



COGNITIO

Revista de Filosofia
Centro de Estudos de Pragmatismo

São Paulo, v. 26, n. 1, p. 1-11, jan.-dez. 2025
e-ISSN: 2316-5278

 <https://doi.org/10.23925/2316-5278.2025v26i1:e70005>

Mecanismos e inferência da melhor explicação: a abordagem de Paul Thagard

*Mechanisms and inference to the best explanation:
Paul Thagard's approach*

Marcos Rodrigues da Silva*
mrs.marcos@uel.br

Gabriel Chiarotti Sardi**
gabrielchi@hotmail.com

Resumo: Inferências não dedutivas não garantem certeza; porém, elas são indispensáveis na ciência (para a indução, raciocínio probabilístico e inferência da melhor explicação). Paul Thagard tentou desenvolver uma noção – a noção de mecanismos – a fim de mostrar que eles, ainda que não garantam certeza, podem atenuar os problemas sugeridos por uma abordagem não dedutiva, ao contribuírem na compreensão das possíveis causas de um fenômeno. Este artigo aborda a noção de mecanismos de Thagard para a inferência da melhor explicação.

Palavras-chave: Inferência da melhor explicação. Mecanismos científicos. Paul Thagard.

Abstract: *Non-deductive inferences do not imply certainty; however, they are paramount on science (for induction, probabilistic reasoning and inference of the best explanation). Paul Thagard attempted to develop a notion – the notion of mechanisms – in order to show that, although they do not guarantee certainty, they can mitigate the problems suggested by a non-deductive approach by contributing to the understanding of the possible causes of a phenomenon. This paper deals with Thagard's concept of mechanisms concerning inference to the best explanation.*

Keywords: *Inference to the best explanation. Paul Thagard;. Scientific mechanisms.*

Recebido em: 18/01/2025.

Aprovado em: 03/06/2025.

Publicado em: 18/09/2025.

1 Introdução: uma apresentação da proposta de Paul Thagard

Publicado em 2021, o artigo “Naturalizing Logic: How Knowledge of Mechanisms Enhances Inductive Inference” tem como objetivo argumentar que, embora inferências não dedutivas não garantam certeza lógica, ainda são indispensáveis na ciência. De modo a tornar inferências indutivas¹ mais justificáveis e compreensíveis, Thagard apresenta sua noção de *mecanismos*: um instrumento que pode ser empregado na construção de uma explicação e que seja capaz de torná-la mais compreensível ao estabelecer possíveis relações de causalidade entre fatos.



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

* Universidade Estadual de Londrina.

** Universidade de São Paulo.

1 É importante ressaltarmos que as inferências indutivas não contemplam todo o rol de inferências não dedutivas. Outro exemplo de inferência não dedutiva é a *inferência abdutiva*. Apesar de grande parte da literatura considerar a abdução peirciana como sinônima de inferência da melhor explicação (a qual é considerada por Thagard como um tipo de inferência indutiva), isso não está completamente adequado, pois estes são processos cognitivos distintos. A respeito da distinção entre inferências abdutivas e inferências da melhor explicação, ver: Campos (2011); Azar (2017); Silva e Sardi (2020); Sardi (2022).

Em outras palavras, um mecanismo não é um modelo abstrato, mas sim alguma parte da realidade que sustenta a adoção de determinada hipótese explicativa ao contribuir na compreensão de possíveis relações causais do próprio fenômeno a ser explicado – e isso está intimamente relacionado ao poder seletivo de uma *inferência da melhor explicação*² que “justifica” a escolha de certa hipótese em detrimento de suas rivais em certo contexto.

O célebre artigo sobre o verbete *Mechanisms in Science*, escrito por Carl Craver, James Tabery e Phyllis Illari (2024) na *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, traz a seguinte exemplificação de como a noção de mecanismos adotada por Thagard pode contribuir na compreensão de como operam as causas de um fenômeno no interior de uma explicação científica:

Thagard [...] utiliza a descoberta de que a bactéria *H. pylori* causa úlceras como um exemplo para investigar como as descobertas causais e mecanicistas são feitas. Ele chama a atenção tanto para as evidências estatísticas que associam as úlceras ao *H. pylori* quanto para as evidências mecanicistas que explicam como o agente infeccioso pode persistir em um ambiente hostil, a fim de defender a hipótese causal. [...] ambos os tipos de evidência são geralmente necessários para justificar uma inferência causal: as evidências correlacionais estabelecem que existe uma relação de diferenciação entre uma causa e um efeito, enquanto as evidências mecanicistas esclarecem exatamente como a causa produz seu efeito. (Tabey; Illari, 2024).

Em geral, essa ideia defendida por Thagard de como os mecanismos podem contribuir no entendimento do funcionamento das inferências indutivas e como isso pode proporcionar avanços na ciência – que por sua vez pode contribuir no esclarecimento de como as induções são realizadas – está profundamente relacionada à sua concepção metafilosófica: seu *naturalismo*. Como ele argumenta:

A filosofia naturalista fez progressos substanciais na integração da epistemologia, da metafísica e da ética com ciências como física, psicologia e neurociência. No entanto, a lógica pode ser compreendida como localizada além do alcance do naturalismo, tendo em vista que ela fornece ideais normativos acerca de como as pessoas deveriam raciocinar, e não descrições de como as mentes realmente funcionam. (Thagard, 2021, p. 1, tradução nossa).

Assim, o naturalismo de Thagard é crucial para se compreender suas abordagens nas quais o raciocínio indutivo pode ser melhor compreendido a partir de esclarecimentos oriundos de mecanismos provenientes da própria ciência (que emprega raciocínios indutivos), pois, conforme o trecho supracitado, a lógica contempla um aspecto normativo do conhecimento, mas não pode esclarecer como processos cognitivos, tal como inferências indutivas, realmente ocorrem.

Em seu artigo, após apresentar essa concepção e caracterização geral de mecanismos, o filósofo inicia processo argumentativo no qual utiliza os próprios mecanismos como elementos capazes de esclarecer parte da indução, da inferência da melhor explicação, dos raciocínios contrafactuais e dos raciocínios probabilísticos.

Quanto à indução, Thagard busca uma forma de resolver o famoso paradoxo da confirmação, de Carl Hempel. Esse paradoxo surge da tentativa de definir a confirmação indutiva de maneira puramente sintática. Segundo a abordagem clássica, uma hipótese da forma universal é confirmada por instâncias individuais que a satisfazem, mas isso pode ser problemático.³

2 Doravante “IBE”, do seu original em inglês: *Inference to the Best Explanation*.

3 Por exemplo, observar um corvo preto confirmaria a hipótese de que “todos os corvos são pretos”. No entanto, devido à equivalência lógica sintática, conclui-se que a observação de um objeto não-preto que não seja um corvo (por exemplo, um sapato branco) também confirmaria a hipótese de que “todos os corvos são pretos”, o que soa contraintuitivo.

Posteriormente o autor dedica maior atenção à inferência da melhor explicação, procurando resolver problemas internos de tal forma de inferência. O problema central da IBE é que explicar bem uma evidência não garante que a hipótese seja verdadeira, pois podem existir outras explicações plausíveis. Em sua forma simples, a IBE pode incorrer na falha de concluir a causa a partir do efeito sem considerar alternativas. Uma solução seria exigir uma conexão causal entre hipótese e evidência, mas isso ainda não elimina outras possíveis causas. Para ser mais rigorosa, a IBE deve comparar hipóteses concorrentes e avaliar qual se sustenta melhor diante das alternativas e encontrar uma razão que justifique a adoção de determinada hipótese dentre um conjunto de rivais por propiciar maior entendimento explicativo.

Quando trata dos contrafactuais e do raciocínio probabilístico, Thagard deixa claro as limitações da lógica dedutiva para essas formas de inferência (ele inclui aqui, como forma de raciocínio científico, a analogia). Ele mostra que situações reais de ciência, para serem compreendidas, precisariam de uma maior simplificação, uma vez que as exigências computacionais para um tratamento de todas as evidências seriam virtualmente impossíveis de serem atendidas.

Um ponto de destaque de seu artigo, e que será aqui desenvolvido nesta apresentação introdutória da tradução de Thagard, é sua tentativa de fortalecer a inferência da melhor explicação. Este é o ponto que começamos a abordar a partir da próxima seção e, ao fim deste artigo, pretendemos sugerir, através da análise de um episódio da história da biologia, que a noção de mecanismos de Thagard pode acabar influenciando a própria escolha das evidências tomadas como relevantes a serem consideradas em um raciocínio inferencial seletivo com vistas à escolha de uma hipótese explicativa dentre um conjunto de rivais, o que poderia comprometer parcialmente, em tese, a aplicabilidade de uma inferência da melhor explicação nestes termos.

2 A escolha de evidências: a questão filosófica

O que os cientistas devem levar em consideração quando admitem certas evidências para a resolução de um problema científico? Aceitando-se a ideia de que muitas vezes as evidências são profusas, algumas escolhas precisam ser feitas, do contrário os cientistas se perderiam num mar de evidências disponíveis⁴. Assim, estamos efetivamente diante de uma questão filosófica importante e com implicações para a atividade científica (como veremos na última seção, na qual abordaremos um exemplo da história da ciência).

Esta questão se tornou ainda mais dramática quando do surgimento do famoso “paradoxo da confirmação”, formulado por Carl Hempel: de um ponto de vista lógico, um novo corvo preto observado reforça indutivamente a tese de que todos os corvos são pretos; porém, argumenta Hempel, a lógica dedutiva também confirma que todos os corvos são pretos a partir da observação de qualquer coisa que não seja corvo, mas também não seja preto (um sapato branco, por exemplo). Como salienta Thagard:

[...] Carl Hempel notou que $(x)(Fx \rightarrow Gx)$ é logicamente equivalente a $(x)(\sim Gx \rightarrow \sim Fx)$, e isso sugere que um corvo preto também confirma a estranha hipótese de que todas as coisas não-pretas são não-corvos. É igualmente estranho que um sapato branco confirma a afirmação de que todos os corvos são pretos. (Thagard, 2021, p. 3, tradução nossa).

A abordagem lógica de Hempel foi criticada por Nelson Goodman, sugerindo que a linguagem favorece corvos e não sapatos *quando estamos tratando de corvos*⁵. Os corvos interessam quando estamos falando de corvos – ao passo que sapatos não fazem parte de um contexto investigativo sobre corvos.

4 É importante o registro de que um grupo de pesquisa, na busca da solução de um problema científico, não considera apenas as evidências produzidas pelo próprio grupo; eles também consideram evidências produzidas por outros pesquisadores, como veremos na exemplificação histórica que apresentaremos posteriormente (sobre a dupla-hélice do DNA).

5 A abordagem de Goodman é um pouco diversa, mas aqui estamos a empregando exclusivamente no contexto do paradoxo de Hempel.

É claro que Hempel sabia que sapatos brancos não confirmariam – fora da lógica – a tese de que todos os corvos são pretos. Porém, uma apreciação de seu paradoxo nos coloca diante de problemas reais enfrentados pelos cientistas, tal como o de escolher quais evidências devem ser consideradas durante uma investigação.

Um exemplo histórico extensivamente tratado por Thagard foi o da teoria da combustão pelo oxigênio de Antoine de Lavoisier. A teoria dominante na química antes de Lavoisier – a teoria do flogisto, que explicava a combustão por meio da ação de uma substância chamada justamente de “flogisto” – não levava em consideração questões relativas ao peso (na época uma noção que era usada apenas pela física). Lavoisier inovou completamente a abordagem da química; para ele, o peso era uma noção fundamental para compreender a combustão (e outros fenômenos químicos); assim, evidências relativas ao peso foram consideradas por Lavoisier e com isso se iniciou o que Thagard chama de uma “revolução conceitual” na química.

O interessante, contudo, é que os defensores da teoria do flogisto objetaram à tal inovação de Lavoisier; assim, este exemplo (como tantos outros, inclusive um que será visto na última seção) nos mostra o quão importante é a questão filosófica da escolha de evidências científicas. A seção seguinte apresenta a solução de Thagard a essa questão.

3 A escolha de evidências por meio de mecanismos: a abordagem de Paul Thagard

Um mecanismo, para Paul Thagard, é um instrumento empregado para a construção de uma explicação capaz de explicitar possíveis relações causais entre fatos e justificar a adoção de uma hipótese ao propiciar um alto grau de entendimento acerca de determinado fenômeno. Sendo assim, falando amplamente, a história evolutiva, adaptativa e genética dos corvos seriam mecanismos que auxiliariam a explicar por que os corvos são pretos; inversamente, a cor de sapatos não é um mecanismo adequado *para explicar a cor dos corvos*.⁶

De acordo com Thagard, há quatro situações possíveis em que é necessário se decidir se um mecanismo é (ou não) útil para uma explicação:

- (1) Existe um mecanismo conhecido pelo qual C produz E.
- (2) Existe um mecanismo plausível pelo qual C produz E.
- (3) Não existe nenhum mecanismo conhecido pelo qual C produz E.
- (4) Não existe nenhum mecanismo plausível pelo qual C produz E. (Thagard, 2021, p. 7, *tradução nossa*).

Para um cientista, saber se ele está diante do par 1/2 ou do par 3/4 é algo que irá depender do contexto investigativo no qual ele se encontra. Por exemplo: para os teóricos do flogisto, o peso não seria um mecanismo (seja conhecido, seja plausível) para a explicação da combustão. Portanto, a questão da seção anterior permanece: como decidir quais evidências são relevantes?

Para o filósofo, os próprios mecanismos forneceriam uma solução a essa questão. O autor apresenta um exemplo:

⁶ O ponto a ser ressaltado é que os mecanismos devem possuir uma forte ligação com o próprio fenômeno a ser explicado, pois só assim podem proporcionar um maior entendimento explicativo acerca das causas do fenômeno. O exemplo acima no qual se diz que a cor branca de um sapato não deve ser elencada como um mecanismo para explicar a cor negra dos corvos é um exemplo radical que serve somente para ilustrar que algo só pode figurar como um mecanismo se possui um grau de relevância e plausibilidade para uma maior compreensão do fenômeno examinado. É importante notarmos que os mecanismos relevantes para explicar a cor branca de um par de sapatos não são os mesmos mobilizados para explicar a cor de uma espécie de ave, pois na abordagem explicativa de Thagard não é um relativismo *non-sense* em que quase qualquer coisa possa explicar quase qualquer fenômeno, desde que se crie uma condição de relevância arbitrária e absurda – (crítica essa que foi dirigida, em maior ou menor grau, ao modelo explicativo *pragmático* de Bas van Fraassen por Philip Kitcher e Wesley Salmon [1987, p. 322]).

Ao se afirmar que os sintomas de febre, tosse e dores de um paciente são o resultado da gripe, tal afirmação pode ser reforçada por muitos detalhes causais, inclusive o de que um vírus conhecido infectou o sistema respiratório do paciente, causando reações corporais específicas. Quando um mecanismo é conhecido, temos boas razões para considerar que uma hipótese que explica os sintomas é uma hipótese séria; já a hipótese de que o paciente está possuído por demônios, por não explicitar os mecanismos, é fantasiosa. (Thagard, 2021, p. 5, *tradução nossa*).

Ao invés dos demônios como hipótese, retornemos à hipótese do flogisto como causa da combustão. Nos termos deste artigo, pode-se colocar a seguinte questão: por que considerar o peso como evidência para explicar a combustão? Teóricos do flogisto poderiam argumentar que essa noção proveniente da física era estranha ao quadro conceitual da própria teoria química do flogisto, por meio de um argumento como este: i) assumindo-se que existe um princípio da inflamabilidade (denominado “flogisto”); ii) assumindo-se que o flogisto é liberado durante a combustão; iii) segue-se que o flogisto é o mecanismo pelo qual se explica a combustão.

De um ponto de vista lógico, o argumento é impecável – mas tal impecabilidade, uma vez que sabemos que teoria do flogisto não é mais uma alternativa, é do mesmo nível do argumento de que um sapato branco confirma a hipótese de que todos os corvos são pretos. E é por isso, acrescenta Thagard, que a lógica não é suficiente para compreender o que de fato ocorreu na escolha de evidências por parte dos teóricos do flogisto e por parte de Lavoisier.

Deste modo, uma avaliação das escolhas de evidências por parte de Lavoisier e dos teóricos do flogisto precisa ir além da lógica – no caso de Thagard, o “ir além da lógica” significa compreender os mecanismos envolvidos nas explicações, como atestam as citações abaixo:

Na década de 1780, Antoine Lavoisier identificou o mecanismo da combustão como sendo do seguinte tipo: a combinação de materiais com oxigênio para produzir calor e luz. Posteriormente, o mecanismo foi aprofundado para explicar como os átomos de elementos como o carbono interagem com átomos de oxigênio para produzir calor: moléculas se movem rapidamente e a luz é resultante da emissão de fótons”. (Thagard, 2021, p. 3, *tradução nossa*).

Ainda:

[...] hipóteses sobre partes e interações podem ser rejeitadas quando as teorias que as propõem forem substituídas por outras que forneceram explicações melhores; por exemplo: a teoria do flogisto, que dominou as explicações químicas da combustão durante a maior parte do século XVIII, foi substituída pela teoria do oxigênio de Lavoisier, que propôs diferentes partes e interações. Portanto, temos boas razões para duvidar da existência do flogisto e de suas interações com materiais inflamáveis. Posteriormente, o oxigênio foi isolado da água e de outros gases e átomos de oxigênio e foi inclusive fotografado através de microscópios eletrônicos, e então a evidência das partes e interações do mecanismo do oxigênio tornou-se progressivamente mais forte. (Thagard, 2021, p. 11, *tradução nossa*)⁷.

Evidentemente, “ir além da lógica” (dedutiva) não significa um abandono da racionalidade, e sequer um abandono da lógica; ao invés, o que Thagard está mostrando é que a lógica pura esclarece menos a

7 Em ambas as passagens ocorre o emprego do termo “posteriormente” por parte de Thagard. Mas podemos reforçar o argumento de Thagard, pois o fato é que o próprio Lavoisier não explicou apenas a combustão; por meio de seu célebre experimento de aquecimento do mercúrio, Lavoisier também i) apresentou a composição do ar atmosférico, ii) revelou a confiabilidade dos equipamentos empregados no experimento, iii) apresentou detalhes até então não sistematizados sobre a relação entre metais e oxidação etc. Ou seja: Lavoisier revelou mecanismos que auxiliaram na explicação de diversos fenômenos da química. E, diante de tais mecanismos, a teoria do flogisto não conseguiu responder a Lavoisier.

questão da escolha de evidências do que uma abordagem baseada em compreensão de mecanismos pode esclarecer; ou seja, Thagard não está sugerindo qualquer abandono do pensamento ordenado e lógico. Isto se torna claro quando ele apresenta uma relação entre sua abordagem baseada em mecanismos e a IBE.⁸

De acordo com Thagard, uma forma de fortalecer filosoficamente sua noção de mecanismos é o emprego do argumento da *inferência da melhor explicação*. IBE, na versão de Thagard⁹, é assim apresentada:

[...] a evidência E demanda explicação; a hipótese H fornece explicações por meio de mecanismos, e H é melhor do que as hipóteses alternativas e seus mecanismos são melhores do que outros mecanismos; além disso, os mecanismos fundamentais de H são explicados por mecanismos mais fundamentais; portanto, se infere H. (Thagard, 2021, p. 6, *tradução nossa*).

Thagard reconhece as limitações lógicas do argumento, mas entende que a incorporação da ideia de mecanismos ajuda a fortalecer seu argumento (Thagard, 2021, p. 6). Ele toma como exemplo a infecção pelo coronavírus:

[...] a alegação de que a causa da COVID-19 é a infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) não é apenas correlacional, pois há amplo conhecimento de como o vírus infecta células e perturba órgãos como pulmões e vasos sanguíneos. (Thagard, 2021, p. 7, *tradução nossa*).

Com base nesta afirmação e com base na formulação de IBE de Thagard podemos apresentar (na forma de uma reconstrução por meio dos termos do próprio Thagard) um argumento IBE para o coronavírus:

- i) os sintomas de febre, tosse e dores de um paciente precisam ser explicados;
- ii) a hipótese de que o SARS-CoV-2 é melhor do que hipóteses alternativas e seus mecanismos (o modo como o vírus infecta células e perturba órgãos como pulmões e vasos sanguíneos) são melhores do que outros mecanismos de hipóteses rivais;
- iii) além disso, os mecanismos fundamentais da hipótese do SARS-CoV-2 são explicados por mecanismos empregados nas disciplinas da biologia celular e da anatomia;
- iv) portanto se infere que o SARS-CoV-2 explica os sintomas de febre, tosse e dores de um paciente melhor do que outras hipóteses (ela é a melhor explicação para os sintomas).

O argumento possui a fraqueza lógica de que os sintomas não *implicam* o SARS-CoV-2 – o paciente poderia estar com *influenza* e não com Covid. Porém, dados (ii) e (iii), a conclusão (iv) é plausível¹⁰.

Exploremos o argumento. Suponhamos um médico que desejasse investigar de modo aprofundado um caso específico de um paciente e considerasse não apenas a febre, a tosse e as dores, mas acrescentasse à sua lista de evidências outros elementos observáveis, tais como o fato de o paciente estar mancando de uma perna e estar com olheiras. Ora, é claro que nenhum médico procederia deste modo, o que parece eliminar a possibilidade da situação. O problema, no entanto, é que os médicos somente podem

8 IBE é um argumento empregado pela filosofia do realismo científico, aqui genericamente caracterizado como uma doutrina que defende que a realidade é independente das práticas intervencionistas da pesquisa científica e que podemos conhecer tal realidade por meio da ciência. Para a formulação original, ver Harman (2018).

9 A “versão de Thagard” apenas modifica algumas expressões das formulações clássicas de IBE – mas, em essência, é a mesma das anteriores.

10 Thagard assim define “plausível”: “O termo “plausível” deve ser entendido do seguinte modo: uma afirmação é plausível se ela é mais coerente com a evidência disponível do que afirmações contrárias, embora o grau de coerência possa não ser suficiente para que a afirmação seja definitivamente aceita. A coerência pode ser avaliada computacionalmente pelo fato de maximizar o cumprimento de exigências relativas a como as hipóteses explicam as evidências e outras hipóteses, e pelo fato de maximizar o cumprimento de exigências relativas à concorrência entre hipóteses incompatíveis” (Thagard, 2021, p. 3 – *tradução nossa*).

proceder como procedem para possíveis casos de Covid (ou seja: desconsiderando o fato de a pessoa estar mancando e com olheiras) após um protocolo ter sido estabelecido. A pergunta é: o que acontece quando os protocolos ainda não estão estabelecidos? Nos termos deste artigo, a pergunta seria: o que acontece quando ainda não se decidiu o que conta (ou não) como evidência? A resposta de Thagard, como já vimos, é a seguinte: o que conta ou não conta como evidência irá depender da força dos mecanismos conectados à evidência (e é por isso que constatar que um sapato é branco não será uma evidência para compreender a cor dos corvos).

Veremos agora um exemplo da história da biologia que parece ser compatível com a importância dada por Thagard aos mecanismos, mas que ao mesmo tempo dificulta a relação pretendida pelo filósofo entre IBE e mecanismos.

4 A escolha de evidências por meio de mecanismos: uma exemplificação histórica

Entre o final da década de 1940 e 1953, ocorreu uma tentativa de compreender questões ligadas à hereditariedade por meio de pesquisas específicas a respeito de um constituinte do núcleo da célula: o DNA. Tais pesquisas se davam em duas frentes: em primeiro lugar, pela procura de uma estrutura química para o DNA; em segundo lugar, por uma tentativa de entendimento da função genética do DNA. Entendia-se que a compreensão da função genética dependia de se conceber uma estrutura molecular para o DNA.

Um grupo de pesquisa localizado no *King's College* (Londres) havia assumido a tarefa de apresentar uma estrutura químico-molecular do DNA; esse grupo de pesquisa contava com Maurice Wilkins e Rosalind Franklin. Em Cambridge (Inglaterra), no *Laboratório Cavendish*, outro grupo também procurava a estrutura da molécula – porém, diferentemente do primeiro grupo, também estavam interessados na questão da função genética do DNA; e, na verdade, para eles – James Watson e Francis Crick –, a função genética era algo mais importante do que a estrutura (Watson, 1997, p. 147), embora, é claro, soubessem que, na ausência de uma estrutura, dificilmente obteriam um entendimento da função genética.

Entre novembro de 1951 e maio de 1952, Rosalind Franklin produziu, por meio da difração héliica a partir da cristalografia de raios-x, uma série de evidências que a levaram a concluir que o DNA se apresentava de duas formas: DNA-A (mais seco) e DNA-B (mais úmido). Rosalind não fez inferências posteriores quanto à forma A, pois acreditava necessitar de mais dados para tal; mas postulou que a forma B poderia ter uma estrutura helicoidal (Sayre, 1975, p. 128). Rosalind, porém, tomou uma decisão: as evidências para a apresentação de uma estrutura deveriam levar em consideração não apenas a forma B, mas também a forma A, o que a levou a não postular uma estrutura para o DNA – ao invés, ela continuou investigando empiricamente a forma A.

Para Samuel Schindler, Franklin estava operando em uma base que se pode descrever como uma IBE (Schindler, 2008, p. 625-627): “Franklin estava conduzindo experimentos e, com base nas evidências que ela obtinha, tentava inferir a estrutura que melhor se ajustasse a seus dados. Todas as hipóteses por ela consideradas deveriam se sujeitar à evidência e, caso alguma ‘não se ajustasse aos dados’, ela não teria problemas em rejeitá-la (Schindler, 2008, p. 627).

Em maio de 1952 Rosalind Franklin produziu o que ficou sendo a melhor evidência da natureza helicoidal do DNA: a foto 51, de uma forma B. Mas, dadas suas práticas inferenciais (de tratar *todas* (Schindler, 2008, p. 627; p. 649) as evidências produzidas, tais como as da forma A), ela não considerou a foto 51 como uma evidência conclusiva.

A foto 51 foi estudada minuciosamente a partir de fevereiro de 1953 por Watson e Crick. Diferentemente de Franklin, eles a consideraram uma evidência conclusiva. Assim, temos o seguinte quadro: para Franklin, todas as evidências eram relevantes; para Watson e Crick, a evidência da foto 51 era suficiente.

Uma forma de explicar a diferença entre Franklin e Watson/Crick a respeito do que contava como evidência é exatamente por meio de mecanismos. No caso, os mecanismos de Franklin e Watson/Crick eram bastante diferentes.

Franklin empregava o que é conhecido como “mapa de Patterson”, que não era eficiente para uma identificação das posições dos átomos de uma molécula (Schindler, 2008, p. 629) e por isso não era eficiente para determinar a estrutura de macromoléculas como o DNA (Schindler, 2008, p. 635). Crick, na época, já sabia destas dificuldades geradas pelos mapas de Patterson para a cristalografia de raios-X de macromoléculas (Schindler, 2008, p. 635).

Para superar essas dificuldades, Crick, ao mesmo tempo que Vladimir Vand e William Cochran, propôs uma teoria da difração hélica – e, por ser uma teoria produzida individualmente, mas de modo simultâneo por Crick, Cochran e Vand, ficou conhecida como “teoria CCV” (Schindler, 2008, p. 642). CCV permitiu a Crick e Watson inferir, com base na foto 51, os parâmetros das localizações espaciais dos átomos que compõem o DNA e, a partir disso, inferir adicionalmente que o DNA poderia ser representado como uma dupla hélice (Schindler, 2008, p. 645): “Sem a teoria CCV a importância do [DNA] B não teria sido compreendida” (Schindler, 2008, p. 645).

Assim, CCV foi o mecanismo pelo qual Watson e Crick puderam se dar satisfeitos com a foto 51 como evidência; inversamente, os mapas de Patterson foram os mecanismos responsáveis por Franklin exigir que a evidência a ser considerada fosse além da foto 51.¹¹

Até aqui, a noção de mecanismos de Thagard cumpre o papel fundamental de descrever como ocorrem considerações acerca do que conta ou não como evidência; mas eles poderiam ser acionados para um fortalecimento de IBE? Entendemos que, neste ponto, Thagard se depara com uma dificuldade conceitual.

A primeira premissa do argumento (a evidência E demanda explicação) parece não poder ser formulada do modo como é formulada. Talvez o melhor fosse dizer: “uma evidência, *a partir de certos parâmetros já estabelecidos e compartilhados por todas as alternativas rivais*, demanda explicação”. Ocorre que, como Thagard reconhece, IBE precisa de avaliação *comparativa*: “Para que um raciocínio seja uma forma de IBE, alguma avaliação comparativa de alternativas tem que ter ocorrido” (Thagard, 2021, p. 5). O problema reside exatamente quando se relacionam as noções de *evidência* e de *comparação*.

Como vimos, os parâmetros de Franklin e Watson/Crick eram completamente diferentes, e, portanto, seus mecanismos de análise eram diferentes – e isso influenciou diretamente a respeito do que contava ou não contava como evidência. Ou seja: as evidências estão de algum modo relacionadas aos mecanismos.

Ora, sendo tanto a escolha das evidências diferente, quanto os próprios mecanismos diferentes, seria ainda possível cumprir o requisito da comparação colocado por IBE? Aparentemente, nos deparamos aqui com uma diferença que nos impediria de compararmos os trabalhos por meio de IBE.

Note-se que não estamos criticando a abordagem de Thagard por meio de mecanismos, senão que assinalando alguns problemas para sua aplicação de mecanismos em IBE. IBE parece depender de um acordo prévio quanto à consolidação da evidência, acordo este que não está previsto nas premissas de IBE.

5 Conclusão

Uma forma de resolver os problemas da relação entre IBE e mecanismos se dá exatamente pelo emprego de uma noção mais ampla de evidência, tal como encontramos em Alexander Bird.

Se prestarmos atenção à formulação de IBE por parte de Thagard, a evidência diz respeito apenas aos sintomas dos pacientes; ou seja: os mecanismos não são evidências. Para Bird, no entanto, o

11 Há, ainda, um segundo mecanismo: as chamadas “Regras de Chargaff”. Chargaff havia estabelecido que as bases nitrogenadas dentro do DNA se apresentavam numa certa proporção. Watson e Crick ampliaram as descobertas de Chargaff e as usaram como uma fonte valiosa de informação útil para a genética na construção de seu modelo (Crick, 1988, p. 55-56; Sayre, 1975, p. 164; Maddox, 2002, p. 204; Polcovar, 2006, p. 104).

conhecimento já consolidado também deve ser considerado uma evidência (Bird, 2014, p. 379). Assim, no caso do SARS-CoV-2, já havia conhecimento consolidado na virologia para que ele fosse de algum modo “enquadrado” dentro de parâmetros já conhecidos (os mecanismos de Thagard). Um tratamento mais aprofundado da noção de evidência foge aos propósitos deste artigo.

Um outro registro importante diz respeito à própria versão de IBE de Thagard. Defensores de IBE pretendem que IBE tenha como conclusão a verdade (ao menos aproximada) da explicação escolhida. Thagard, porém, fala apenas de melhor explicação, como fica claro nas citações abaixo de um outro artigo seu (mas compatíveis com a formulação já apresentada aqui neste artigo):

A inferência da melhor explicação é comum na história da ciência. Um exemplo explícito de um argumento da melhor explicação é o longo argumento de Charles Darwin em defesa de sua teoria da evolução das espécies por meio da seleção natural. Em seu livro *A origem das espécies* ele menciona uma vasta série de fatos que são explicados pela teoria da evolução, mas que são inexplicáveis na visão então aceita de que as espécies eram criadas independentemente por Deus. Darwin deu explicações de fatos a respeito da distribuição geográfica das espécies, da existência de órgãos atrofiados em animais e de muitos outros fenômenos. [...] [O] argumento de Darwin na Origem das espécies consiste em mostrar que sua teoria fornece a melhor explicação. (Thagard, 2017, p. 146).

E ainda:

Um dos grandes avanços na história da química foi o desenvolvimento, por Antoine Lavoisier, da teoria da combustão pelo oxigênio, que substituiu a teoria aceita, baseada em uma substância hipotética [chamada de] flogisto. Lavoisier ofereceu explicações da combustão, da calcinação dos metais e de outros fenômenos nos quais existe absorção do ar. [...] De acordo com a teoria aceita, a teoria do flogisto, objetos em chamas emitem a substância flogisto, ao passo que, para Lavoisier, objetos em chamas se unem com o oxigênio. O ponto principal do argumento de Lavoisier é o de que sua teoria pode explicar o fato de que corpos que sofrem a combustão aumentam de peso, ao invés de diminuir. Para explicar o mesmo fato, proponentes da teoria do flogisto tiveram de assumir suposições curiosas como a de que o flogisto supostamente emitido tinha “peso negativo”. Como a teoria do oxigênio explicava a evidência sem assumir tais suposições, ela pôde ser inferida como a melhor explicação. (Thagard, 2017, p. 147).

Assim, pode-se sugerir que talvez IBE, para Thagard, não possua relação com a *verdade* – embora seja uma forma de raciocínio inferencial altamente empregada na ciência e com a possibilidade de oferecer finalidades práticas muito confiáveis. Todavia, o ponto central da abordagem de Thagard sobre IBE é que, através da análise de mecanismos distintos das teorias e das virtudes explicativas (que são, em grande maioria, esclarecidas pela compreensão dos próprios mecanismos) em dado contexto evidencial muito específico, pode indicar qual é a “melhor explicação” no interior deste contexto.

Em síntese, a compreensão de como os mecanismos operam nos ajudam a compreender como algumas inferências não dedutivas (dentre as quais se encontra IBE) operam e nos garante que podemos confiar na escolha das hipóteses mais plausíveis. Porém, o funcionamento de um mecanismo está intimamente associado à seleção das evidências a serem analisadas e a escolha de um mecanismo também é influenciada pelas evidências adotadas. Isso talvez poderia prejudicar parcialmente a pretensão realista comum de que IBE tem um poder objetivo de nos guiar à explicação mais verdadeira (embora seja de fato a mais plausível na análise em questão), na medida em que nos parece plausível supor que haja uma “subdeterminação dos mecanismos pelas evidências” ou até mesmo uma “subdeterminação

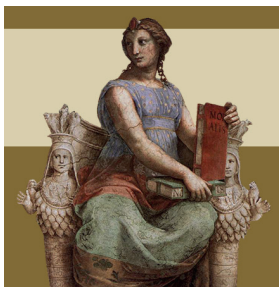
das evidências pelos mecanismos” – o que, porventura, comprometeria a ideia de que as teorias são avaliadas em pé de igualdade umas com as outras e que a análise das virtudes explicativas sejam o árbitro final e imparcial da disputa.¹²

Podemos dizer então que, adotando a perspectiva de Thagard sobre mecanismos e IBE, essa forma inferência é, em certa medida, confiável e uma ferramenta útil, mas obviamente no interior de um contexto evidencial restrito. Sendo assim, dar um salto metafísico em direção à noção de *verdade* aproximada, como fazem os realistas de teorias tradicionais, pode não estar totalmente justificado.

Referências

- AZAR, Roberto. M. ¿Es correcta la identificación entre “Abducción” e “Inferencia a la Mejor Explicación”? *Contrastes: Revista Internacional de Filosofía*, v. 22, n. 1, p. 7-17, 2017. <https://doi.org/10.24310/Contrastescontrastes.v22i1.3406>.
- BIRD, Alexander. Inferência da Única Explicação. Trad. Marcos Rodrigues da Silva *Cognitio*, v. 15, n. 2, p. 375-384, 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/cognitiofilosofia/article/view/23080>. Acesso em: 02/05/2024.
- CAMPOS, Daniel. On the distinction between Peirce’s abduction and Lipton’s Inference to the best explanation. *Synthese*, [S. l.], v. 180, p. 419-442, 2011. <https://doi.org/10.1007/s11229-009-9709-3>.
- CRAVER, Carl; TABERY, James; ILLARY, Phyllis. Mechanisms in Science. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (2024 Edition). Edward N. Zalta & Uri Nodelman (eds.). Disponível em: <https://plato.stanford.edu/entries/science-mechanisms/>. Acesso em: 20/03/2025.
- CRICK, Francis. *What mad pursuit: a personal view of scientific discovery*. New York: Basic Books, 1988.
- HARMAN, Gilbert. Inferência da Melhor Explicação. Trad. Marcos Rodrigues da Silva e Miriele Sicote de Lima. *Dissertatio*, v. 47, p. 325-332, 2018. <https://doi.org/10.15210/dissertatio.v47i0.11014>.
- KITCHER, Philip; SALMON, Wesley C. Van Fraassen on Explanation. *The Journal of Philosophy*, v. 84, n. 6, p. 315-330, 1987. <https://doi.org/10.1093/0195108647.003.0012>.
- MADDOX, Brenda. *Rosalind Franklin: The Dark Lady of DNA*. New York: Harper Colins, 2002.
- POLCOVAR, Jane. *Rosalind Franklin and the Structure of Life*. Greensboro: Morgan Reynolds, 2006.
- SARDI, Gabriel C. Algumas distinções entre a abdução de Charles S. Peirce e a inferência da melhor explicação de Gilbert Harman. *Problemata: International Journal of Philosophy*, v. 13, n. 2, p. 62-80, 2022. <https://doi.org/10.7443/problemata.v13i2.60451>.
- SAYRE, Anne. *Rosalind Franklin and DNA*. New York: W.W. Norton & Company, 1975.
- SCHINDLER, Samuel. Model, Theory, and Evidence in the Discovery of the DNA Structure. *British Journal of the Philosophy of Science*, v. 59, p. 619-658, 2008. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40072305>. Acesso em: 02/05/2024.
- SILVA, Marcos R.; SARDI, Gabriel C. A distinção entre abdução e inferência da melhor explicação: a abordagem de Daniel Campos. *Cognitio: Revista de Filosofia*, v. 21, n. 2, p. 321-334, 2020. <https://doi.org/10.23925/2316-5278.2020v21i2p321-334>.
- THAGARD, Paul. A Melhor Explicação: Critérios para a Escolha de Teorias. Trad. Marcos Rodrigues da Silva. *Cognitio*, v. 18, n. 1, p. 145-160, 2017. <https://doi.org/10.23925/2316-5278.2017v18i1p145-160>.
- THAGARD, Paul. Naturalizing Logic: How Knowledge of Mechanisms Enhances Inductive Inference. *Philosophies*, v. 6, n. 52, p. 1-13, 2021. <https://doi.org/10.3390/philosophies6020052>.
- WATSON, James. *The Double Helix*. London: Weidenfeld & Nicolson, 1997.

12 Esse é um aspecto que deve ser melhor refletivo e investigado futuramente.



COGNITIO

Revista de Filosofia
Centro de Estudos de Pragmatismo

São Paulo, v. 26, n. 1, p. 1-11, jan.-dez. 2025
e-ISSN: 2316-5278

 <https://doi.org/10.23925/2316-5278.2025v26i1:e70005>