ .

Esta versão enfoca a capacidade de uma teoria adequar-se aos dados, implicando-os dedutivamente, e por isso é chamada subdeterminação *dedutiva*. O argumento coloca ao realismo científico o ônus de demonstrar quais outros fatores (além da implicação dos dados) justificam a crença em  $T$  em vez de  $T'$ . Na ausência de tal demonstração, parece prevalecer uma postura empirista que restrinja a atribuição de conhecimento aos conteúdos de nossa percepção, sem fazer extrapolações teóricas. A relevância de tal formulação foi defendida a partir de análises de caso (REICHENBACH, 1958; NEWTON-SMITH, 1978; OKASHA, 2002; BAIN, 2004; FRASER, 2009; MANCHAK, 2009; ACUÑA; DIEKS, 2014; BELOT, 2015); a partir do holismo confirmacional (ou tese Duhem-Quine, cf. LAUDAN, 1990; FODOR; LEPORE, 1992; GILLIES, 1993, cap. 2); e a partir de procedimentos algorítmicos para gerar teorias rivais (VAN FRAASSEN, 1983; KUKLA, 1993; 1998).

Realistas objetaram de diversos modos a esta versão do argumento da subdeterminação. Alguns ataques foram direcionados à tese da equivalência empírica. Em destaques, diversos autores objetaram que teorias *científicas* não são *apenas* conjuntos de proposições consistentes e que implicam os dados, e por isso os algoritmos oferecidos para teorias gerais rivais ainda não são suficientes para apontar a existência de *teorias científicas* no sentido estrito (LEPLIN, 1977, p. 207-209, 1997, p. 157-159; LAUDAN; LEPLIN, 1991, p. 601; HOEFER; ROSEMBERG, 1994, p. 603). Outros questionaram tal formulação do argumento apontando que as relações de implicação entre uma teoria e os dados não são relações historicamente constantes, uma vez que o conhecimento de fundo aceito pela comunidade científica muda e reconfigura tais relações (BOYD, 1973; ELLIS, 1985; LEPLIN, 1997b, p. 154; LAUDAN; LEPLIN, 1991, p. 454). Ainda assim, tais objeções à tese da equivalência empírica foram respondidas de modo razoável por antirrealistas (KUKLA, 1996a, 1998; para um resumo do debate, ver MALAVOLTA, 2021).

O problema principal do argumento, no entanto, está na tese da implicação. Tal premissa transforma o argumento em uma petição de princípio, pois será rejeitada por realistas científicos, os quais alegam haver diversos outros valores cognitivos relevantes para justificar uma teoria. Alguns autores simplesmente recusam a tese da implicação, alegando que não há qualquer boa razão para aceitá-la (BELOT, 2015, p. 457; STANFORD, 2017, seq. 3.2). Laudan argumenta que, embora seja “*possível salvar qualquer teoria da refutação, fazendo ajustes compensatórios em outras partes do sistema*”, não devemos confundir tal possibilidade *lógica* com uma possibilidade sobre o que é *racionalmente permitido* (1990, p. 275). Outro problema é o de que tal versão do argumento afetaria não apenas o nosso conhecimento científico sobre domínios inobserváveis, mas *todo* o nosso conhecimento empírico ampliativo, levando a um ceticismo inferencial extremo (STANFORD, 2001, 2006, cap. 1; TULODZIECKI, 2018, p. 64). Isso coloca um dilema ao defensor da tese da implicação: ou admite que estamos justificados a crer nas teorias científicas assim como nas afirmações empíricas cotidianas, *abandonando a tese da implicação*; ou continua assumindo a tese da implicação, mas assume que *não temos qualquer conhecimento empírico baseado em inferências ampliativas* (HAUSMAN, 1982; MUSGRAVE, 1985). Por fim, há diversas razões para crer que, mesmo se formos céticos quanto ao realismo científico, a tese da implicação seria demonstravelmente uma péssima teoria da confirmação (LAUDAN; LEPLIN, 1991; LEPLIN, 1997b; MAKEEVA, 2010; SCHINDLER, 2018; CRUPI, 2020).

### 3 Subdeterminação kuhniana

Alternativamente, outros autores defendem o problema da subdeterminação a partir da ideia de incomensurabilidade metodológica introduzida por Thomas Kuhn e Paul Feyerabend. Nesse caso, o argumento afirma que:

- (1) A escolha de teorias científicas é determinada, ao menos em parte, por quais normas epistêmicas pressupomos;

(2) Não há um algoritmo neutro de normas epistêmicas que seja suficiente para determinar a escolha de teorias;

(3) Logo, a escolha de teorias não é determinada *apenas* pela evidência e normas epistêmicas.

Por “normas epistêmicas” me refiro a qualquer valor, regra, ou diretriz com base na qual justificamos uma crença ou afirmação. Nessa versão, em vez de partir de uma norma epistêmica ou de uma teoria da confirmação específica (como a tese da implicação), o argumento explora o fato de que não há um conjunto fixo de normas epistêmicas que seja suficiente para estabelecer a escolha de teorias *e* que seja neutro entre realistas e antirrealistas. Assim, a escolha entre sistemas teóricos com normas epistêmicas distintas não pode ser determinada *apenas* pela evidência empírica. Isso parece oferecer uma vantagem em relação à formulação anterior do argumento da subdeterminação, dado que agora o argumento não se baseia em uma teoria da confirmação rejeitada por realistas, mas, sim, no fato de que realistas encontrarão problemas de circularidade argumentativa para defender suas normas epistêmicas fundamentais (como a regra de inferência pela melhor explicação). A partir de então, o argumento sugere que o procedimento de escolha de teorias seja codeterminado por fatores não epistêmicos, tais como interesses ideológicos, retórica e diferenças de financiamento de pesquisa.

Tal formulação do problema da subdeterminação ganhou força a partir da obra de Thomas Kuhn e Paul Feyerabend. A tese da Incomensurabilidade Metodológica afirma que não há um conjunto de regras teoricamente neutras que seja aceito pelos cientistas e que seja *suficiente* para determinar a escolha de teorias (KUHN, 2009, p. 189). Na sessão XII de *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn afirma que no debate entre paradigmas, cientistas costumam defender a escolha de uma teoria a partir de quatro tipos de razões: (i) a resolução de uma anomalia não solucionada pela teoria rival; (ii) a maior precisão preditiva de uma teoria em relação a outra; (iii) a previsão de fenômenos inesperados (novas predições qualitativas); (iv) e maior simplicidade ou elegância de uma teoria em relação a outra (2009, seção XII). Razões destes tipos possuem impacto dialético e influenciam a escolha de teorias. Mas tais razões não são *decisivas* para convencer todos os cientistas a resolver a escolha. Isso porque cientistas de tradições diferentes possuem diferentes listas de quais os problemas relevantes a serem resolvidos por uma teoria, além de adotarem diferentes critérios sobre como fazer ciência e como avaliar a aceitabilidade de uma teoria: “cada paradigma irá satisfazer melhor os critérios que ele próprio dita, e satisfazer pior alguns dos critérios ditados por seu rival” (KUHN, 1996, p. 109-110; ver também o posfácio de KUHN, 2009; e KUHN, 1970, p. 261-262, 1977, p. 330-333; 341). Similarmente, em *Contra o método*, Feyerabend argumenta que, para qualquer regra metodológica, podemos encontrar instâncias na história da ciência onde tal regra foi violada de modo benéfico para o progresso científico (FEYERABEND, 2011). Com isso, muitos viram a obra de Kuhn e Feyerabend como demonstrando também a necessidade de invocar *interesses não cognitivos* na explicação da escolha de teorias feitas pelos cientistas (cf. HESSE, 1976; BARNES; BLOOR, 1982; BLOOR, 1991; BLOOR; BARNES; HENRY, 1996; COLLINS, 1981; 1985; LONGINO, 2002).

Embora a subdeterminação kuhniana tenha sido vista como implicando conclusões antirrealistas ou relativistas, é crucial atentar que a conclusão (3) implica tais conclusões posteriores apenas se assumirmos uma premissa intermediária:

(4) Se a escolha de teorias não é determinada *apenas* pela evidência e normas epistêmicas, então tal escolha não é epistemicamente objetiva.

Mas tal premissa intermediária pode ser questionada de diversos modos. Em destaque, Howard Sankey argumenta que as consequências antirrealistas da incomensurabilidade metodológica podem ser rejeitadas a partir de uma epistemologia particularista (SANKEY, 2013, 2014). Segundo o particularismo, estamos justificados a tomar certas crenças como justificadas intuitivamente (a partir de juízos *prima facie*) ainda *antes* de nos comprometermos com quaisquer normas epistêmicas específicas. Formulamos

nossas normas epistêmicas *a partir* de casos particulares de conhecimento, e não o contrário. Com isso, mesmo que não haja um algoritmo *neutro* de normas epistêmicas suficientes para a escolha de teorias, tal escolha ainda pode ser objetivamente justificada por um agente em uma atribuição intuitiva de conhecimento. No contexto científico, os juízos intuitivos realizados por cientistas podem ser encontrados nos *exemplares* de cada paradigma. Exemplares são soluções de problemas que servem como modelos para os cientistas de um paradigma. Uma parte significativa do desenvolvimento de um paradigma está no refinamento e na recriação da solução de um exemplar para contextos distintos do original. Além disso, o exemplar serve como um parâmetro de sucesso a ser comparado com outras soluções de problemas, orientando os cientistas sobre como fazer e avaliar sua prática científica (BIRD, 2018, seq. 3; KUHN, 1996, p. 38-39).

Uma epistemologia particularista revela que, em casos de ciência madura, a existência de incomensurabilidade metodológica na prática científica não é suficiente para minar uma postura realista (ver também CARVALHO, 2013; MALAVOLTA, 2021). Conclusões semelhantes poderiam ser obtidas a partir de epistemologias voluntaristas (VAN FRAASSEN, 2002; TELLER, 2011), conservadoristas (HARMAN, 1999; PSILLOS, 2011), ou permissivistas (SCHOENFIELD, 2014). Basta que evitemos associar a incomensurabilidade metodológica a uma concepção de justificação que assuma a premissa (4).

#### 4 Subdeterminação indireta

Há uma literatura vasta em filosofia e em estudos sociais da ciência que investiga a influência de valores não cognitivos na atividade científica (cf. ELLIOT, 2017). Em discussões sobre realismo científico, a tradição ainda é a de tratar essa discussão como algo à parte. Por exemplo, John Norton (2003, p. 2-3) afirma que podemos adicionar um *segundo passo* ao argumento da subdeterminação dedutiva. No primeiro passo, a tese da equivalência empírica e a tese da implicação demonstrariam que existe um “espaço” entre teoria e evidência, tal que a escolha de teorias precisa ser determinada por um fator adicional além da adequação empírica. No segundo passo, defende-se que “meus valores sociais, culturais, políticos ou ideológicos prediletos são capazes de preencher o espaço [entre evidência e aceitação de teorias]” (NORTON, 2003, p. 2). Isso sugere que o papel dos valores não cognitivos na formulação do argumento da subdeterminação surja apenas *após* estabelecer a conclusão de que a escolha de teorias não é epistemicamente objetiva. Tal sugestão permeia boa parte da literatura sobre realismo científico. Artigos introdutórios sobre o problema da subdeterminação geralmente omitem a discussão sobre a influência de valores não cognitivos (TULODZIECKI, 2018), ou tratam-na como *derivada* da primeira parte do argumento, tal que a influência de valores não cognitivos demonstrará um problema geral para o realismo *somente se* o primeiro passo do argumento se sustentar (STANFORD, 2017). Vejo isso como um erro. Essa abordagem baseia-se na ideia de que, se a influência de valores não cognitivos for *direta*, servindo como razão para aceitar ou rejeitar uma teoria, então a escolha deixará de ser considerada *imparcial*. Assim, o realista replicaria que tal violação da imparcialidade é um caso isolado de má ciência. E, sendo assim, bastaria mostrar que teorias científicas maduras são escolhidas de modo imparcial, e a influência de valores na atividade científica tornar-se-ia inócua para a justificação de teorias maduras (e.g. DORATO, 2004, p. 56; RUPHY, 2006, p. 189-190). Mas tal réplica ignora o impacto *indireto* que valores podem exercer na escolha de teorias. Dado tal impacto indireto, uma parte rica da discussão sobre subdeterminação repousa precisamente em avaliar como valores não cognitivos aprimoram ou enviesam escolhas *imparciais* por parte dos cientistas, na medida em que configuram o ambiente epistêmico da escolha de teorias. Eis uma formulação geral do problema:

- (1) O uso de valores não cognitivos na *pesquisa* científica influencia a evidência e hipóteses disponíveis aos cientistas.
- (2) A *escolha* de teorias é influenciada pela evidência e hipóteses disponíveis aos cientistas.

(3) Logo, o uso de valores não cognitivos na pesquisa científica influencia (indiretamente) a escolha de teorias científicas.

De modo geral, o argumento afirma haver um emaranhamento entre o uso de valores não cognitivos no contexto de descoberta e o uso de valores cognitivos no contexto de justificação. As decisões tomadas no contexto de descoberta – tais como a escolha de questões e de projetos de pesquisa, a coleta de dados, a geração de hipóteses, e a decisão de investigar certas teorias em vez de outras – determinarão quais as informações e hipóteses disponíveis aos cientistas no momento da escolha de teorias. Se essas decisões forem enviesadas para favorecer a obtenção de certo tipo de evidência e hipóteses, então a escolha de teorias passa a sofrer o resultado indireto de tais vieses. Esse emaranhamento entre os contextos de descoberta e justificação implica que realistas científicos não devem negligenciar o contexto de descoberta ao analisar a objetividade científica, tal como se argumenta em discussões de ciência e valores (e.g. LONGINO, 2002; ELLIOT, 2017). Conforme aponta a premissa (2), o argumento parte de um princípio simples:

O grau de suporte evidencial para uma teoria claramente depende do *arranjo de teorias disponíveis* e do *conjunto de dados em mão*. Portanto, na medida em que os valores não epistêmicos associados à descoberta e pesquisa influenciam a disponibilidade de teorias e dados, eles afetam a avaliação de teorias (ELLIOT, 2009, p. 4).

A partir de então, tal argumento sugere a possibilidade de que interesses e valores não cognitivos possam enviesar a escolha de teorias ao configurar a evidência e hipóteses disponíveis. Elliot (2009) argumenta que valores não cognitivos podem influenciar de diversas maneiras a *coleta de evidências* em uma pesquisa. Primeiro, guiando a escolha de questões e projetos de pesquisa. Os interesses dos cientistas acerca de quais aplicações eles buscam para as suas pesquisas orientarão quais questões serão feitas e buscadas, determinando quais propriedades do domínio serão investigadas com mais afinco e receberão mais atenção. Segundo, orientando a agenda experimental da pesquisa. Terceiro, atuando na configuração do design experimental. Uma vez que uma questão seja adotada como objeto de pesquisa, cabe determinar *como* tal questão será investigada. Os interesses de pesquisa dos cientistas ajudarão a configurar os experimentos de modo a buscar resultados mais relevantes para a pesquisa. A configuração do design experimental pode ser decisiva para determinar se a evidência obtida será favorável ou desfavorável a uma teoria. Consequentemente, um grupo de cientistas com interesses homogêneos pode ocasionar um viés na produção de dados, favorecendo a composição de um horizonte de dados que confirme a teoria alinhada aos interesses do grupo. Tal possibilidade é notável, por exemplo, quando comparamos os resultados entre experimentos com financiamento público e privado. Elliot ilustra apontando para a diferença de resultados nos experimentos de toxicologia que investigam danos por substâncias químicas:

Em relação ao bisfenol A (BPA), um suposto disruptor endócrino utilizado na manufatura de diversos plásticos, afirma-se: “Para estudos publicados com financiamento do governo, 94 de 104 (90%) reportam efeitos [biológicos] significativos para doses de BPA < 50 mg/kg/dia. Nenhum estudo financiado pela indústria (0 de 11, ou 0%) reporta efeitos significativos para essa mesma dose” (vom SAAL; HUGHES, 2005). Eles argumentam que a diferença entre esses estudos pode ser atribuída a quatro aspectos de design que tendem a produzir resultados negativos nos estudos financiados pela indústria: “amostras de espécimes experimentais [i.e. a utilização de espécimes especialmente insensitivos], interpretação ruim do não encontramento de efeitos significativos para controles positivos, alimentação dos animais, e o ponto de limiar [de quantidade de tóxicos] analisado (ELLIOT, 2009, p. 13).

Outra maneira de apontar o emaranhamento entre o contexto de descoberta e justificação é reconhecendo a *geração de teorias* como uma informação evidencial. Seguindo essa linha, Dellsén (2020) argumenta que, *se* vieses afetam a geração de teorias (contexto de descoberta), então haverá vieses afetando a avaliação racional de teorias (contexto de justificação). A ideia é que a formulação de teorias seja vista como uma informação sobre o espaço lógico de possibilidades em um domínio, sendo por isso capaz de impactar na avaliação de outras teorias do mesmo domínio:

- (1) A formulação de uma nova teoria sobre um domínio conta como a obtenção de uma nova evidência relevante para o domínio.
- (2) Se é assim, então vieses que influenciem a geração de teorias podem influenciar decisivamente a avaliação de evidências.
- (3) Logo, *se* há vieses afetando a geração de teorias em favor de conjunto  $T1$  sobre  $T2$  (no contexto de descoberta), então haverá vieses afetando a avaliação racional de teorias em favor de teorias do conjunto  $T1$  em vez de  $T2$  (no contexto de justificação).

Aqui, um agente ou processo possui um viés se privilegia uma classe de teorias acima de outras teorias numa classe de contraste. Por exemplo, um viés androcêntrico privilegia teorias que favorecem perspectivas masculinas acima de teorias com perspectivas femininas. Um viés de geração é um tipo de viés específico: a tendência de um agente ou processo em gerar teorias de um tipo em vez de outro, ou seja, a tendência probabilística de gerar teorias dentro de uma classe em vez de teorias da classe de contraste. Similarmente, um viés de avaliação diz respeito à avaliação racional de teorias, isso é, à atribuição de probabilidades (subjettivas) maiores a teorias que pertencem a uma classe do que às teorias da classe de contraste (DELLSÉN, 2020). Nesses termos, o argumento defende que vieses na geração de teorias implicam vieses na escolha de teorias.

A premissa (1) é defendida por Okruhlik (1994) através da natureza comparativa do processo de avaliação de teorias: não avaliamos uma teoria analisando apenas sua relação com os fatos do mundo, mas também comparando-a com as teorias alternativas para o mesmo domínio. A geração de novas teorias pode impedir a aceitação de uma teoria antiga ao disponibilizar uma teoria rival mais confirmada pela evidência empírica. Por isso, um viés no processo de geração de teorias implicará um viés no processo de avaliação de teorias. O processo de *avaliação* de teorias pode ser enviesado pela predominância de valores que incentivem desigualmente a *geração* de teorias de uma classe. Por exemplo, comunidades científicas majoritariamente compostas por homens poderão estar enviesadas a conceber e construir teorias que se enquadrem em uma visão misógina em vez de desenvolver teorias que desafiem tal visão (OKRUHLIK, 1994). Nesse caso, a presença desproporcional de teorias misóginas tornará mais provável que a teoria mais confirmada, dentre a população de teorias disponíveis, seja uma teoria misógina em vez de não misógina. Se nenhuma ou poucas hipóteses não misóginas foram consideradas, fica improvável que alguma delas vá superar a melhor dentre as muitas teorias misóginas. Como exemplo, Okruhlik (1994) argumenta que valores masculinos tiveram um papel importante em conduzir à aceitação de teorias como o modelo “Bela adormecida/príncipe encantado” do espermatozoide e do óvulo, ou a visão do homem-caçador na evolução humana. Tais valores não agiram *diretamente* como um viés na escolha de teorias, mas afetaram *indiretamente* o resultado do processo de escolha de teorias na medida em que afetaram quais tipos de teorias foram concebidas.

Alternativamente, Dellsén defende a premissa (1) por apelo à teoria bayesiana da confirmação. Defensores do bayesianismo propuseram extensões da teoria para explicar como a atribuição de probabilidades a novas teorias modifica as probabilidades atribuídas a teorias antigas (DELLSÉN, 2020, p. 13-14). Considere um conjunto de teorias conhecidas e competidoras  $\{T1, T2, \dots, Tm\}$ , conjuntamente com uma hipótese “catch-all”  $Cm$  que afirme que  $T1, T2, \dots, Tm$  são todas falsas. Os axiomas de cálculo de probabilidades exigem que a probabilidade inicial de  $\{T1, \dots, Tm, Cm\}$  some 1. Ao descobrir uma *nova* teoria  $Tn$  competidora, como isso afeta as probabilidades atribuídas a  $\{T1, T2, \dots, Tm\}$ ? Podemos

formular uma nova *catch-all*  $C_n$  que afirme que  $\{T_1, \dots, T_n\}$  são todas falsas. E novamente, pelos axiomas de cálculo de probabilidades, a probabilidade de  $\{T_1, \dots, T_n, C_n\}$  deve somar 1. Assim, se o agente atribui uma probabilidade maior que 0 à nova teoria  $T_n$ , então deverá baixar a probabilidade inicial atribuída às teorias antigas  $\{T_1, \dots, T_m, C_m\}$ , de modo que a probabilidade posterior de  $\{T_1, \dots, T_m, T_n, C_n\}$  ainda some 1. Caso o agente de algum modo tenha antecipado a existência de uma teoria inconcebida, então tal antecipação estará expressa na atribuição da probabilidade inicial de  $C_m$ , e a probabilidade atribuída à  $T_n$  será retirada da probabilidade posterior de  $C_n$  em contraste com  $C_m$ . Mas, caso o agente já estivesse confiante quanto a ter concebido todas as teorias relevantes, atribuindo um valor muito baixo à *catch-all*  $C_m$ , então a probabilidade atribuída à  $T_n$  terá de ser compensada reduzindo a probabilidade anterior atribuída às teorias  $\{T_1, \dots, T_m, C_m\}$ , para que  $\{T_1, \dots, T_m, T_n, C_n\}$  continue somando 1. Nesse sentido, a descoberta da nova teoria  $T_n$  fornece uma nova informação evidencial, porque altera a atribuição de probabilidade que um agente faz às teorias conhecidas  $\{T_1, \dots, T_m\}$  ou às alternativas não concebidas expressas pelo *catch-all*  $\{C_m\}$ .

#### 4 Considerações finais

Embora os argumentos dos defensores da subdeterminação possam ser interpretados de diferentes maneiras, tais argumentos tornam-se mais plausíveis se entendidos como argumentos *indiretos* (ou de segunda ordem). A relevância de valores não cognitivos para a justificação de teorias pode ser mais bem apreciada pelo realismo se, em vez de focarmos no fato de as normas epistêmicas não serem neutras, focarmos no impacto indireto que tais valores possuem em enviesar o resultado da aplicação de tais normas. Com isso, o argumento da subdeterminação passa a focar em como fatores do contexto de descoberta influenciam a objetividade do processo de justificação das teorias científicas, porque reconfiguram o ambiente epistêmico dos cientistas, modificando a evidência e as hipóteses disponíveis aos cientistas no contexto de justificação.

Como resultado, respostas realistas ao argumento da subdeterminação deverão prestar mais atenção ao ambiente epistêmico dos cientistas, apoiando-se na importância da diversidade de valores e de interesses na composição da comunidade científica, como um modo de aprimorar sua objetividade contra possíveis vieses. Uma resposta satisfatória ao argumento da subdeterminação deverá assentar o realismo científico em uma concepção de objetividade científica sensível ao contexto de descoberta, tal como as que vêm sendo articuladas em discussões de ciência e valores (LONGINO, 2002; DOUGLAS, 2009; REISS; SPRENGER, 2020).

#### Referências

- ACUÑA, Pablo; DIEKS, Dennis. Another look at empirical equivalence and underdetermination of theory choice. *European Journal for Philosophy of Science*, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 153-180, 2014.
- BAIN, Jonathan. Theories of Newtonian gravity and empirical indistinguishability. *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 345-376, 2004.
- BARNES, Barry; BLOOR, David. Relativism, Rationalism and the Sociology of Knowledge. In: HOLLIS, Martin; LUKES, Steven (Eds.). *Rationality and Relativism*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1982. p. 21-47.
- BELOT, D. Down to Earth Underdetermination. *Philosophy and Phenomenological Research*, [s. l.], v. 91, n. 1, p. 456-464, 2015.



- BIRD, Alexander. Thomas Kuhn. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, [s. l.], 2018. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/thomas-kuhn/>>. Acesso em: 03 mar. 2020.
- BLOOR, David. *Knowledge and social imagery*. 2. ed. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1991.
- BLOOR, David; BARNES, Barry; HENRY, John. *Scientific knowledge: a sociological analysis*. Chicago: Athlone and Chicago University Press, 1996.
- BOYD, Richard N. Realism, Underdetermination, and a Causal Theory of Evidence. *Noûs*, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 1, 1973.
- CARVALHO, Eros Moreira De. Kuhn e a Racionalidade da Escolha Científica. *Principia*, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 439-458, 2013.
- COLLINS, Harry M. Son of Seven Sexes: The Social Destruction of a Physical Phenomenon. *Social Studies of Science*, [s. l.], 1981.
- COLLINS, Harry M. *Changing order: replication and induction in scientific practice*. London, Beverly Hills: Sage Publications, 1985.
- CRUPI, Vincenzo. Confirmation. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, [s. l.], 2020. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/confirmation/>>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- DELLSÉN, Finnur. The epistemic impact of theorizing: generation bias implies evaluation bias. *Philosophical Studies*, [s. l.], v. 177, n. 12, p. 3661-3678, 2020.
- DORATO, Mauro. Epistemic and Nonepistemic Values in Science. In: MACHAMER, P.; WOLTERS, G. (Eds.). *Science, values and objectivity*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2004. p. 52-77.
- DOUGLAS, Heather. *Science, policy, and the value-free ideal*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2009.
- ELLIOT, Kevin. How Values in Scientific Discovery and Pursuit Alter Theory Appraisal. *Philosophy of Science*, [s. l.], v. 76, n. 5, 2009.
- ELLIOT, Kevin. *A Tapestry of values: an introduction to values in science*. Oxford: Oxford University Press, 2017.
- ELLIS, B. What Science Aims to Do. In: CHURCHLAND, P. M.; HOOKER, C. A. (Eds.). *Images of science*. Chicago: Chicago University Press, 1985.
- FEYERABEND, Paul. *Contra o método*. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2011.
- FODOR, J.; LEPORE, E. *Holism: a shopper's guide*. Oxford: Blackwell Publishers, 1992.
- FRASER, D. Quantum Field Theory: Underdetermination, Inconsistency and Idealization. *Philosophy of Science*, [s. l.], v. 56, n. 4, p. 536-567, 2009.
- GILLIES, D. *Philosophy of science in the twentieth century: four central themes*. Oxford: Blackwell Publishers, 1993.
- HARMAN, Gilbert. *Reasoning, meaning and mind*. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- HAUSMAN, D. M. Constructive Empiricism Contested. *Pacific Philosophical Quarterly*, [s. l.], v. 63, p. 21-28, 1982.
- HESSE, Mary. Truth and the Growth of Scientific Knowledge. *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, [s. l.], v. 2, p. 261-280, 1976.

- HOEFER, C.; ROSEMBERG, A. Empirical Equivalence, Underdetermination, and Systems of the World. *Philosophy of Science*, [s. l.], v. 61, p. 592-607, 1994.
- KUHN, Thomas. Reflection on My Critics. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, Alan (Eds.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.
- KUHN, Thomas. *The essential tension*. Chicago: University of Chicago Press, 1977.
- KUHN, Thomas. *The structure of scientific revolutions*. 3. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1996.
- KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2009.
- KUKLA, Andre. Laudan, Leplin, Empirical Equivalence, and Underdetermination. *Analysis*, [s. l.], v. 53, p. 1-7, 1993.
- KUKLA, Andre. Does every theory have empirically equivalent rivals? *Erkenntnis*, [s. l.], v. 44, n.2, p. 137-166, 1996.
- KUKLA, Andre. *Studies in scientific realism*. New York: Oxford University Press, 1998.
- LAUDAN, Larry. Demystifying Underdetermination. In: *Scientific Theories, Vol 14 of Minnesota Studies in Philosophy of Science*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1990.
- LAUDAN, Larry; LEPLIN, Jarrett. Empirical Equivalence and Underdetermination. *The Journal of Philosophy*, [s. l.], v. 88, n. 9, p. 449, 1991.
- LEPLIN, Jarrett. The Underdetermination of Total Theories. *Erkenntnis*, [s. l.], v. 47, p. 203-215, 1977.
- LEPLIN, Jarrett. *A novel defense of scientific realism*. New York: Oxford University Press, 1997a.
- LEPLIN, Jarrett. The Underdetermination of Total Theories. *Erkenntnis*, [s. l.], v. 47, p. 203-215, 1997b.
- LONGINO, Helen. *Science as social knowledge*. Princeton: Princeton University Press, 1990.
- LONGINO, Helen E. *The fate of knowledge*. Princeton: Princeton University Press, 2002.
- MAKEEVA, Lolita B. Scientific Realism, Truth, and the Underdetermination of Theories by Empirical Data. *Russian Studies in Philosophy*, [s. l.], v. 49, n. 3, p. 58-71, 2010.
- MALAVOLTA, Bruno e Silva. *Realismo Científico: Uma Defesa Particularista*. 2021. 277 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.
- MANCHAK, J. B. Can We Know the Structure of Spacetime? *Studies In History and Philosophy of Modern Physics*, [s. l.], v. 40, p. 53-56, 2009.
- MUSGRAVE, Alan. Realism vs Constructive Empiricism. In: CHURCHLAND, P. M.; HOOKER, C. A. (Eds.). *Images of Empiricism*. Chicago: University of Chicago Press, 1985. p. 197-221.
- NEWTON-SMITH, W. H. The Underdetermination of Theory by Data. *Proceedings of the Aristotelian Society*, [s. l.], v. 52, p. 71-91, 1978.
- NORTON, John D. *Must Evidence Underdetermine Theory*, 2003.
- OKASHA, Samir. Underdetermination, Holism and the Theory/Data Distinction. *The Philosophical Quarterly*, [s. l.], v. 52, n. 208, p. 303-319, 2002.
- OKRUHLIK, Kathleen. Gender and the Biological Sciences. *Canadian Journal of Philosophy*, [s. l.], v. 20, p. 21-42, 1994.

- PSILLOS, Stathis. *Scientific Realism: How Science Tracks Truth*. London: Routledge, 1999.
- PSILLOS, Stathis. The Scope and Limits of the No Miracles Argument. In: DIEKS, D. et al. (Eds.). *Explanation, prediction, and confirmation: the philosophy of science in a European perspective, vol 2*. Dordrecht: Springer, 2011.
- REICHENBACH, Hans. *Experience and prediction: an analysis of the foundation and structure of knowledge*. Chicago: University of Chicago Press, 1938.
- REICHENBACH, Hans. *The philosophy of space and time*. New York: Dover Publications, 1958.
- REISS, Julian; SPRENGER, Jan. Scientific Objectivity. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, [s. l.], 2020.
- Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/scientific-objectivity/>>. Acesso em: 01 set. 2021.
- RUPHY, Stephanie. “Empiricism All the Way Down”: A Defense of the Value Neutrality of Science in Response to Helen Longino’s Contextual Empiricism. *Perspectives on Science*, [s. l.], v. 14, p. 189-214, 2006.
- SANKEY, Howard. Methodological Incommensurability and Epistemic Relativism. *Topoi*, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 33-41, 2013.
- SANKEY, Howard. Relativism, Particularism and Reflective Equilibrium. *Journal for General Philosophy of Science*, [s. l.], v. 45, n. 2, p. 281-292, 2014.
- SCHINDLER, Samuel. *Theoretical virtues in science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.
- SCHOENFIELD, M. Permission to Believe: Why Permissivism is True and What It Tell Us About Irrelevant Influences on Belief. *Noûs*, [s. l.], v. 48, p. 193- 218, 2014.
- STANFORD, Kyle P. Refusing the Devil’s Bargain: What Kind of Underdetermination Should We Take Seriously? *Philosophy of Science*, [s. l.], v. 68, n. 3, p. 1-12, 2001.
- STANFORD, Kyle P. *Exceeding our grasp*. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- STANFORD, Kyle P. The Underdetermination of Theories By Data. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, [s. l.], 2017. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/win2021/entries/scientific-underdetermination/>>. Acesso em: 08 set. 2021.
- TELLER, Paul. Learning to live with voluntarism. *Synthese*, [s. l.], v. 178, n. 1, p. 49-66, 2011.
- TULODZIECKI, Dana. Underdetermination. In: *The Routledge Handbook of Scientific Realism*. New York: Routledge, 2018. p. 60-71.
- VAN FRAASSEN, Bas C. Glymour on Evidence and Explanation. In: EARMAN, John (Ed.). *Testing scientific theories: Minnesota Studies in Philosophy of Science, Vol 10*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1983. p. 165-176.
- VAN FRAASSEN, Bas C. *The empirical stance*. New Have & London: Yale University Press, 2002.