



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

DEBORA DOMINGAS MINIKOSKI

**A CONCEPÇÃO SOCIOLÓGICA DE BRUNO LATOUR  
COMO PROBLEMATIZAÇÃO AO ARGUMENTO DA  
INFERÊNCIA DA MELHOR EXPLICAÇÃO**

---

Londrina  
2018

DEBORA DOMINGAS MINIKOSKI

**A CONCEPÇÃO SOCIOLÓGICA DE BRUNO LATOUR  
COMO PROBLEMATIZAÇÃO AO ARGUMENTO DA  
INFERÊNCIA DA MELHOR EXPLICAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual de Londrina como requisito para a obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Rodrigues da Silva.

Londrina  
2018

### **Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

M665c Minikoski, Debora Domingas.

A concepção sociológica de Bruno Latour como problematização ao argumento da inferência da melhor explicação / Debora Domingas Minikoski. - Londrina, 2018. 95 f.: il.

Orientador: Marcos Rodrigues da Silva.

Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Letras e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, 2018.

Inclui bibliografia.

1. Latour, Bruno, 1947- - Crítica e interpretação - Teses. 2. Ciência - Filosofia - Teses. 3. Inferência (Lógica) - Teses. 4. Ciência - Aspectos sociais. - Teses. I. Silva, Marcos Rodrigues da. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Letras e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Filosofia. III. Título.

CDU 165.82

DEBORA DOMINGAS MINIKOSKI

**A CONCEPÇÃO SOCIOLÓGICA DE BRUNO LATOUR COMO  
PROBLEMATIZAÇÃO AO ARGUMENTO DA INFERÊNCIA DA  
MELHOR EXPLICAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual de Londrina como requisito para a obtenção do Título de Mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador Prof. Dr. Marcos Rodrigues da SILVA  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Caetano Ernesto Plastino  
Universidade de São Paulo - USP

---

Prof. Dr. Eder Soares Santos  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 16 de abril de 2018.

## **AGRADECIMENTO (S)**

A todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual de Londrina (UEL) por proporcionarem uma excelente formação no âmbito da Filosofia contemporânea, cada qual em sua linha de pesquisa.

À coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior (CAPES) que me concedeu bolsa integral para a realização dessa pesquisa.

Ao meu orientador Marcos Rodrigues da Silva pela parceria e pela oportunidade de vivenciar o trabalho acadêmico em sua totalidade, na pesquisa e na docência.

À minha família, em especial minha mãe pelo amor, esforço e dedicação em educar-me.

Aos amigos pelo apoio e incentivo, em especial, à Silmara e Maurício, pelas discussões nietzscheanas e heideggerianas/ sloterdijkianas (e de cunho de outras tantas “anas” da qual meu caro amigo Maurício se serve) que fomentaram e instigaram minhas reflexões latourianas. A vocês, todos os brindes do mundo...

*Na ciência não há “profundezas”; a superfície está em toda parte: tudo o que é vivenciado forma uma rede complexa, nem sempre passível de uma visão panorâmica e freqüentemente apenas apreensível por partes. Tudo é acessível ao homem; e o homem é a medida de todas as coisas. (HAHN, NEURATH E CARNAP, 1985, p.10 – A concepção científica do mundo - Manifesto do Círculo de Viena)*

*Vocês me perguntam o que é indiossincrasia nos filósofos?... Por exemplo, sua falta de sentido histórico seu ódio à noção mesma do vir-a-ser, seu egipcismo. Eles acreditam fazer uma honra a uma coisa quando a de-historicizam sub especie aeterni [sob a perspectiva da eternidade] – quando fazem dela uma múmia. (NIETZSCHE, 2006, p.25- Crepúsculo dos ídolos)*

*Apesar de ser difícil representar os motores de Diesel, bicicletas ou usinas atômicas reproduzindo por acasalamento, as trajetórias são traçadas de tal modo que parecem linhagens e genealogias de "pura extração técnica". História das ideias, história conceitual da ciência, epistemologia, são esses os nomes da disciplina - que deveria ser considerada imprópria para menores - para a exploração dos obscuros hábitos de reprodução dessas raças puras. (LATOURE, 2000, p. 221- Ciência em ação)*

MINIKOSKI, Debora Domingas. **A Concepção Sociológica de Bruno Latour como problematização ao argumento da Inferência da melhor explicação.** 2018. 95 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar a concepção sociológica de ciência de Bruno Latour (2011, 2012 e 2013) como uma problematização para a premissa b do argumento realista da *inferência da melhor explicação* (b) a hipótese H explicou melhor E que outras hipóteses rivais). O debate realismo/antirrealismo tem como dois de seus principais pontos de discussão a questão do processo de construção e de aceitação de teorias. Em linhas gerais, realistas defendem que a aceitação de uma teoria implica na sustentação da crença em sua verdade (ou verdade aproximada) e na existência das entidades que ela postula (tanto observáveis quanto inobserváveis). Já antirrealistas defendem que a crença a ser mantida em relação a essas teorias não deve se ligar *a verdade*, mas se restringir ao seu sucesso empírico. Para defender que a dinâmica da ciência ocorre sob a ótica do realismo, muitos realistas fazem uso do argumento da inferência da melhor explicação, que se estrutura da seguinte forma: a) uma evidência E deve ser explicada; b) a hipótese H explicou melhor E que outras hipóteses rivais; c) conclusão: H é passível de crença em sua verdade e as entidades postuladas por H devem ser inferidas. Em contrapartida, antirrealistas lançam inúmeras dúvidas acerca do argumento, entre eles estão Bas. C. Van Fraassen (1989, 2007) e Stanford (2006). Ambos os autores construíram grandes desafios ao argumento realista no que diz respeito a confiabilidade da avaliação das hipóteses que é pressuposta na segunda premissa do argumento; van Fraassen o fez a partir de uma discussão essencialmente filosófica, já Stanford construiu sua crítica a partir de uma análise filosófica e histórica. Há, porém, um terceiro nível de análise da ciência segundo a qual é possível problematizar o argumento realista (também a partir de sua segunda premissa), esse é o nível sociológico. A partir da concepção sociológica de Latour, argumentaremos que a análise de ciência do autor suscita a seguinte pergunta: dadas as dificuldades (materiais e teóricas) em se reunir todos os elementos necessários para se construir uma hipótese rival, será que sempre haverá rivais disputando para explicar uma mesma evidência como a premissa b pressupõe?

**Palavras-chave:** Debate realismo/ Antirrealismo. Inferência da melhor explicação. Alternativas rivais. Concepção sociológica.

MINIKOSKI, Debora Domingas. **The Sociological Conception of Bruno Latour as problematization to the argument of the Inference of the best explanation.** 2018. 95 p. Dissertation (Master's Degree in Philosophy) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

### ABSTRACT

The objective of this work is to present the sociological conception of science by Bruno Latour (2011, 2012 and 2013) as a problematization for the premise b of the realistic argument of the inference of the best explanation (b) the hypothesis H explained better and that other rival hypotheses). The realism / antirealism debate has as two of its main points of discussion, the question of the process of construction and acceptance of theories. In general, realists argue that the acceptance of a theory implies the support of belief in its truth (or approximate truth) and in the existence of the entities it postulates (both observable and unobservable). Already antirealists argue that the belief to be held in relation to these theories should not be linked to truth, but restricted to its empirical success. In order to argue that the dynamics of science takes place from the perspective of realism, many realists make use of the argument of inference of the best explanation, which is structured as follows: a) an E-evidence must be explained; b) hypothesis H explained better than other rival hypotheses; c) conclusion: H is believable in its truth and the entities postulated by H must be inferred. On the other hand, antirealists cast numerous doubts about the argument, among them are Bas. C. Van Fraassen (1989, 2007) and Stanford (2006). Both authors have built great challenges to the realistic argument regarding the reliability of the assumptions hypothesis that is presupposed in the second premise of the argument; van Fraassen did so from an essentially philosophical discussion, Stanford already constructed his criticism from a philosophical and historical analysis. There is, however, a third level of analysis of science according to which it is possible to problematize the realist argument (also from its second premise), this is the sociological level. From the sociological conception of Latour, we will argue that the author's analysis of science raises the following question: given the difficulties (material and theoretical) in gathering all the elements necessary to construct a rival hypothesis, will there always be rivals disputing for explain the same evidence as premise b presupposes?

**Keywords:** Debate realism/ Antirrealism. Inference to the best explanation. Rival alternatives. Sociological conception.



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>CAPÍTULO 1: INFERÊNCIA DA MELHOR EXPLICAÇÃO</b> .....	14
1.1 IBE como justificação das teses do realismo científico	14
1.2 Desenvolvimento do argumento .....	18
1.3 Crítica a inferência da melhor explicação: o argumento das alternativas não concebidas de Kyle Stanford.....	32
<b>CAPÍTULO 2: A CONCEPÇÃO SOCIOLÓGICA DE BRUNO LATOUR</b> .....	39
2.1 Bruno Latour e debate realismo/antirrealismo.....	40
2.2 Sociologia da ciência e o Programa Forte.....	42
2.3 Ciência enquanto empreendimento <i>Híbrido</i> : conceitos fundamentais da concepção sociológica de Bruno Latour .....	46
2.4 <i>A teoria do ator-rede</i> como instrumento para uma concepção simétrica de ciência .....	50
<b>CAPÍTULO 3: A CONSTRUÇÃO DE ALTERNATIVAS RIVAIS NA PERSPECTIVA DE CIÊNCIA DE BRUNO LATOUR: PROBLEMATIZAÇÃO PARA A SEGUNDA PREMISA DE IBE</b> .....	60
3.1 <i>Transladando</i> interesses: como arregimentar aliados para construir uma <i>rede</i> científica.....	61
3.2 Construindo alternativas rivais (parte I): <i>controvérsias</i> e <i>Modalizações</i> na Literatura Científica .....	71
3.3 Construindo alternativas rivais (parte II): <i>controvérsias</i> e a construção de <i>Contralaboratórios</i> .....	79
<b>CONCLUSÃO</b> .....	89
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	94

## INTRODUÇÃO

A controvérsia acerca do estatuto epistemológico de nossas melhores teorias científicas, assim como das entidades inobserváveis<sup>1</sup> das quais elas fazem uso, é a principal questão envolvida no debate realismo/antirrealismo. No interior dessa controvérsia, é levantado o problema da aceitação de teorias, que pode ser sintetizado na seguinte pergunta: quais os tipos de crença que podemos sustentar em relação a uma teoria que foi aceita por uma comunidade científica?

Há muitos tipos de realismo e de antirrealismo<sup>2</sup>. Em linhas gerais, a posição realista defende que podemos sustentar racionalmente a crença na verdade (ou a na verdade aproximada) das teorias aceitas, assim como podemos também justificar a crença na existência de todas as entidades abarcadas em sua estrutura, inclusive as que não passam pelo crivo direto da observação (inobserváveis). Por outro lado, a posição antirrealista se caracteriza por defender uma concepção epistemológica mais modesta acerca da ciência. Nesse sentido, um antirrealista pode sustentar que as teorias são empiricamente adequadas, instrumentalmente eficientes ou aplicáveis etc. Já em relação às entidades, eles podem considerá-las como ferramentas úteis para auxiliar às previsões teóricas, ou até mesmo como *ficções* que podem ou não existir.

Posicionar-se em um dos lados do debate, realismo ou antirrealismo, implica em estabelecer um pano de fundo para a compreensão da dinâmica científica, isto é, conceber uma estrutura análise que permite o estabelecimento de uma determinada visão sobre o empreendimento científico. Isto se exemplifica quando analisamos a dinâmica da ciência nos níveis da i) construção de teorias, ii) de sua confirmação e de iii) sua aceitação. Na concepção realista, as teorias são construídas a partir de teorias de fundo verdadeiras<sup>3</sup>, são confirmadas por

---

<sup>1</sup> [...] Termos ou conceitos são teóricos (introduzidos ou adaptados para as finalidades da construção de teorias); as entidades são observáveis ou inobserváveis” (VAN FRAASSEN, 2007, p.37). Nesse sentido, um termo diz respeito a uma parte qualquer da linguagem teórica da ciência, já as entidades classificam “coisas”. Essa parte não teórica da linguagem científica é aquela que abarca sua respectiva *ontologia*, de modo que os seres que nela habitam podem ser observáveis como micróbios que são vistos por meio de auxílio instrumental ou inobserváveis como os quarks, cuja a existência não é *observada*, mas *inferida* a partir do auxílio instrumental (VAN FRAASSEN, 2007).

<sup>2</sup> Segundo a definição de Psillos (2007), o realismo pode ser discutido em três níveis distintos, que apesar de se relacionarem, podem ser abordados de maneira independente: i) realismo metafísico (ontológico); ii) realismo semântico e iii) o realismo epistemológico. O primeiro defende que o mundo é definitivo e possui uma estrutura independente da mente, já o segundo sustenta que as teorias são passíveis de atribuição de valor-verdade. Já a terceira tese afirma que é possível sustentar a verdade aproximada de nossas teorias mais maduras (Cf. VAN FRAASSEN, 2007, p. 226). Autores participantes do debate podem ser realistas em relação a todos esses níveis ou aceitar apenas um deles, por exemplo, van Fraassen é um antirrealista em relação a i) e iii), todavia, por conta de sua concepção acerca da interpretação literal da linguagem científica, ele aceita ii), o que faz do autor um realista semântico (Cf. VAN FRAASSEN, 2007, p.31-33).

<sup>3</sup> Desenvolvermos esse conceito ao longo de nosso primeiro capítulo.

evidência empírica e, após o processo de aceitação, são passíveis de crença em sua verdade. Já para antirrealistas, teorias são construídas a partir de demandas específicas de explicação, são confirmadas pela evidência empírica e são aceitas por serem bem-sucedidas empiricamente (Cf. SILVA, 2011, p.56). Nosso trabalho se propõe a discutir a controvérsia sob a ótica do primeiro e do terceiro ponto.

Para justificar a tese realista acerca do processo de aceitação de teorias, muitos teóricos fazem uso do argumento da *inferência da melhor explicação*, um tipo de argumento indutivo que elege a *explicação* como um guia para o acolhimento de uma teoria por parte da comunidade científica e para a conseguinte justificação da crença na verdade das mesmas, assim como da existência das entidades que ela abriga<sup>4</sup>. O argumento, em sua primeira formulação<sup>5</sup>, pode ser estruturado da seguinte forma: a) uma evidência precisa ser explicada b) uma dada hipótese explicou melhor essa evidência que outras hipóteses c) conclusão: a hipótese que melhor explicou a evidência é verdadeira e as entidades que ela postula, tanto observáveis quanto inobserváveis podem ter a crença em sua existência garantida (SILVA, 2011).

Mesmo que a perspectiva epistemológica do realismo descreva que nossas melhores teorias são passíveis de crença em sua verdade, não quer dizer que os realistas não admitam que possam haver erros em dados momentos e teorias falsas ou que não explicam tão bem os fatos quanto outras teorias disponíveis, sejam eleitas como as melhores no processo de realização de IBE. Nesse sentido, o realismo admite que é possível haver substituições para as nossas melhores teorias e isso não é um problema para uma defesa realista da ciência, dado que o ponto dessa perspectiva pode ser sintetizado da seguinte forma: não são todas as teorias que recebem o status de passíveis de crença em sua verdade, apenas as teorias mais “maduras” cujo os

---

<sup>4</sup> Em casos onde há disputa entre hipóteses rivais, IBE será o guia para escolha da melhor hipótese, que terá como consequência de sua aceitação, a sustentação da crença em sua verdade. Todavia, há muitos casos na história da ciência em que não há alternativas rivais; esses casos impediriam os teóricos de manter uma postura realista? A resposta é não, pois o realismo científico é uma postura filosófica que visa compreender o sucesso do empreendimento científico, e, se há momentos na história da ciência onde não existem rivais disponíveis, mas a hipótese acolhida comunitariamente se mostrou bem-sucedida de um ponto de vista empírico e explicativo, realistas podem reivindicar que essa teoria é passível de crença em sua verdade. O argumento de IBE, portanto, não é uma parte indispensável de uma defesa do realismo científico, e, em razão disso, uma crítica a esse argumento não pode ser estendida à toda doutrina realista, mas pode, em determinada medida, problematizar o realismo científico por meio de noções que IBE expressa e que estão presentes no realismo que ele justifica. À luz de escritos de Latour (2011, 2012 e 2013), o argumento de IBE se mostra demasiado “simples” no que diz respeito ao uma descrição das práticas científicas, pois ele não leva em consideração os inúmeros elementos necessários da dinâmica científica para determinar o que é um fenômeno que carece de explicação (primeira premissa) ou as condições necessárias para o desenvolvimento de uma hipótese e de uma alternativa rival a esta (segunda premissa-objeto de estudo dessa dissertação). De fato, uma crítica a IBE via Latour não criará impactos a todo o realismo científico, mas chama a atenção para a forma como argumento e a visão realista que o adota se mostram deslocados da dinâmica científica, como veremos ao longo dessa dissertação, sobretudo nos capítulos 2 e 3.

<sup>5</sup> A primeira formulação diz respeito a Harman (1965), como apresentaremos no primeiro capítulo deste trabalho. Veremos também que existem pelo menos mais duas formulações do argumento, conforme a subseção 1.2 de nosso primeiro capítulo.

desdobramentos em um dado campo científico renderam grandes frutos de realizações teóricas e práticas, isto é, de compreensão do mundo e de criações a partir dessa compreensão que tornam nossas vidas cada vez melhores, como medicamentos, produtos que retardam o envelhecimento, aparelhos como micro-ondas, fritadeiras elétricas etc. Como negar nossa crença na verdade (ou na verdade aproximada) às teorias e entidades que estão por detrás dessas realizações tão bem-sucedidas? (PSILLOS, 1999).

Apesar do realismo e do argumento de IBE ser razoável para muitos, o argumento realista se tornou alvo de inúmeras críticas por parte de antirrealistas que desejam problematizar o realismo científico. Dentre eles estão Bas C. van Fraassen (1989, 2006) e Kyle Stanford (2006). Ambos os autores formularam críticas que se direcionam a segunda premissa do argumento “(b) uma dada hipótese explicou melhor essa evidência que outras hipóteses”.

Uma das mais célebres problematizações que van Fraassen elencou sobre a inferência da melhor explicação é o argumento do *bad lot* (conjunto defeituoso), que questiona o alcance da avaliação das hipóteses, pois, para o autor, o argumento realista serve como uma guia para a escolha de hipóteses no interior de um dado conjunto considerado pelo cientista. Nesse sentido, a avaliação irá ocorrer mediante a comparação com a evidência e com outras hipóteses que estão no conjunto considerado, isso significa que a avaliação é *relativa* a esses dois aspectos (Cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 142-144). Portanto, não é possível, na concepção de van Fraassen, que possamos sustentar a crença na verdade da teoria eleita como a melhor explicação, pois o processo que resultou nessa escolha é *relativo* e não *absoluto*, isto é, pode ser que hajam outros conjuntos de hipóteses não considerados pelo cientista que podem conter a hipótese verdadeira ou até mesmo que futuramente os cientistas formulem uma hipótese melhor. Como os cientistas não podem considerar todas as possibilidades, não há como saber se o conjunto considerado contém a hipótese verdadeira ou é um conjunto defeituoso (que não possui a hipótese verdadeira).

A fim de responder o desafio de van Fraassen, os realistas Stathis Psillos (2000) e Peter Lipton (2010) recorrem a prática científica com o intuito de mostrar que a avaliação das hipóteses por meio da inferência da melhor explicação, mesmo com a consideração das limitações metodológicas da prática científica, ainda pode fornecer razões para acreditarmos na verdade de nossas melhores teorias e isso se dá, para os realistas, porque as teorias são avaliadas não somente em relação a evidência e à outras hipóteses do conjunto, mas também são escolhidas mediante a comparação com o *conhecimento de fundo* estabelecido comunitariamente.

Dessa forma, percebe-se que os realistas recorreram a um importante elemento da prática da ciência para resgatar o argumento da inferência da melhor explicação. Esse movimento é importante na medida em que realiza um dos grandes objetivos dos defensores do realismo científico: aproximar a concepção realista da prática científica real, isto é, mostrar que o realismo é a doutrina que melhor descreve os procedimentos utilizados na ciência, sendo também, a melhor forma de compreender os produtos das realizações científicas<sup>6</sup>.

Do mesmo modo que os realistas recorreram a prática da ciência, defensores do antirrealismo estão buscando nela recursos que fomentem uma concepção antirrealista. Esse é o caso de Kyle Stanford (2006), que a partir de uma análise de episódios da história da biologia, mostrou que o registro histórico possui inúmeras evidências de que, mesmo com alternativas rivais disponíveis ao proponente da hipótese original, em alguns casos, esses não realizaram a consideração dessas hipóteses rivais (Cf. STANFORD, 2006, p.29). Deixando de realizar a comparação com rivais, a confiabilidade do argumento realista, assegurada pela segunda premissa, passa a ser questionada.

Pelo itinerário que apresentamos, fica claro que a prática científica ocupa papel fundamental no debate, tanto para realistas quanto para antirrealistas. Desse modo, analisar o foma como se desenvolve a dinâmica interna da ciência passou a ser um elemento de muita importância para o debate.

Uma das perspectivas de análise da ciência que mais levam em consideração a prática científica é a concepção *sociológica*<sup>7</sup>. Mesmo que os autores pertencentes a essa abordagem não façam parte do debate, argumentaremos nesse trabalho que suas produções podem auxiliar no fomento do mesmo. Esse é o caso das produções do antropólogo e sociólogo Bruno Latour (2011, 2012 e 2013), cujas discussões acerca das *controvérsias* científicas podem nos ajudar a entender as complexidades envolvidas na construção de hipóteses científicas, complexidades essas que o argumento realista suprime em sua segunda premissa, “b) uma dada hipótese explicou melhor essa evidência que outras hipóteses”. Latour mostra, a partir de alguns casos da história da ciência, quais são os muitos recursos (teóricos e sociais) necessários que o *discordante* (proponente de uma alternativa rival) precisa mobilizar para que sua alternativa seja levada em consideração como rival séria no processo de escolha, o que torna inclusive o

---

<sup>6</sup> Dentre os realistas que deixam claro esta pretensão estão Putnam (1975), Smart (1963), Hacking (2012), entre outros.

<sup>7</sup> Isto ocorre pelo fato de que, diferentemente das análises filosóficas (que independem de um objeto de pesquisa que esteja presente na realidade material), as análises sociológicas são construídas justamente para explicar as relações sociais que se dão em fenômenos materiais, fenômenos estes como a atividade científica (LATOUR, 2012).

processo de *produção de rivais* algo que se parece mais com exceção do que como uma regra da atividade científica. Ainda, é preciso levar em consideração que mesmo que o discordante reúna todas os elementos metodológicos, conceituais e experimentais necessários para que sua teoria seja considerada como uma candidata possível à “melhor explicação”, pode ser que ela continue de fora do processo de escolha, visto que além dos elementos epistemológicos, o empreendimento científico é constituído de elementos sociais, e no final das contas, sempre dependerá da comunidade como um todo *decidir* se irá ou não acolher uma rival como explicação possível para os dados.

O objetivo geral de nosso trabalho é reconstruir a concepção sociológica de Bruno Latour (2011, 2012 e 2013) com o intuito de evidenciar as contribuições de sua pesquisa para o fomento do debate realismo/antirrealismo, especificamente, para uma defesa antirrealista de ciência, na medida em que seu trabalho, assim como o de van Fraassen e Stanford, tece considerações que problematizam o argumento da inferência da melhor explicação, nesse sentido, apresentaremos no primeiro capítulo de nossa dissertação o argumento da inferência da melhor explicação, posteriormente, reconstruiremos a crítica do *bad lot* que van Fraassen direcionou ao argumento, assim como o desenvolvimento que Psillos e Lipton forneceram ao argumento realista para responder às objeções de van Fraassen. Ainda em nosso primeiro capítulo, em sua última subseção, apresentaremos o *argumento das alternativas não concebidas* (não consideradas) de Kyle Stanford, e um dos episódios do qual o autor faz uso para fundamentar seu argumento: Darwin e a teoria da Pangênese. A partir do segundo capítulo, faremos uma breve apresentação histórica da perspectiva sociológica que instituiu a sociologia como uma ferramenta legítima para se pensar o conhecimento científico e que influenciou significativamente a obra de Latour: o programa forte em sociologia da ciência. Feito isso, introduziremos uma reconstrução dos principais conceitos que compõe a metodologia de Latour para a análise do conhecimento científico, a teoria do *ator-rede*. Essa exposição servirá para que, em nosso terceiro capítulo, possamos mostrar como as considerações do autor podem problematizar a segunda premissa do argumento de IBE, pois a referida premissa pressupõe que sempre haverá hipótese rivais competindo para explicar uma evidência; no entanto, a perspectiva de Latour mostra que essas alternativas não são um acontecimento comum em ciência, dado as dificuldades em construí-las e submetê-las ao crivo da aceitação comunitária. Dessa forma, argumentaremos que IBE torna-se problemática enquanto uma descrição dos processos de construção e de aceitação de teorias, de modo que uma imagem realista de ciência expressa pelo argumento se desestabiliza quando confrontada com diversos episódios da história da ciência. Por fim, em nossa conclusão, apresentaremos os

dois modelos de imagem de ciência que, para Latour, possibilitam a defesa de uma visão realista ou antirrealista de ciência, o *modelo de difusão* e o *modelo de translação*.

## 1. INFERÊNCIA DA MELHOR EXPLICAÇÃO

Neste capítulo apresentaremos o argumento da inferência da melhor explicação (IBE<sup>8</sup>), assim como o seu papel na defesa do realismo científico. Após essa exposição, mostraremos o desenvolvimento deste argumento efetuado por Peter Lipton (2010), Stathis Psillos (2000) e Paul Thagard (2017). Na subseção seguinte, reconstruiremos a problemática que Kyle Stanford (2006) direcionou ao argumento a partir da história da ciência, enquanto um defensor do antirrealismo.

### 1.1 IBE como justificção das teses do realismo científico

Para justificar a tese de que é possível sustentar a crença na verdade ou na verdade aproximada de nossas melhores teorias e a crença na existência das entidades que elas postulam, muitos adeptos do realismo científico utilizam o argumento da *inferência da melhor explicação*, um tipo de argumento abduativo<sup>9</sup> que é usado i) como uma descrição dos procedimentos metodológicos dos cientistas e também ii) do processo de aceitação de teorias pelas comunidades (cf. SILVA, 2017, p. 127). Após a apresentação da estrutura do argumento, reconstruiremos, em linhas gerais, dois argumentos filosóficos a favor do realismo científico: o *argumento da coincidência Cósmica* de John. J. C. Smart (1963) e o *argumento do milagre* de Hilary Putnam (1975).

Em 1965, Gilbert Harman publicou o artigo *Inference to the best explanation*. Nesse artigo, Harman argumenta a importância da inferência da melhor explicação em detrimento da inferência enumerativa no que diz respeito ao uso da palavra “conhecimento” (cf. HARMAN, 1965, p.88)<sup>10</sup>. Ainda, o autor não propôs IBE enquanto uma estrutura nova de raciocínio, visto

<sup>8</sup> Doravante nos utilizaremos da sigla IBE, do inglês *inference to the best explanation*.

<sup>9</sup> Trata-se de um modo de argumentação utilizado na produção de hipóteses, que caso sejam verdadeiras, poderão explicar um dado conjunto de fenômenos; esse processo argumentativo foi descrito por Charles. S Peirce do seguinte modo: o fato surpreendente C é observado; mas se A fosse verdadeiro, C seria um fato natural; logo, há razões para suspeitar que A seja verdadeiro. Desse modo, Peirce utilizou-se desse raciocínio como forma de justificar a crença na verdade de hipóteses; posteriormente, o autor também observou que o método é também útil para a descoberta de novas hipóteses (cf. PSILLOS, 2007, p. 4).

Outro aspecto interessante a respeito dessa forma de argumento é que este pode ser utilizado quando postulamos certas leis para explicar as regularidades na natureza (cf. DUTRA, 2008, p. 160). Aqui nos ateremos apenas em analisar este argumento enquanto justificção de crença na verdade de teorias aceitas.

<sup>10</sup> Esse ponto não será tratado em nossa dissertação, mencionamos apenas (a título de um esclarecimento geral da questão) que, para Harman, quando descrevemos uma inferência como uma indução enumerativa, encobre-se o fato de que essa inferência faz uso de determinados pressupostos, ao passo que ao descrevê-la como uma IBE demonstra esses pressupostos. O autor relaciona a ideia de conhecimento com a noção de crença verdadeira e garantida. Uma crença baseada em uma inferência garantida pressupõe que não apenas o produto final da inferência



que o argumento corresponde ao que outros autores chamaram de “abdução”, “método de eliminação”, “inferência hipotética”, “inferência eliminativa”, “indução eliminativa”, entre outras denominações (cf. HARMAN, 1965, p.88-89). Harman apresenta o argumento da seguinte forma:

Ao fazer essa inferência [IBE] se infere, do fato de que certa hipótese explicaria a evidência, a verdade dessa hipótese. Em geral, existem diversas hipóteses que poderiam explicar a evidência, de modo que deve-se ser capaz de rejeitar todas tais hipóteses alternativas antes de se estar seguro em fazer a inferência. Assim se infere, da premissa de que uma dada hipótese forneceria uma explicação “melhor” para a evidência do que quaisquer outras hipóteses, a conclusão de que esta determinada hipótese é verdadeira (HARMAN, 1965, p. 89).

A partir da apresentação de Harman, é possível perceber a razão do argumento não ter passado despercebido pela escola realista que se iniciava em meados da década de 70. Além de fornecer a justificação da crença na verdade das teorias, IBE fornece essa justificativa por meio do critério da *explicação*<sup>11</sup>, componente essencial da agenda investigativa do realismo científico<sup>12</sup>. Ainda, Harman não apresenta IBE apenas como uma justificação para a crença na verdade das teorias, mas também para a existência das entidades inobserváveis que elas podem postular: “[...] quando um cientista infere a existência de átomos e de partículas subatômicas, ele está inferindo a verdade de uma explicação para os diversos dados que ele deseja para explicar” (HARMAN, 1965, p. 89).

---

seja verdadeiro, mas também as proposições intermediárias, visto que, se alguma delas for falsa, o indivíduo que realiza a inferência não pode ser considerado conhecedor (Cf. HARMAN, 1965, p.88-89).

<sup>11</sup> Harman reconhece que existe um problema sobre como podemos julgar uma hipótese suficientemente melhor que outra; contudo, ele afirma que qualquer julgamento será presumivelmente baseado em parâmetros como simplicidade, plausibilidade, capacidade explicativa etc. Apesar de não negar o problema do critério da melhor explicação, o autor não irá desenvolver esse problema em seu artigo (Cf. HARMAN, 1965, p. 89).

<sup>12</sup> Não é objetivo de nossa dissertação estruturar a questão sobre o que é explicar fenômenos para um realista (sobre isso, veremos apenas como o argumento foi desenvolvido para clarificar o significado de “melhor explicação”, o que será apresentado na próxima subseção), contudo, é importante mencionar o tema devido à sua importância para o realismo científico, visto que para seus defensores que utilizam IBE, a explicação é um critério de escolha entre teorias. Há inúmeras entradas para se trabalhar com o tema da explicação (como por exemplo, as descrições dos modelos explicativos adotados pelos realistas), contudo, nos limitamos a mencionar uma forma de entrada no tema a partir do antirrealista Bas van Fraassen, que ao problematizar IBE, argumenta que esta pressupõe a necessidade de explicação de todas as regularidades mais gerais da natureza (a premissa da necessidade de explicações) (Cf. SILVA E MINIKOSKI, 2016, p.239), o que torna o argumento problemático para van Fraassen, dado que, enquanto um empirista, para ele as crenças que podemos sustentar acerca da ciência dizem respeito apenas aos aspectos observáveis da natureza; já a necessidade de explicar todas as regularidades da natureza pressuposta em IBE, levaria o realista a recorrer ao domínio do inobservável, postulando entidades e processos desse tipo para a explicação dos fenômenos (Cf. VAN FRAASSEN, 2007, p. 51).

Com a apresentação de Harman, o argumento de IBE pode ser estruturado nas seguintes premissas e conclusão: a) uma evidência E deve ser explicada; b) a hipótese H explica melhor E do que outras hipóteses rivais; c) conclusão: H é passível de crença em sua verdade e as entidades inobserváveis postuladas por H podem ser inferidas (cf. SILVA, 2011, p. 274).

Como afirmamos no início dessa seção, o argumento é utilizado como uma descrição dos procedimentos metodológicos de um cientista que está construindo uma teoria e também como uma explicação do processo de aceitação de teorias por parte da comunidade. Para um realista adepto de IBE, ao se construir uma hipótese que pretende explicar uma dada evidência, os cientistas levam em consideração outras hipóteses que rivalizam para explicar essa mesma evidência, a partir do critério da explicação, o cientista proponente da hipótese decidirá qual delas acolher, a original ou a concorrente, que pode ser estipulada pelo próprio cientista ou ser uma proposição de outro cientista<sup>13</sup>. Em relação ao processo de aceitação por parte da comunidade, essa escolha se daria em um âmbito coletivo: houve a disputa<sup>14</sup> entre duas ou mais hipóteses concorrentes e uma delas foi eleita como a melhor explicação para os dados pela comunidade científica, que passa a acolher essa teoria como um elemento constituinte de seu corpo de crenças, e assim, na perspectiva do realista, permitindo que se possa justificar a crença em sua verdade e na existência das entidades inobserváveis postuladas por ela.

Feita a apresentação da estrutura de IBE, passaremos agora para a apresentação geral de dois clássicos argumentos filosóficos em prol do realismo científico: o *argumento da coincidência cósmica* de Smart (1963) e o *argumento do milagre* de Putnam (1975).

Em seu *Philosophy and Scientific Realism* (1963), Smart discute sua concepção realista, esta que envolve a aceitação da existência de inobserváveis. O autor leva em consideração o posicionamento dos empiristas (fenomenalistas, como ele os denomina) e apresenta seu posicionamento quanto aos inobserváveis: os empiristas problematizam o status epistemológico de “existente” que os realistas concedem a entidades que não podem ser submetidas diretamente pelo crivo da observação, se limitando muitas vezes a uma concepção *instrumentalista* dessas entidades, as quais são consideradas apenas ferramentas de auxílio para a teoria, sem que seja dado a elas uma dimensão ontológica epistemologicamente justificada. Mesmo que os empiristas coloquem sob suspeita epistemológica as entidades inobserváveis, estas continuam

---

<sup>13</sup> Veremos na próxima subseção, com a apresentação do argumento das alternativas não concebidas de Stanford, o caso da Darwin e sua teoria da pangênese, caso este no qual Darwin teve contato com uma teoria rival à sua, no entanto, como mostra Stanford, Darwin decidiu não considerar a alternativa como uma possível explicação para a evidência que ele também desejava explicar.

<sup>14</sup> Essa disputa é pública e se dá por meio da escrita e publicação dos artigos científicos nos periódicos da comunidade (cf. LATOUR, 2011, Cap. I e II). Veremos detalhadamente como essa disputa ocorre no terceiro capítulo de nossa dissertação, a partir da análise do trabalho de Bruno Latour.

circulando livremente no interior de nossas melhores teorias. Dessa forma, para que fosse possível uma justificação empirista do empreendimento científico, esses teóricos estipularam que os inobserváveis não serão problemáticos, desde que hajam fenômenos observáveis que sejam ligados a eles<sup>15</sup>. A questão é que, coincidentemente, argumenta Smart, todos os fenômenos descritos no plano observacional ocorrem igualmente como os fenômenos na dimensão do não-observável. Isto é, para cada inobservável que a teoria descreve, o empirista encontra um fenômeno observável que corresponde exatamente ao que a ficção descreve que ocorre no domínio inobservável. Dessa forma, se o empirista está correto em sua concepção acerca das entidades teóricas (inobserváveis), devemos acreditar em uma coincidência cósmica que proporciona esse acontecimento (cf. SMART, 1963, p. 39).

Outro argumento em favor do realismo científico é o argumento do milagre, apresentado por Hilary Putnam (1975). Esse argumento possui uma natureza mais geral que o argumento da coincidência cósmica, pois seu objetivo é apresentar o realismo científico como a única filosofia que não faz do *sucesso da ciência* um milagre (cf. PUTNAM, 1975, p.73). Segundo Putnam, como seria possível explicar o sucesso de nossas melhores teorias científicas sem considerá-las verdadeiras? Para o realista, se não sustentamos a crença na verdade dessas teorias, então devemos acreditar que os grandiosos feitos da ciência, tanto no que diz respeito à melhoria de nossas vidas, quanto ao nosso conhecimento do mundo, são realizações oriundas de um milagre. Se o argumento do milagre elege o realismo científico como a *melhor* concepção explicativa do sucesso da ciência em detrimento de outras concepções, esse argumento também se estrutura na forma de IBE: a) O sucesso da ciência precisa ser explicado; b) o realismo científico explicou melhor o sucesso da ciência que a concepção antirrealista; c) logo, a concepção realista de ciência é verdadeira.

Os dois argumentos, o da coincidência cósmica e do milagre, nos colocam diante de uma disjunção na qual uma das opções é adotar o realismo científico ou apelar para uma concepção irracional de ciência. Se não aceitarmos que as entidades teóricas são existentes, precisamos admitir que as ocorrências no laboratório e as consequências práticas do uso dessas entidades são ocasionadas por uma mera coincidência. Ainda, se não aceitarmos que nossas melhores teorias são verdadeiras, então precisamos dizer que o fato de que os medicamentos curam doenças, de que verduras sejam mais resistentes após terapias transgênicas e até mesmo

---

<sup>15</sup> Para que um termo teórico (entidade inobservável) seja considerado significativo, na perspectiva do positivista Rudolf Carnap (1985), é preciso que esse termo, no interior de uma estrutura teórica, possua ligações com outros termos que são de observação. Isto significa que os termos teóricos precisam possuir implicações empíricas. Tendo satisfeita essa condição, eles serão significativos e possuíram uma “realidade científica” no interior da estrutura teórica, sendo que separados desta, passam a ser destituídos de significado.

que os motores de combustão de nossos carros funcionam porque um milagre acontece. Centenas de milagres acontecem todos os dias nos laboratórios, em nossas casas e nas grandes indústrias. Ser antirrealista, nessa perspectiva, seria concordar com essas asserções.

O argumento de IBE e os argumentos filosóficos em defesa do realismo científico são, de fato, muito convincentes, pois fazem uso de noções simples e de comum entendimento. Parece razoável que cientistas busquem a explicação de fenômenos por meio da proposição de hipóteses que competem com outras hipóteses e que, desta competição, se elege aquela que melhor explicou a evidência como verdadeira, dado que uma longa tradição historiográfica da ciência constrói os episódios inclinados para o modo como IBE descreve a dinâmica científica: nossas melhores teorias surgiram de cientistas que competiram com outros cientistas, as melhores se perpetuam pela comunidade e as demais foram esquecidas<sup>16</sup>. Contudo, por mais razoável que seja o apelo de IBE (na formulação de Harman) e dos argumentos a favor do realismo científico, estes foram alvos de inúmeras críticas por parte de antirrealistas, críticas estas que fomentaram o desenvolvimento do argumento por parte de seus defensores, como veremos na próxima subseção.

## 1.2 Desenvolvimento do argumento

Com o intuito de questionar a concepção realista de que podemos sustentar a crença na verdade de nossas teorias e a existência das entidades teóricas que elas postulam, inúmeros antirrealistas se empenham em criticar a principal via da justificação dessas teses, o argumento de IBE. Entre esses antirrealistas, encontra-se Bas C. van Fraassen (1989 e 2007), cujas problematizações contribuíram grandemente para o debate, pois os desafios propostos pelo antirrealista fizeram com que os defensores de IBE desenvolvessem o argumento. Além disso, como Harman havia sinalizado em seu artigo, há uma lacuna na formulação de IBE, dado que sua formatação do raciocínio não estipula critérios específicos para eleger a melhor explicação (cf. HARMAN, 1965, p.89). Dessa forma, para compreendermos uma importante etapa do desenvolvimento das premissas de IBE, precisamos apresentar um dos desafios que van Fraassen (1989) direcionou ao argumento realista: o argumento do conjunto defeituoso (*bad lot*). Assim sendo, reconstruiremos o argumento do conjunto defeituoso de van Fraassen e as respostas que os realistas Peter Lipton (2007, 2010) e Stathis Psillos (2000) direcionaram a ele. Posteriormente, apresentaremos a contribuição de Paul Thagard (2017), que elegeu três critérios

---

<sup>16</sup> Um exemplo da construção desse tipo de historiografia é discutido por Silva (2007 e 2010) a partir do episódio da biologia que diz respeito à construção do modelo de dupla hélice do DNA.

segundo os quais IBE deve operar para julgar uma hipótese como melhor explicação, contribuindo assim para desenvolver o aspecto do argumento do qual Harman se absteve.

Um dos críticos mais proeminentes do realismo científico é o empirista Bas. C van Fraassen. O autor sustenta um tipo de antirrealismo de orientação empirista que ele denomina de empirismo construtivo. Em linhas gerais, van Fraassen argumenta que é possível manter uma concepção empirista de ciência que não possui comprometimento com o instrumentalismo e o positivismo lógico, mas que continua mantendo a separação com o realismo epistemológico (cf. VAN FRAASSEN, 2007, p. 31-33). Para ele “A ciência visa dar-nos teorias que sejam empiricamente adequadas; e a aceitação de uma teoria envolve, como crença, apenas aquela de que ela é empiricamente adequada” (VAN FRAASSEN, 2007, p. 33). Segundo van Fraassen, devemos limitar nossa crença à adequação empírica das teorias, isto é, quando elas satisfazem a condição de “salvar os fenômenos” (2007, p.34). Ainda, enquanto um empirista, van Fraassen não poderia deixar de colocar sob suspeita as entidades que não passam diretamente pelo crivo da experiência, nesse sentido, além de restringir nossa crença à adequabilidade empírica das teorias, devemos nos limitar a afirmar a verdade apenas acerca do que é observável<sup>17</sup>.

Apesar de nossa apresentação sobre a concepção de van Fraassen ser demasiadamente sumária, é nítido o motivo pelo qual o autor se opõe a um argumento como IBE (dado que o argumento conclui a crença na verdade das melhores teorias e a existência dos inobserváveis que elas abarcam). Contudo, como já foi apresentado (cf. SILVA E MINIKOSKI, 2016), as críticas que van Fraassen direcionou a IBE não se ligam apenas ao seu empirismo construtivo ou a distinção observável/inobservável, como é o caso de seu argumento do conjunto defeituoso (*bad lot*).

Para van Fraassen, o argumento de IBE é uma forma de selecionar hipóteses no interior de um conjunto considerado pelos cientistas. Por exemplo, na tentativa de explicar a série de fenômenos F1 os cientistas consideram o conjunto de hipóteses  $Ch'$ , nesse conjunto temos as hipóteses  $a'$ ,  $a''$ ,  $f$ ,  $f''$ ,  $i$  entre outras. Ao fazer uso de IBE para selecionar uma delas, o cientista irá comparar as hipóteses citadas com outras hipóteses que também estão presentes no interior do conjunto. O ponto de van Fraassen é que a hipótese que se estabelecer como a melhor, *é a melhor somente em comparação com as rivais de seu conjunto*, contudo, pode haver outros muitos conjuntos (que podem existir e foram desconsiderados pelo cientista ou que nem sequer

---

<sup>17</sup> O autor é responsável por realizar a distinção entre termos e entidades: termos ou conceitos podem ser definidos como teóricos ou não teóricos, ao passo que as entidades podem ser definidas como observáveis ou inobserváveis (VAN FRAASSEN, 2007). Com observável o autor classifica entidades que podem ou não existir e oferece-nos dois exemplos: a entidade cavalo alado é um observável e, justamente por isso, temos tanta certeza de que não existe nenhum; em contrapartida o número dezessete não é observável (Cf. VAN FRAASSEN, 2007, p. 38).

foram formulados) que podem abrigar hipóteses ainda melhores. Dessa forma, como poderíamos saber se o conjunto do qual o cientista dispõe possui, de fato, a melhor das hipóteses para explicar aquela série de fenômenos? Isto é, como saber se não estamos diante de um conjunto defeituoso (conjunto que não contém a melhor das hipóteses)<sup>18</sup>? (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 143). Para van Fraassen, não há como saber se estamos diante de um conjunto defeituoso, a não ser que sejamos *privilegiados* pela natureza de alguma forma. Como o autor rejeita essa possibilidade, não é possível estabelecer a crença na verdade de uma teoria por meio do critério da comparação, pois esta comparação será sempre *relativa* e não *absoluta* (VAN FRAASSEN, 1989).

argumento do conjunto defeituoso representa um grande desafio filosófico ao realismo científico, sendo comparado inclusive ao gênio maligno cartesiano, do qual não podemos nos livrar (cf. STANFORD, 2006, p. 12), pois a possibilidade de que haja um conjunto de hipóteses que contenha melhores explicações para os dados sempre persistirá, tendo em vista que os cientistas não possuem acesso epistêmico a todas as possibilidades de explicações. Portanto, a avaliação nunca poderia eliminar a dúvida de que a hipótese eleita seria mesmo a melhor de todas.

Diante da problematização que o argumento de van Fraassen direcionou ao argumento de IBE, dois importantes representantes do realismo científico se dedicaram a responder esse desafio, são eles Stathis Psillos e Peter Lipton. Ambos optaram por uma resposta que segue a via sugerida pelo próprio van Fraassen: o estabelecimento de um privilégio que permitiria o julgamento absoluto de uma hipótese.

Psillos resume a conclusão do argumento do *bad lot* nos seguintes termos: “a menos que se apele a um privilégio não garantido (*unwarranted*), é bastante provável que a verdade esteja no espaço das hipóteses ainda não criadas” (PSILLOS, 2000, p. 40). Diante disso, o autor argumenta que qualquer modelo de abdução que possa ser razoável não deve excluir a possibilidade de que a verdade possa realmente ser encontrada em um conjunto de hipóteses que os cientistas não dispõem, pois, admite Psillos, não existe garantia de que os cientistas encontrarão a verdade (*idem*). Contudo, para o autor, uma questão importante que devemos fazer em relação ao argumento de van Fraassen é: já devemos de antemão eliminar a possibilidade da verdade se encontrar em teorias que estão nas mãos dos cientistas antes mesmo

---

<sup>18</sup> O argumento foi estruturado por Silva e Minikoski da seguinte forma: “I) IBE compara hipóteses de um conjunto de acordo com o critério da explicação, II) mas IBE não esgota todas as possibilidades de comparação; III) então, a hipótese escolhida pode ser a melhor de um conjunto ruim” (2016, p. 245).

de argumentar que existem boas razões para acreditar que a verdade se encontra no interior do conjunto de hipóteses considerado? (cf. PSILLOS, 2000, p.41).

Se esta for a exigência de van Fraassen, então a noção de garantia do antirrealista é muito forte, tão forte a ponto de comprometer até mesmo as crenças acerca da adequabilidade empírica, pois ao aplicarmos o *bad lot* para a concepção de van Fraassen, o argumento também se sustentaria: não há como sabermos se uma hipótese ainda mais adequada empiricamente se encontra em um conjunto não considerado pelo cientista. Dessa forma, a crítica feita pelo argumento do conjunto defeituoso vale inclusive para o empirismo construtivo de van Fraassen<sup>19</sup>.

[...] van Fraassen poderia dizer que, a menos que esta possibilidade esteja excluída, nenhuma crença na adequabilidade empírica de uma teoria está garantida? Não há nada de errado com esta resposta, a não ser o fato de que ele nos leva a um árido ceticismo: poucas crenças, se é que alguma, poderiam ser garantidas, se garantia envolvesse eliminação da possibilidade de que a crença pudesse ser falsa (idem).

O argumento do conjunto defeituoso levaria, portanto, van Fraassen a defender um “árido ceticismo”, impossibilitando assim a garantia das crenças das teorias aceitas, inclusive as crenças na adequabilidade empírica, defendidas pelo antirrealista.

As considerações de Psillos acerca do *bad lot* ser válido também para o empirismo construtivo é uma boa estratégia retórica, contudo, não se constitui como enfrentamento direto ao argumento do antirrealista. Para desestruturar o argumento de van Fraassen, Psillos segue a orientação do antirrealista (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p.143), na qual van Fraassen afirma que desafio do *bad lot* só poderia ser dissolvido caso houvesse um “privilégio” epistêmico que nos possibilitaria acertar a série correta de hipóteses. Nesse sentido, Psillos (assim como Lipton, como veremos mais adiante), concentra sua reação ao argumento do conjunto defeituoso defendendo a existência desse privilégio: o conhecimento de fundo (*background knowledge*).

---

<sup>19</sup> Psillos pressupõe que van Fraassen não aceita uma IBE para o realismo científico, mas a aceita para o empirismo construtivo: [...] “Van Fraassen aceita que IBE possa operar como um modo de inferência na ciência, embora tenha insistido que a conclusão de tal inferência, isto é, a hipótese admitida como a melhor explicação da evidência, é aceita apenas como empiricamente adequada (todos os fenômenos observáveis são como as hipóteses afirmam que são), e não como aproximadamente verdadeira [...] (2000, p.37). Sobre essa pressuposição, podemos elencar ao menos dois pontos: i) van Fraassen de fato admitiu que IBE pode ser um guia de inferências na ciência (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p.142), contudo, nunca propôs ou defendeu uma IBE para seu empirismo construtivo. Em razão disso, o argumento do *bad lot* não afetaria seu empirismo, dado que esse desafio recai justamente na premissa de IBE que pressupõe uma comparação *absoluta* das hipóteses, o que faz desse argumento um desafio específico a IBE. Ainda, ii) mesmo que van Fraassen fizesse uso de um tipo de IBE em seu empirismo, isso não invalidaria a objeção do *bad lot*: o problema do conjunto defeituoso permaneceria tanto em uma perspectiva realista quanto em uma suposta posição empirista construtiva.

Psillos argumenta que o conhecimento de fundo é a forma pela qual somos privilegiados, e isso de forma garantida. O argumento de van Fraassen, nos lembra Psillos, funciona da seguinte maneira: os cientistas estão considerando uma série de hipóteses para explicar a evidência. A única informação relevante que o cientista possui é que essas hipóteses implicam na evidência; dessa forma, os cientistas buscam saber qual das hipóteses é verdadeira, supondo, é claro, que alguma delas seja. Se essa situação de fato se aplicasse ao que acontece no raciocínio abduutivo, então os cientistas realmente não teriam como saber se alguma daquelas hipóteses seria aproximadamente verdadeira. Além disso, mesmos que os cientistas pudessem eleger a melhor explicação, eles não poderiam associar a melhor explicação com a mais provável (cf. PSILLOS, 2000, p.45).

Concordando com o posicionamento de Richard Boyd e Lipton, Psillos defende que é no mínimo duvidoso acreditar que a escolha de teorias se dá na ausência de um conhecimento anterior. Para esses autores, a escolha das teorias acontece no interior de um conhecimento de fundo verdadeiro, sendo guiada por ele (cf. PSILLOS, 2000, p. 45-46).

Para exemplificar como o conhecimento de fundo opera na escolha de teorias, Psillos (2000) cita a teoria ondulatória da luz, na qual esta, após explicar com sucesso os fenômenos da interferência e da difração, superou (de um ponto de vista explicativo) a teoria da emissão. Todavia, a teoria ondular ainda deixava em aberto a seguinte questão: as ondas são longitudinais, transversais ou possui ambas as formas? Em razão do sucesso da teoria ondular do som, foi defendido que as ondas eram longitudinais (da mesma forma que as ondas de som). Essa hipótese conseguiu explicar alguns fenômenos da propagação da luz antes do aparecimento do fenômeno da polarização, contudo, após o aparecimento dessa evidência, os cientistas passaram a acreditar que as ondas possuíam lateralidade e isso não poderia ser explicado sem a hipótese de que elas possuem pelo menos um componente transversal. Psillos continua:

Em 1816, Fresnel e Arago descobriram que dois raios de luz polarizados em ângulos retos não interferiam um no outro, ao passo que dois raios de luz paralelamente polarizados produziam franjas de interferência. De acordo com Fresnel, dada a teoria ondular da luz como *background*, este fenômeno poderia ser explicado a partir da pressuposição de que ondas de luz são puramente transversais. Entretanto, havia uma hipótese alternativa que implicava a evidência, a saber, a de que a luz consistia tanto de ondas transversais quanto longitudinais. Esta hipótese fornecia uma explicação potencial dos fenômenos, mas esta explicação era mais pobre do que a oferecida pela hipótese de que as ondas de luz eram exclusivamente transversais. E era mais pobre pela razão de que, ainda que implicasse os fenômenos observados da



interferência, ao se postular ondas longitudinais se criavam também novas dificuldades explicativas intratáveis [...] (PSILLOS, 2000, p. 46).

A hipótese que afirmava que as ondas de luz possuem tanto um componente transversal quanto longitudinal tinha um complicador, pois para que ela funcionasse, a onda longitudinal deveria desaparecer após a onda passar pelo polarizador. Já a proposta de Fresnel não possuía essa consequência e explicava o fenômeno da polarização de maneira mais simples e completa. A hipótese de Fresnel foi escolhida, portanto, como a melhor explicação da polarização e aceita como uma explicação correta. Posteriormente, a hipótese de Fresnel tornou-se parte do próprio conhecimento de fundo (cf. PSILLOS, 2000, p. 46-47).

A partir do exemplo de Fresnel, Psillos chama a atenção para duas características do privilégio do conhecimento de fundo: i) esse conhecimento limita o espaço das hipóteses<sup>20</sup> que podem fornecer uma explicação acerca da evidência e ii) quando o conhecimento de fundo sugere mais de uma hipótese que poderia explicar a evidência, as considerações explicativas irão selecionar a melhor das hipóteses (idem).

Seguindo a mesma direção argumentativa de Psillos, Lipton, em seu artigo “O melhor é bom o suficiente?” (2010) analisa as relações entre IBE, empirismo construtivo<sup>21</sup> e o argumento da subconsideração (o argumento do conjunto defeituoso), este que é separado por Lipton em duas premissas, a premissa da classificação e a premissa da ausência de privilégio, como veremos ao longo do texto.

Lipton questiona em que medida o argumento de van Fraassen atinge IBE, pois, segundo o realista, o argumento da subconsideração parece em um primeiro momento expor a vulnerabilidade de IBE, e isso se deve ao fato de que o argumento do empirista se direciona

---

<sup>20</sup> Na mesma direção do argumento de Psillos, Lipton afirma que existem dois filtros nos quais IBE precisa passar: “no primeiro filtro são selecionadas, a partir do conhecimento anterior, hipóteses que poderiam explicar um fenômeno relevante. Já no segundo filtro, após terem sido avaliadas, uma das hipóteses selecionadas no primeiro filtro é eleita como a melhor explicação e assim se infere a melhor explicação do fenômeno” (SILVA, 2014, p. 363).

<sup>21</sup> Lipton, assim como Psillos, também considera que é possível atribuir uma IBE para o empirismo construtivo de van Fraassen. Para ele, IBE é uma forma de explicar os processos inferenciais e seu intuito é basicamente propor que considerações explicativas são um guia para fazer uma inferência; além disso, IBE considera que, ao avaliar uma teoria que fornece a melhor explicação da evidência disponível, o cientista julga que se a explicação for correta, a teoria também o será (cf. LIPTON, 2010, p. 316). O empirismo construtivo por outro lado, é a concepção de que o objetivo da ciência é obter a verdade acerca de todos os processos e entidades observáveis (adequação empírica), deixando de lado, portanto, o que está no domínio do inobservável. Aparentemente, o empirismo construtivo de van Fraassen é incompatível com o argumento de IBE. Contudo, Lipton argumenta que é possível obter uma versão empirista construtiva de IBE, basta que seja interpretado como “empiricamente adequado” o que deveria ser “verdadeiro” na estrutura do argumento e que seja admitido que teorias falsas possam explicar (LIPTON, 2010, p.316). Assim, o alvo de críticas de van Fraassen, IBE, pode ser considerado, de acordo com Lipton, compatível com seu empirismo construtivo, na medida em que seria possível, para Lipton, construir um argumento com a estrutura de IBE, mas localizada nos limites epistemológicos do empirismo construtivo.

justamente a essa forma de explicar inferências e não a outras. Além disso, IBE nos passa a impressão de que “a melhor teoria” se refere a “melhor teoria das que já foram produzidas”. Entretanto, Lipton nos lembra que IBE é um tipo de explicação de inferência que elege as considerações explicativas como um guia para fazer inferências e esta busca por uma explicação adequada é o que caracteriza melhor IBE para o autor. Sendo assim, IBE não é apenas a exibição de uma série de teorias rivais, antes, é uma série de teorias que possuem potencial explicativo e que, se selecionadas, poderiam favorecer nosso entendimento acerca dos fenômenos considerados para a explicação. Deste modo, IBE até poderia ser chamada de “inferência da melhor explicação se o melhor é suficientemente bom”. Ainda, o modo como nós interpretamos as virtudes explicativas no argumento fará com que essa explicação seja comparativa ou absoluta (cf. LIPTON, 2010, p.316).

O argumento da subconsideração pressupõe que haja uma lacuna entre avaliação comparativa e avaliação absoluta (cf. LIPTON, 2010, p.319). Isto é, os cientistas podem avaliar uma hipótese em comparação ao conjunto disponível, mas não estão capacitados a dizer se essa hipótese é verdadeira ou não. Para Lipton, a própria atividade científica requer avaliações absolutas como, por exemplo, quando se tem de tomar a decisão de administrar uma droga com sérios efeitos colaterais, é preciso saber antes o quão provável é que esta droga irá curar o problema tratado. Outro exemplo seria a decisão de desenvolver a melhor hipótese disponível para explicar uma série de fenômenos ou começar a pesquisa por uma hipótese alternativa (cf. LIPTON, 2010, p. 318-319).

Para eliminar a lacuna entre a avaliação relativa e absoluta, não é necessário, segundo Lipton, que os cientistas tenham à disposição todas as alternativas rivais (como demanda o *bad lot*), além disso, admitir que isso seria possível é “adotar uma perspectiva insensatamente exagerada das habilidades do cientista” (LIPTON, 2010, p.319). Desta forma, para obter uma avaliação absoluta, Lipton afirma:

[...] basta que o cientista considere uma teoria e sua negação, ou a afirmação de que uma teoria tem uma probabilidade maior do que a metade e a afirmação de que ela não o tem, ou a afirmação de que X é a causa de algum fenômeno e a afirmação de que não o é, ou a afirmação de que uma entidade ou processo com propriedades especificadas existe ou não existe. (LIPTON, 2010, p. 319).

Visto que os cientistas são capazes de considerar uma hipótese e sua contraditória, isto é, são capazes de realizar uma avaliação absoluta (na perspectiva do autor), o argumento da subconsideração fracassa (idem).

Ainda, na quinta seção de seu artigo, Lipton problematiza a relação entre a premissa da classificação e a da ausência de privilégio. Para o autor, o argumento do *bad lot* “[...] é fundamentalmente defeituoso, ainda que limitemos nossa atenção à classificação das contrárias” (LIPTON, 2010, p. 322). A razão disso, afirma Lipton, é a forma característica pela qual a prática científica mostra como os cientistas escolhem as teorias. Essa característica, que é amplamente reconhecida pelos analistas da ciência (ressalta o autor), é a escolha de teorias a partir de *teorias de fundo verdadeiras*. Isto é, o processo de escolha entre teorias é mediado a partir de teorias já aceitas e elas auxiliam na escolha a partir do pano de fundo que estabelecem para que o cientista utilize determinados instrumentos, caracterize de determinada forma os dados obtidos e respalde os resultados dos testes. Essa classificação é altamente confiável e essas teorias devem ser “provavelmente verdadeiras ou, no mínimo, provavelmente aproximadamente verdadeiras” (idem). Assumindo então o papel do *background* na avaliação de teorias que disputam para explicar os mesmos fenômenos, e, assumindo, portanto, a verdade da classificação absoluta, a premissa da ausência de privilégio de van Fraassen é falseada<sup>22</sup>.

A premissa do conhecimento de fundo se configura em um enfrentamento sério e direto ao *bad lot*, pois alterando a premissa da ausência de privilégio, o argumento se desestabiliza, como bem apontou Lipton. Além disso, Lipton argumenta que um grande problema da filosofia da ciência é a priorização que os epistemólogos dão às questões normativas, deixando de lado as questões descritivas<sup>23</sup>; isto é, aquelas que dizem respeito aos métodos que os cientistas utilizam na prática científica. As considerações de Psillos e Lipton em relação ao conhecimento de fundo parecem realmente aproximar a concepção filosófica do realismo à prática científica real, visto que parece absurdo que os cientistas avaliem as hipóteses que concorrem para explicar uma evidência somente em relação à evidência e entre si, como parece sugerir o argumento do *bad lot*.

---

<sup>22</sup> Existem problemáticas a serem consideradas em relação à premissa do conhecimento de fundo, como por exemplo, casos na história da ciência nos quais houve uma *revolução* em um dado campo, isto é, quando um determinado conhecimento se instituiu de modo a romper com as estruturas fundamentais que dominavam até então, como apontou Silva (2017).

<sup>23</sup> Lipton faz aqui uma interessante crítica aos epistemólogos da ciência. Ao dizer que estes se preocupam demasiadamente com as questões *normativas*, Lipton está chamando a atenção para, em certo sentido, um abandono do próprio objeto de estudo da filosofia da ciência. Lipton não está menosprezando a importância das questões normativas, antes, está apenas ressaltando que a descrição é parte fundamental da filosofia da ciência. Ainda, não podemos deixar de notar que esta crítica possui grande relevância para a defesa do realismo científico, visto que este, na medida em que se aproximaria da prática científica real, como argumenta Lipton, nos fornece a melhor forma de conceber epistemologicamente o que a ciência realiza.

No que diz respeito ao conhecimento de fundo, a intenção<sup>24</sup> de Lipton e Psillos não se distancia do que outros autores já propuseram. Nesse sentido, vale citar aqui Thomas Kuhn, importante filósofo da ciência que descreveu o empreendimento científico como uma complexa atividade que possui vários momentos e, que, tem no *paradigma* um elemento direcionador. Segundo Kuhn, o *paradigma* é fundamental na prática científica, sendo um conjunto de elementos, tanto teóricos quanto instrumentais, que restringem, limitam e guiam a pesquisa científica de uma dada área (cf. KUHN, 2011, p. 43-56). Dessa forma, há uma aproximação (ao menos de maneira geral) entre o conhecimento de fundo e o conceito de paradigma.

Tendo em vista as problematizações direcionadas ao *bad lot*, podemos concluir que o argumento de van Fraassen traz sérios problemas ao argumento de IBE e ao realismo científico. Contudo, a força desse argumento reside no campo da possibilidade, já os enfrentamentos de Psillos e Lipton, na medida em que se aproximam da prática científica real, garantem uma grande vantagem do realismo em relação ao antirrealismo:

Deste modo, o realista, ao levar em consideração este fato da dinâmica metodológica científica (o fato de avaliar comparativamente teorias em competição a partir de teorias já aceitas e consolidadas epistemologicamente – provavelmente por uma outra IBE pretérita), se legitima como a melhor descrição e explicação da confiabilidade da ciência; mais do que isso: credencia o cientista (como pretende IBE) a acreditar na verdade da teoria eleita como melhor explicação. (SILVA, 2010, p. 308).

Essa vantagem se dá justamente em um fortalecimento do realismo científico como uma melhor descrição e explicação da confiabilidade da ciência, fortalecendo também o credenciamento que o cientista teria para acreditar na verdade da teoria que foi escolhida como melhor explicação.

A partir da contribuição de Psillos e Lipton, o argumento de IBE passa a ser estruturado da seguinte forma:

a) uma evidência E deve ser explicada; b) a hipótese H explica melhor E do que outras hipóteses rivais; c) H está de acordo com o conhecimento anterior estabelecido; d) conclusão: H é passível de crença em sua verdade e as entidades inobserváveis postuladas por H podem ser inferidas (SILVA, 2011, p. 277).

---

<sup>24</sup> No que diz respeito ao regulamento de escolha de teorias, a intenção dos autores não se distancia, todavia, Psillos e Lipton possuem outro objetivo, este que não era visado por Thomas Kuhn: defender a verdade das teorias e a existência das entidades postuladas por elas.

Feita a apresentação da premissa do conhecimento de fundo, passaremos agora para a reconstrução das considerações de Paul Thagard acerca dos três critérios para se eleger a melhor explicação.

Antes mesmo da publicação dos trabalhos de Lipton e Psillos, outro teórico já estava interessado em desenvolver o argumento de IBE. Em 1978, Paul Thagard publica o artigo *A melhor explicação: critérios para a escolha de teorias*<sup>25</sup> com o intuito de preencher a lacuna deixada por Harman em relação a critérios que nos permitam eleger a melhor explicação.

Thagard inicia o artigo elencando as limitações do trabalho de Harman acerca da especificação dos critérios que descrevam como eleger a melhor explicação e afirma que exemplificará sua concepção a partir de casos reais onde o raciocínio científico nos oferta critérios para avaliar teorias (cf. THAGARD, 2017, p. 145-146). Ainda, definindo IBE nos moldes da apresentação de Harman, Thagard afirma que fazer uso do argumento “[...] consiste em aceitar uma hipótese em função de ela fornecer uma melhor explicação da evidência do que é fornecida por uma hipótese alternativa. Nós defendemos uma hipótese ou teoria argumentando que ela é a melhor explicação da evidência” (THAGARD, 2017, p.146). Para o autor, IBE possui uso comum na história da ciência e, para demonstrar sua asserção, Thagard recorre a três episódios históricos, pertencentes a história da biologia, da química e da física.

Um dos exemplos históricos é o do argumento de Charles Darwin em favor de sua teoria da evolução, no qual Darwin defende que sua teoria explica inúmeros fatos que não são explicados pela visão predominante da época, o criacionismo. Desta forma, seu argumento tem por objetivo justamente mostrar que sua teoria é uma melhor explicação para uma série de fenômenos que o criacionismo não consegue explicar (idem). Thagard menciona mais dois exemplos: um da química e outro da física. O primeiro diz respeito a Lavoisier e os defensores da teoria do flogisto e como a teoria da combustão pelo oxigênio de Lavoisier poderia ser caracterizada como uma melhor explicação. O fato de que corpos que sofrem a combustão aumentam de peso, ao invés de diminuir, foi a grande evidência contra a teoria do flogisto, segundo a qual os objetos em chamas emitem a substância denominada flogisto. Para tentar responder a evidência contra o flogisto, defensores dessa teoria propuseram estranhas respostas, como por exemplo, que o flogisto teria peso negativo. Diante da evidência que problematiza a teoria flogística e do fato que a teoria da combustão explica uma série de fenômenos sem ter de recorrer a suposições sem sentido, a teoria da combustão ser inferida como a melhor explicação (cf. THAGARD, 2017, p. 147).

---

<sup>25</sup> Faremos uso da tradução de Silva (2017).

O terceiro exemplo se refere à teoria ondulatória da luz, que depois de muito tempo esquecida por conta da teoria das partículas, foi resgatada por Thomas Young que fez acréscimos à teoria, o que permitiu que essa explicasse uma série de fenômenos sobre a luz colorida. Contudo, foi apenas depois de uma série de publicações de Fresnel em 1815 que a teoria ondular volta a ter crédito na comunidade da física, pois Fresnel mostrou que ela explica tão bem quanto a teoria das partículas os fenômenos da refração e da reflexão e que, além disso, havia outros fatos, envolvendo a difração e a polarização, que apenas a teoria ondulatória poderia explicar de forma mais *simples* (cf. THAGARD, 2017, p.147-148).

A partir da segunda seção do artigo, Thagard afirma que os exemplos por ele usados mostram três critérios para a escolha da melhor explicação: i) consiliência, ii) simplicidade e iii) analogia. Para o autor, um critério de escolha entre teorias não exprime condições *necessárias* ou *suficientes*, mas antes é um padrão de julgamento que precisa ser avaliado à luz de outros critérios (cf. THAGARD, 2017, p.148).

O primeiro critério, a *consiliência*, serve para eleger a teoria que explica mais a evidência que outras teorias rivais, isto é, que explica mais *classes de fatos* que outras teorias. Uma teoria pode ser dita como consiliente se ela explica ao menos duas classes de fatos e podemos demonstrar sua consiliência quando indicamos as classes de fatos que ela explica e que as outras não explicam. Ainda: “[...] Dizer que uma teoria é consiliente é dizer mais do que dizer que ela se “ajusta aos fatos”: é dizer em primeiro lugar que a teoria explica os fatos e em segundo lugar que os fatos que ela explica são tomados de mais de um domínio” (THAGARD 2017, p. 150).

Uma definição precisa de consiliência é exposta da seguinte forma por Thagard:

[...] Denominemos T uma teoria consistindo de um conjunto de hipóteses {H1...Hm}; denominemos A um conjunto de hipóteses auxiliares {A1... An}; denominemos C um conjunto de condições aceitas {C1... Cj}; e denominemos F uma classe de fatos {F1 ... Fk}. Então T é consiliente se e somente se T, em conjunto com A e C, explica os elementos de Fi, pois  $k \geq 2$ .

Para se obter uma noção comparativa denominemos FT1 um conjunto de classes de fatos explicados pela teoria T1. Então podemos escolher entre duas definições de consiliência comparativa: (1) T1 é mais consiliente do que T2 se e somente se a cardinalidade de FT1 é maior do que a cardinalidade de FT2; ou (2) T1 é mais consiliente do que T2 se e somente se FT2 é de fato um subconjunto de FT1 (2017, p.148).

Thagard volta aos exemplos fornecidos por ele e afirma que nos três casos, Darwin, Lavoisier e Fresnel, mostraram que suas teorias eram mais consilientes que outras (cf. 2017, p.150).

Após a definição de consiliência e da discussão de nuances desse critério<sup>26</sup>, o autor passa para o segundo critério, que deve funcionar como uma *restrição* à consiliência, a simplicidade. Novamente, Thagard volta a seus exemplos e afirma que a simplicidade é algo de muita relevância dentro da argumentação de Lavoisier e de Fresnel, contudo, ele faz uma ressalva: a simplicidade a qual o autor se refere não é a simplicidade usual da sintática ou da semântica, mas antes está intimamente ligada à explicação (cf. THAGARD, 2017, p.154).

Uma hipótese *ad hoc* é uma hipótese auxiliar criada somente para explicar uma série restrita de fenômenos. A introdução de hipóteses *ad hoc* é necessária quando a teoria não consegue explicar uma dada série de fenômenos específicos. Desta forma, o teórico se vê na posição de ter que escolher entre criar uma *ad hoc* para explicar esses fenômenos ou simplesmente deixá-los sem explicação. Isso é uma *decisão* do cientista, todavia, essa decisão dependerá do quão relevante o cientista (e própria comunidade) acredita que sejam os fenômenos que não foram explicados pela teoria, e claro, se teorias rivais conseguiram explicar os mesmos. Uma teoria simples define Thagard, é aquela que faz menos uso de *ad hoc* (THAGARD, 2017, p. 154). Nesse sentido, existe uma clara relação entre consiliência e simplicidade: quanto mais uma teoria explica menor será a sua simplicidade, pois quanto maior for a pretensão de explicar fenômenos, maior terá de ser o número de *ad hoc*. Dessa forma, a simplicidade impõe limites a consiliência. É impossível eliminar todas as *ad hoc* de uma teoria, pois sempre existirão classes de fenômenos que não podem ser explicados pela estrutura original da teoria, entretanto, o cientista também não pode abrir mão da simplicidade. Assim, é preferível que ele opte por uma teoria que seja consiliente, mas que também seja simples (cf. THAGARD, 2017, p.154-155).

Por fim, Thagard apresenta o terceiro e último critério, a *analogia*. A analogia é a relação que uma teoria faz com o conhecimento já estabelecido na comunidade científica. Para exemplificar como se dá o uso da analogia, Thagard menciona novamente o exemplo de Darwin e afirma que este fez uso da analogia quando relacionou a sua concepção de *seleção natural*

---

<sup>26</sup> Thagard faz uma distinção entre *consiliência estática* e *consiliência dinâmica*, essa última que se divide entre *consiliência dinâmica conservadora* e *consiliência dinâmica radical*. A consiliência estática se dá quando uma teoria explica as evidências dadas, isto é, as evidências para a qual a teoria foi desenvolvida para explicar. Já a consiliência dinâmica ocorre quando uma teoria explica mais classes de fatos do que as previamente estabelecidas, sendo que a dinâmica conservadora não exige, nenhuma modificação da estrutura teórica original, o que não é o caso da consiliência dinâmica radical, que ocorre quando a teoria precisa ter sua estrutura modificada para explicar as classes de fatos não previstas (SILVA, 2017, p. 128).

com a de *seleção artificial*, há muito tempo usada pelos criadores de animais da época (2017, p.156). A respeito da analogia Thagard afirma:

[...] Explicações fornecem entendimento. Nós obtemos um maior entendimento de um conjunto de fenômenos se o tipo de explicação usado – o tipo de modelo – é similar aos já utilizados. Isto parece ser o principal uso da analogia em Huygens e Darwin [...]similarmente, o valor explicativo da hipótese da evolução por meio da seleção natural é reforçado pela familiaridade com o processo de seleção artificial (THAGARD, 2017, p.158).

Ainda, Thagard faz uma ressalva: atribuir importância à analogia não reduz as explicações à familiaridade com o conhecimento estabelecido, pois frequentemente se introduz nas ciências elementos completamente novos, contudo, as explicações fornecidas por uma teoria são as *melhores explicações* se estas forem familiares, pois a analogia reforça o valor explicativo de uma teoria. Desta forma, a analogia não é uma característica que uma teoria precisa necessariamente possuir, mas ela auxilia na escolha de teorias competindo para explicar uma mesma evidência (cf. THAGARD, 2017, p. 158).

Thagard deixa explícito em seu artigo a consideração de que todos os critérios são importantes, mas que sem dúvida o da consiliência é superior aos outros. Mesmo que a simplicidade seja estabelecida por ele enquanto critério, seu papel é fundamentalmente impor restrições à consiliência, algo que também ocorre, mas de modo implícito, com o critério da analogia (cf. SILVA, 2017, p. 132). A hierarquização dos critérios parece bastante razoável, dado que a consiliência é uma condição indispensável para teorias, pois elas precisam explicar classes de fatos e estas classes explicadas contarão muito a favor de uma dada teoria em detrimento de outra. Todavia, isso não ocorre com a simplicidade e com a analogia, visto que os cientistas não acolheriam uma teoria que não fosse consiliente, mas que fosse simples ou uma teoria que não fosse consiliente, mas que estivesse de acordo com o conhecimento anterior. De modo contrário, é possível que os cientistas aceitem uma teoria que é consiliente, mas não é simples e nem está baseada no conhecimento anterior. Portanto, parece que a estruturação dos critérios de Thagard está localizada em dois níveis distintos: “o primeiro nível teria a consiliência (e apenas a consiliência); e o segundo conteria a simplicidade e a analogia” (cf. SILVA, 2017, p 132).

Ainda, um ponto que merece atenção no texto de Thagard é a consideração do autor no que diz respeito ao uso dos critérios. Para ele, o estabelecimento dos critérios se constitui como uma guia geral para os cientistas, o que não implica em uma fórmula *prescritiva* sob a qual os cientistas deveriam reger suas atividades.



Nesse sentido, Thagard sugere com seus exemplos que as teorias bem-sucedidas, em geral, oferecem uma abrangência dos critérios em “bloco”:

Ao dar o exemplo da teoria do oxigênio de Lavoisier ele menciona a consiliência e também a simplicidade. No entanto, a teoria do flogisto era bastante simples no que dizia respeito aos fenômenos da combustão e do enferrujamento, uma vez que ambos tinham a mesma causa (a velocidade da perda do flogisto: rápido na combustão e lento no enferrujamento) (LEICESTER, 1971, p. 120). Do mesmo modo, supõe-se que a teoria da stirp de Francis Galton esteja mais próxima de nossa genética atual do que a teoria da pangênese de Darwin. Só que na época Darwin reivindicava simplicidade para sua teoria (DARWIN, 1875, p. 350), ao passo que Galton admitia duas formas de explicação para fenômenos hereditários (GALTON, 1876, p. 329) (SILVA, 2017, p. 132).

Por fim, é preciso deixar registrado que Thagard designa um papel para a *pragmática* em suas considerações. Para o autor, a pragmática está presente nas práticas científicas nas quais os critérios irão atuar, pois, para que a consiliência se aplique é preciso que um *contexto* descreva quais as classes de fatos são relevantes e quais não são para que o cientista possa melhor adaptar sua teoria. *Uma vez estabelecido quais são as classes de fatos relevantes, o cientista não pode se abster de explicá-las.* Ainda, a partir do estabelecimento das classes de fatos relevantes, o autor afirma que o trabalho do filósofo da ciência será avaliar, de um ponto de vista da epistemologia, o papel da consiliência na construção de uma determinada hipótese (cf. SILVA, 2017, p. 133).

Essa opção de análise filosófica feita por Thagard define que o procedimento inferencial ocorre em um momento determinado, que, para ele, se inicia na especificação das classes de fatos relevantes. Tudo que ocorre antes disso pode ser compreendido de maneira pragmática, entretanto, não se trata, para ele, de um procedimento inferencial. Portanto, apesar de Thagard admitir que os fatores pragmáticos existem, eles devem ficar de fora da análise inferencial dos cientistas<sup>27</sup> (cf. SILVA, 2017, p. 133).

Por fim, encerrando nossa apresentação sobre Thagard e, levando em consideração os acréscimos do autor ao argumento de IBE, ele passa a ser estruturado da seguinte forma:

a) uma evidência E deve ser explicada; b) a hipótese H explica melhor E do que outras hipóteses rivais; e “melhor” significa uma teoria mais consiliente que suas rivais, respeitados os limites impostos pelas condições de

<sup>27</sup> O problema, aponta Silva (2017), “é que a história da ciência revela episódios que mostram que as inferências científicas nem sempre se iniciam apenas com a determinação da classe de fatos a ser explicada. Registre-se, contudo, que isso não é um problema da abordagem de Thagard, uma vez que ele determinou, de forma clara, seu foco de análise” (p.133).

simplicidade e analogia; c) conclusão: H deve ser escolhida pelo cientista (SILVA, 2017, p. 130).

Tendo realizado a reconstrução do argumento de IBE, assim como de seu desenvolvimento, na próxima e última subseção desse capítulo, apresentaremos as objeções do antirrealista Kyle Stanford (2006) ao argumento realista, assim como o exemplo histórico de Darwin e a teoria da Pangênese que o autor forneceu para respaldar o seu *argumento das alternativas não concebidas*, argumento esse que problematiza seriamente o caráter *eliminativo* de IBE, como veremos a seguir.

### **1.3 Crítica a inferência da melhor explicação: o argumento das alternativas não concebidas de Kyle Stanford**

Como vimos nas subseções anteriores, IBE é um procedimento inferencial que realiza uma seleção entre hipóteses concorrentes dentro de um dado conjunto. Nesse sentido, é preciso que o cientista (no processo de construção das teorias) e que a comunidade (na aceitação das mesmas) estejam aptos a realizar a comparação e a consequente eliminação de hipóteses concorrentes, para que, a partir dessa comparação, a hipótese que resistir à disputa possa ser eleita legitimamente como melhor explicação. A consideração de hipóteses rivais é demandada especificamente na premissa b do argumento (b- A hipótese H explicou a evidência melhor que outras hipóteses rivais), portanto, é a partir do atendimento dessa premissa que podemos assegurar a confiabilidade da eliminação, visto que só é possível considerar H como melhor explicação se consideramos alternativas, como por exemplo,  $H'$ , HF, HJ etc. É justamente a questão da confiabilidade dos procedimentos eliminativos que discutiremos agora, a partir da concepção antirrealista de Kyle Stanford (2006).

Partindo de uma análise historiográfica de episódios da história da biologia, Stanford argumenta que em muitos casos é possível verificar, por meio do registro histórico, que os cientistas falharam em considerar alternativas às suas hipóteses e que, por conseguinte, a confiabilidade dessas inferências foi comprometida (cf. STANFORD, 2006, p.29). A partir dessa consideração, Stanford não está negando o valor das inferências eliminativas para a construção do conhecimento científico, ao contrário, para ele dificilmente “chegaríamos muito longe sem elas” (idem). O ponto, segundo o autor, é que a história da ciência sugere que em muitos casos a eliminação de alternativas rivais não foi realizada mediante cuidadosa consideração das mesmas, consideração esta que é essencial para a legitimação da inferência

eliminativa, visto que é necessário a consideração de um “conjunto plausivelmente exaustivo de todas as alternativas mais prováveis” (STANFORD, 2006, p. 30) antes de se proceder a eliminação.

Ao pensar nos procedimentos eliminativos na ciência, podemos nos inclinar a crer que é fácil descartar hipóteses rivais, visto que no âmbito do senso comum também utilizamos inferências eliminativas e facilmente descartamos explicações rivais: posso inferir a partir do conhecimento anterior que tenho sobre ratos e do conjunto de evidências como barulhos e fezes características, assim como comidas à vista que desaparecem, que tenho um problema com esses roedores. Dada a natureza das evidências e do conhecimento anterior sobre ratos, rapidamente descarto a possibilidade de que a causa de meus problemas sejam cupins ou baratas. Entretanto, esse processo não é tão simples no contexto científico, dado que para Stanford, uma teoria alternativa não se configura como outras possibilidades quaisquer ou como a simples contraditória da hipótese original (como nos moldes da concepção de Lipton). Para Stanford, “[...] o próprio registro histórico da investigação científica oferece provas abundantes de que os requisitos específicos para a aplicação segura da inferência eliminativa – os mesmos requisitos que são realmente atendidos [...] em muitas outras aplicações de tal inferência – não são em geral atendidos no contexto teórico científico [...]” (STANFORD, 2006, p. 31-32). Nesse sentido, o autor argumenta está se tornando rotineira a utilização do procedimento eliminativo fora do contexto epistemológico no qual se espera que ele atue de maneira confiável (cf. STANFORD, 2006, p.36).

Como apontamos no parágrafo anterior, uma alternativa rival para Stanford não é uma possibilidade qualquer ou a contraditória da hipótese considerada. A compreensão de como se constitui uma alternativa rival é encontrada em Silva e Castilho (2015):

(i) uma hipótese real (portanto disponível na literatura científica) (Stanford, 2006, cap. 3), (ii) conhecida pelo proponente (ou defensor) da hipótese original e, finalmente, (iii) é uma alternativa plausível, séria e situada no domínio conceitual do proponente (ou defensor) da hipótese originária (SILVA E CASTILHO, 2015, p.246).

As condições i) e ii) são condições de possibilidade para a que a teoria possa se estabelecer comunitariamente, visto que seria inviável que uma hipótese que não exista para a comunidade científica se estabeleça como um conhecimento em seu interior. Já a condição iii) indica que a alternativa rival precisa explicar os mesmos fenômenos que a teoria original se propôs a tratar (é claro que a rival poderia ir além e explicar outras classes de fenômenos, desde

que também explicasse os fenômenos explicados pela outra teoria). Ainda, a alternativa precisa ser compreensível ao proponente da hipótese original, visto que este deve perceber a rival como uma possibilidade plausível de explicação sem que seja necessária uma alteração radical de seu quadro conceitual. Se fosse o caso dessa alteração, não estaríamos falando de uma hipótese rival, mas da troca de quadros conceituais (mudança de *paradigma*) (cf. SILVA E CASTILHO 2015, p.246).

Tendo apresentado o argumento de Stanford, passaremos a discutir agora um dos episódios historiográficos do qual o autor fez uso para corroborar com suas considerações: Darwin e a teoria da pangênese<sup>28</sup>.

Darwin apresentou sua teoria da pangênese no livro *A Variação de Animais e Plantas sob Domesticação* em 1868, obra na qual Darwin discute a questão dos caracteres, assim como o modo que esses deveriam aparecer nos membros de uma dada espécie. A teoria da pangênese, seria, portanto, um complemento ao evolucionismo de Darwin, exposto em *A origem das espécies*, de 1859 (cf. SILVA E CASTILHO, 2015, p. 247).

Como se daria então a transmissão dos caracteres parentais para a prole? A disciplina que conhecemos hoje como genética (que estuda a transmissão dos caracteres) ainda não existia. Nesse sentido, Darwin propôs sua própria teoria da transmissão com o intuito de complementar seu evolucionismo, que propôs a seleção natural como mecanismo de adaptação das espécies. Todavia, este mecanismo explicava como as características mais vantajosas se faziam presentes em determinadas espécies, mas não explicava como tais características eram *herdadas* pelos descendentes. Nesse sentido, Darwin sustentou que a variação dos caracteres entre pais e prole é um incidente anômalo resultante de irregularidades nas condições de vida, já a hereditariedade é a regra (idem).

É importante ressaltar que o problema da hereditariedade não era tratado na época de Darwin apenas em termos de transmissão (como a genética o trata hoje). Antes, esse problema se ligava à geração dos seres vivos e ao desenvolvimento dos embriões gerados pela reprodução. Dessa forma:

O problema genético da transmissão dos caracteres estava localizado em uma agenda mais ampla que continha também o problema da reprodução e do desenvolvimento. Um novo organismo deveria ser compreendido a partir da forma como era gerado, e isto por sua vez estava atrelado a uma explicação das condições de reprodução que geraram tal organismo; com isso se obtinha uma explicação da construção desse organismo; por fim, desse modo deveria

---

<sup>28</sup> Além de realizar a apresentação do argumento de Stanford, Silva e Castilho (2015) realizaram uma grande contribuição ao debate ao reconstruírem o episódio de Darwin e a teoria da pangênese.

se compreender como um organismo crescia ‘a partir do material fornecido por seus pais’ (cf. Bowler, 1989, p. 23) (SILVA E CASTILHO 2015, p. 248).

Assim sendo, a hipótese da pangênese se localiza em um quadro conceitual que abrigava três instâncias, a transmissão, a geração e o desenvolvimento. A partir disso, Darwin expõe sua teoria da pangênese: partindo do preceito de que as células (unidades de crescimento) do corpo crescem e se desenvolvem por autodivisão ou proliferação, Darwin admite que além dessa forma de crescimento, as células expõem grânulos que se dispersam por todo o corpo, estes que, ao serem alimentados adequadamente, multiplicam-se por autodivisão e se desenvolvem como as unidades das quais eles se originaram. Estes grânulos podem ser chamados também de *gêmulas* e eles são coletados a partir de todas as partes do corpo a fim de constituir os elementos sexuais. O desenvolvimento das *gêmulas* na próxima geração forma um novo ser, mas são igualmente capazes de transmissão em estado dormente para futuras gerações e então podem ser desenvolvidos. Seu desenvolvimento depende da sua união com outras células nascentes. Ainda, Darwin admite que as *gêmulas* são expelidas para fora por todas as unidades e, para ele, não são os órgãos reprodutivos que produzem novos organismos, mas sim essas unidades, dado que cada célula contribui para a formação do novo organismo a partir da *gêmula* expelida, que posteriormente, se encontraria nos órgãos sexuais<sup>29</sup> (Darwin *apud* SILVA E CASTILHO, 2015, p. 248).

Darwin, apesar de apresentar a hipótese da pangênese como uma hipótese provisória, demonstrava total confiança em suas considerações argumentando em favor dela nos seguintes termos:

(i) ela não apelaria para a existência de poderes vitais, e isto evitaria, no entender de Darwin, o uso equivocado de um vocabulário que atribuiria sentido a termos e expressões vagas (cf. Stanford, 2006, p. 64); (ii) ela unificava explicativamente os fenômenos da geração e herança (cf. Stanford, 2006, p. 64; Endersby, 2003, p. 78-79); (iii) caso considerada um programa de pesquisa promissor, ela poderia ser desenvolvida futuramente (SILVA E CASTILHO 2015, p. 249).

Ainda, Stanford analisa alguns trechos da correspondência do naturalista, na qual Darwin exhibe essa confiança, que para Stanford, só pode se pautar no que Darwin expunha

---

<sup>29</sup> A hipótese da pangênese, elenca Silva e Castilho (2015), possui um caráter *externalista*, dado que, como apresentamos no início da seção, as condições de vida de um organismo poderiam afetar as características transmitidas. O problema da hereditariedade só começa a ser tratado em termos *internalistas*, isto é, somente em relação à transmissão de caracteres, a partir dos trabalhos de Galton e Weismann (SILVA E CASTILHO 2015, p. 249).

publicamente: ele não poderia conceber nenhuma outra teoria que explicasse melhor os fenômenos da hereditariedade, da geração e do desenvolvimento dos embriões que a sua própria (cf. SILVA E CASTILHO, 2015, p. 249). Todavia, entre os anos de 1869 e 1876 outro teórico estava desenvolvendo uma hipótese para explicar os mesmos fenômenos que a pangênese pretendia explicar, esse teórico era Francis Galton e, para Stanford, a *teoria da hereditariedade ancestral* de Galton se constituía como uma rival séria a proposta de Darwin, como veremos agora.

Francis Galton se dedicou aos estudos de fisiologia da hereditariedade e, tendo realizado alguns experimentos, propôs, a partir de suas conclusões, a teoria da *hereditariedade ancestral*, na qual (diferentemente de Darwin), o material germinal não era produzido pelos pais, mas transmitido sem alteração. Foi justamente essa concepção que Galton apresentou em mais de uma ocasião para Darwin, que respondeu a Galton que não conseguia acompanhar o seu raciocínio e nem compreender o uso de alguns de seus termos (cf. SILVA E CASTILHO, 2015, p.150).

Para Galton, uma teoria da hereditariedade precisava explicar dois tipos de fenômenos, i) os que dizem respeito à transmissão sem modificação por parte do meio ambiente e ii) os fenômenos acerca da variação, isto é, das características adquiridas. Galton afirmou que a pangênese de Darwin era uma tentativa de explicar os fenômenos do tipo ii) e chegou a dizer que aceitaria a pangênese, desde que fossem feitas consideráveis modificações <sup>30</sup>(cf. SILVA E CASTILHO, 2015, p. 151).

Fazendo uso do vocabulário darwinista de “gêmula”, Galton cunha o termo “Stirp”, que designava o total de germes ou gêmulas que estaria presente no óvulo fertilizado. O autor descreve, ainda, que após o óvulo fecundado, nenhuma transmissão a mais lhe seria feita. Ainda, Galton enuncia quatro postulados acerca das unidades orgânicas (células), acrescentando inclusive que eles são provados por Darwin (só haverá menção ao primeiro, dada sua importância para o argumento de Stanford).

O primeiro deles, que é o que aqui nos interessa para uma discussão do problema das alternativas não concebidas, enuncia que cada unidade orgânica tem uma origem independente (cf. Galton, 1876, p. 331). Ou seja: Galton parece estar localizado (ao menos neste momento de sua produção científica sobre a hereditariedade) no mesmo quadro conceitual de Darwin, alterando apenas, como argumentou Stanford, a causa primeira da geração. Para Darwin eram as gêmulas, para Galton é a “stirp”. Contudo, o mais importante é que Galton (ao menos neste momento de sua produção) está comprometido com a

---

<sup>30</sup> Alguns anos antes, em 1871, Galton publicou *Experiments in Pangenesis* que descreve seus experimentos em relação a pangênese, cujos resultados se mostram problemáticos para a hipótese de Darwin.

ideia de que o meio externo determina qual parte da stirp se desenvolverá no embrião (cf. Galton, 1876, p. 338) (SILVA E CASTILHO, 2015, p. 152).

Galton localiza sua proposta no mesmo quadro referencial de Darwin, inclusive fazendo uso de sua terminologia com pequenas alterações. Ainda, mesmo que Galton afirme que depois da fecundação o óvulo não recebe mais nenhuma característica, o naturalista se compromete com a ideia de que o meio externo determina qual parte da *stirp*, isto é, do conjunto de gêmulas, se desenvolverá na prole. Mesmo com todos esses aspectos a favor da hipótese de Galton como uma alternativa rival séria, não há indícios, segundo Stanford, de Darwin ter considerado e, posteriormente eliminado a hipótese de Galton (cf. STANFORD, 2006, p.74).

Para Stanford, não há justificção epistemológica para a desconsideração de Darwin acerca da alternativa de Galton, visto que ela cumpria com os três requisitos para ser uma rival séria. Ainda, mesmo que o argumento de Stanford possa apresentar alguns problemas<sup>31</sup>, ele se constitui como uma grande problematização para uma interpretação da dinâmica científica por meio de IBE, dado que mesmo com alternativas sérias disponíveis, não há garantias que o procedimento eliminativo seja feito de maneira confiável, pois, uma conclusão possível a partir da exposição de Stanford, é que outros fatores, além dos epistemológicos, também são responsáveis pela decisão de um cientista em considerar ou não uma teoria<sup>32</sup>.

Ainda, a partir da história da ciência, Stanford encontrou casos nos quais havia alternativas rivais para competir com a hipótese original, a falha da compreensão desses casos via IBE se dá no momento em que o cientista proponente da hipótese original desconsiderou essas rivais.

A partir de nosso próximo capítulo, apresentaremos a concepção sociológica de Bruno Latour (2011, 2012 e 2013), cujas considerações, assim como as de Stanford, problematizam a

---

<sup>31</sup> Como apontou Silva e Castilho, Stanford tem como pretensão problematizar IBE de um ponto de vista da *aceitação de teorias*, todavia, seus exemplos históricos problematizam o argumento sob a ótica da construção de teorias, visto que ele mostra a desconsideração de Darwin em relação a hipótese de Galton no momento em que Darwin desenvolvia sua teoria da pangênese, sendo que a hipótese da pangênese jamais veio a ser aceita pela comunidade (cf. SILVA E CASTILHO, 2015, p.253-254).

<sup>32</sup> Um possível desenvolvimento do trabalho de Stanford poderia se dar a partir da concepção sociológica. Sobre isso, fazemos menção ao trabalho de David Hess (1997), sociólogo partidário dos *Science Studies* que realizou uma sistematização dos valores que regem a decisão de um cientista em acolher ou não a hipótese de outros cientistas. Para o autor, os valores se dividem entre *valores particulares* e *valores públicos*. A primeira dimensão abarca os critérios que são expostos publicamente pelos cientistas em seus artigos, simpósios, aulas etc. Esses critérios se constituem justamente como aqueles apresentados em nosso primeiro capítulo: a coerência, consistência, simplicidade, a consiliência explicativa e a relação da teoria com o conhecimento de fundo estabelecido (analogia), entre outros. Já o segundo tipo de valor, os particulares, são aqueles *relativizados* a um dado contexto social, cabendo ao cientista a decisão de mobilizá-los ou não, o autor elenca cinco deles: i) *favoritismo*, ii) *preconceito social*, iii) *particularismo cognitivo*, iv) *ganho pessoal* e v) *reputação* (cf. HESS, 1997, p.41).

segunda premissa de IBE no que diz respeito ao processo de aceitação de teorias, mas, também por um viés que pode ser considerado anterior à questão da *aceitação* trabalhada por Stanford, isto porque diz respeito às condições que possibilitam a *construção* de rivais, questão essa que pode ser expressa do seguinte modo: será que é possível que sempre hajam alternativas rivais competindo pela aceitação comunitária como pressupõe a segunda premissa do argumento de IBE?



## 2. A CONCEPÇÃO SOCIOLÓGICA DE BRUNO LATOUR

Este capítulo objetiva reconstruir as considerações de Bruno Latour (2011, 2012, 2013) acerca do processo de construção dos fatos científicos no interior de sua abordagem sociológica. As considerações realizadas nesse capítulo nos auxiliarão a responder à questão levantada anteriormente.

Com o intuito de inserir a discussão sociológica de Latour como contribuição para o debate realismo/antirrealismo, nossa primeira subseção apresentará uma justificativa da inserção de um ator da sociologia em um debate de epistemologia. Partiremos da pressuposição de que a prática científica (pressuposição esta sustentada por nossas considerações no capítulo anterior) passou a ser um elemento fundamental como recurso argumentativo no debate e, portanto, uma concepção histórico/sociológica pode ser mobilizada como meio de se posicionar em um dos lados do debate. Ainda, argumentaremos que as considerações de Bruno Latour podem ser mais úteis do que outras concepções sociológicas pelo fato de que i) Latour não propõe uma teoria sociológica que se sobrepõe à concepção epistemológica de ciência e, além disso, ii) o autor analisa as estruturas teóricas e ontológicas da ciência sem coloca-las entre parênteses, mesmo que sua apresentação dos elementos constituintes da ciência seja por um viés *construtivista*, o que para o autor significa apenas que o empreendimento científico é fruto de um árduo trabalho dos envolvidos, de modo que não se opõe, para Latour, com as ideias de *realidade e objetividade*; pelo contrário, a primeira expressão está intimamente ligada às outras duas, pois *realidade*, para o autor, significa aquilo que foi construído e que resistiu à inúmeros testes de força. Como os fatos científicos apresentam essa resistência, eles podem descrever o que tomamos por realidade<sup>33</sup> (LATOURE, 2011).

Já em nossa segunda subseção, apresentaremos a concepção sociológica do *Programa Forte em Sociologia da Ciência* de David Bloor (2009) programa esse iniciado em meados da década de 70 impulsionado pelas considerações presentes na *Estrutura das Revoluções científicas*, de Thomas Kuhn (2011). Este Programa foi responsável por retirar a sociologia do conhecimento das sombras da análise da ciência e inseri-la enquanto constituinte fundamental da compreensão do conhecimento científico. A partir do movimento realizado pela Escola de

---

<sup>33</sup> Latour atribui à ciência uma *justificação* para uma de suas mais importantes tarefas: a descrição da realidade, todavia, o autor não defende uma postura epistemológica que tem como objetivo realizar argumentar em prol da tese de que a realidade descrita pela ciência é *verdadeira*. Esse “salto” é justamente o que caracteriza o realismo científico.

Bloor, outras concepções sociológicas puderam se instituir como legítimas ferramentas de análise da ciência, dentre essas concepções, encontram-se os estudos sociológicos de Latour.

Por fim, nas duas últimas subseções do capítulo, nos dedicaremos a apresentar a concepção de ciência em Latour que, em um primeiro momento, será em forma de uma introdução geral aos conceitos fundamentais do ator e que servirá, posteriormente, de chave de leitura para a compreensão da metodologia utilizada pelo autor em sua concepção de ciência, a *teoria do ator-rede*, metodologia essa que se constitui como cerne da diferenciação do trabalho de Latour em relação a outras perspectivas sociológicas, que permite o levantamento de uma bandeira branca por parte dos sociólogos em sua contenda com os epistemólogos, constituindo-se também como o alicerce de nossa defesa de que a sociologia de Latour pode contribuir para o debate realismo antirrealismo.

## 2.1 Bruno Latour e debate realismo/antirrealismo

No interior do debate realismo/antirrealismo é comum nos depararmos com argumentos a-históricos, isto é, que não possuem relação com a prática científica. Argumento a-históricos podem ser usados tanto para a defesa quanto para a crítica do realismo científico. Vimos um argumento desse tipo no primeiro capítulo de nossa dissertação: o *argumento do conjunto defeituoso (bad lot)* de van Fraassen (1989).

Esse argumento, como já mencionamos, não faz uso do registro da prática científica como orientação. Trata-se de uma defesa estritamente filosófica de um dos lados do debate, o antirrealismo. Contudo, depois da problematização de IBE feita por van Fraassen, é possível perceber que os argumentos em favor do realismo passaram a considerar a prática científica, como foi mostrado anteriormente, a partir da apresentação do conhecimento de fundo (*background knowledge*) por parte dos realistas Stathis Psillos (2000) e Peter Lipton (2010) como resposta ao argumento do *bad lot*.

Ainda, o movimento em direção à prática da ciência também se tornou importante para antirrealismo, como vimos no capítulo anterior com o *argumento das alternativas não concebidas* de Kyle Stanford (2006). De modo a não cansar o leitor, não retomaremos aqui o argumento, ficando apenas o registro de que ele é extraído inteiramente da pesquisa historiográfica, a qual se propõe como uma reconstrução da prática científica.

Nesse sentido, como argumentamos na introdução desse trabalho, a prática científica se tornou um elemento de grande importância na defesa do realismo, assim como na defesa de uma análise antirrealista da ciência. A partir disso, argumentaremos nesse e no próximo capítulo

de nossa dissertação, que a concepção sociológica de ciência (cujo o objeto de estudo é a prática científica) pode auxiliar no fomento do debate realismo/antirrealismo, especificamente, de modo a fortalecer uma posição antirrealista sobre a ciência.

A concepção que nos servirá como referência é a perspectiva sociológica de Bruno Latour (2011,2012 e 2013). Essa abordagem nos é mais atraente dado que os *Science Studies*<sup>34</sup> do autor oferecem uma tentativa de descrição da dinâmica científica a partir de uma análise que leva em consideração o processo de construção dos fatos científicos e os recursos que o cientista precisa mobilizar para construir sua hipótese e submetê-la para o aceite da comunidade, isto é, ao construir sua concepção de ciência, Latour desenvolve questões acerca das condições para a construção de hipóteses, sobretudo de hipóteses rivais, assim como tece considerações sobre como uma hipótese passa a ser aceita no corpo de conhecimentos de uma dada comunidade, questões essas fundamentais para o debate realismo/antirrealismo. Ainda, como afirmamos no início desse capítulo, Latour não propõe uma teoria sociológica que se sobrepõe à concepção epistemológica de ciência e, além disso, ii) o autor analisa as estruturas teóricas e ontológicas da ciência sem coloca-las entre parênteses, mesmo que sua apresentação dos elementos constituintes da ciência seja por um viés construtivista. Dizendo de outro modo: Latour não tem como pretensão analisar a ciência como um empreendimento de influências ou esferas sociais que *causam* as crenças científicas, mas sim de inserir o social como um elemento que também constitui o processo de construção e aceitação de teorias científicas, mas que não o determina. Em relação ao segundo ponto, Latour não se apresenta como um crítico da ciência, pelo contrário: para ele, sua concepção *construtivista* ou melhor dizendo *relativista* permite os fatos científicos se justifiquem como elementos geradores de *realidade*, dado que realidade é aquilo que *resiste* e são muitas as adversidades aos quais os chamados construtores de fatos precisam resistir para instituírem suas afirmações como fatos (como veremos no próximo capítulo).

Na próxima subseção, apresentaremos o programa de pesquisa que, além de revolucionar a sociologia da ciência, influenciou significativamente o pensamento de Bruno Latour, esse é o Programa forte em sociologia da ciência. As contribuições dos pesquisadores membros do Programa serviram como problematização para a distinção que predominou até meados da década de 60 em filosofia da ciência: os aspectos sociais, históricos e culturais eram parte do que costumamos chamar de *contexto de descoberta*, estando apartados do *contexto de justificação*, pertencente à filosofia. Essa distinção estabeleceu uma divisão de trabalho entre a

---

<sup>34</sup> *Science studies* (“estudos de ciência”) é a expressão usada para designar os estudos sobre ciência que envolve a própria ciência, as técnicas e as sociedades, que, em sua concepção, não se separam (cf. LATOUR, 2013, p.9), como veremos mais adiante.

sociologia, a história e a filosofia da ciência, divisão na qual a sociologia e a história ocupariam o papel de explicar o que deu errado na construção do conhecimento científico; já à filosofia, cabia o papel de justificar racionalmente esse conhecimento. A partir da problematização que o programa forte estabeleceu para essa distinção, Latour desenvolve uma concepção sociológica que tem como pretensão problematizar a dicotomia entre *natureza* e *sociedade* no processo de construção do conhecimento científico. Dessa forma, veremos como se deu o desenvolvimento dos pressupostos de análise de ciência de Latour de modo a compreender como esses pressupostos se ligam às questões que se constituem como objeto dessa pesquisa: i) as condições para a construção de alternativas rivais e o ii) o processo de aceitação das teorias.

## 2.2 Sociologia da ciência e o Programa Forte

Nesta subseção, apresentaremos a concepção sociológica de ciência de Robert Merton e o trabalho realizado na década de 70 pelo sociólogo David Bloor (2009)<sup>35</sup>, representante de um programa de pesquisa que visa problematizar o papel atribuído à sociologia da ciência a partir da divisão de tarefas entre filosofia, sociologia e psicologia<sup>36</sup>, assim como criticar a tradição deixada por Merton, que respeitando a divisão de tarefas, não atribuiu à sociologia a função de analisar o conhecimento científico, mas somente suas relações com outras instituições sociais e o contexto no qual ele emerge.

A sociologia da ciência surge como uma parte da sociologia do conhecimento e é sistematizada como uma área específica de pesquisa na obra de Robert Merton *Sociologia: teoria e estrutura*, cuja publicação original é de 1949<sup>37</sup>. Merton tinha como objetivo central de seu trabalho esboçar uma resposta a respeito de como a ciência se estabeleceu culturalmente no século XVII e como ainda se mantém como a maior instituição promotora de cultura (cf. LIMA, 2002, p.168).

---

<sup>35</sup> O trabalho de Bloor e de seus colegas foi fundamental para o surgimento das mais diversas discussões sociológicas na ciência, pois seu trabalho permitiu fundamentar uma análise sociológica legítima no interior de problemas epistemológicos; dessa forma, seu programa de pesquisa possibilitou, desde os estudos sobre ciência de Bruno Latour (2011), até abordagens éticas/sociológicas como a de Miranda Fricker (2007), que discute o conceito de injustiça e o modo pelo qual as minorais sociais não possuem igual tratativa no contexto epistemológico da produção e do acesso ao conhecimento. Agradecemos ao Prof. Dr. Caetano Ernesto Plastino por nos indicar essa última referência.

<sup>36</sup> Célebre distinção sistematiza por Hans Reichenbach em seu livro *Experience and Prediction*. Para o autor, as questões epistemológicas (racionais) da ciência devem ser analisadas pelos filósofos da ciência de um ponto de vista lógico-analítico (*contexto de justificação*). Ainda, os aspectos sociais da ciência devem ser analisados de modo separado por sociólogos, historiadores e psicólogos, dado que estes elementos em nada interferem na produção do conhecimento científico (contexto de descoberta) (REICHENBACH, 1961, p.3).

<sup>37</sup> Utilizaremos aqui a tradução de 1970.

A forma escolhida por Merton para analisar o empreendimento científico foi o de considera-lo como uma instituição social em relação a outras instituições sociais, isto é, analisar como a ciência influencia as outras instituições, mas, sobretudo, como as outras instituições influenciam a ciência:

Em suas linhas gerais, a matéria da sociologia da ciência é a *interdependência dinâmica* entre a ciência, como atividade social em movimento que faz nascer produtos culturais e de civilização, e a estrutura social que a envolve. As relações recíprocas entre a ciência e a sociedade constituem o objeto de pesquisa [...] Mas, até há pouco a reciprocidade dessas relações recebeu atenção muito desigual, pois dedicou muita atenção à influência da ciência sobre a sociedade e pouca atenção à influência da sociedade sobre a ciência (MERTON, 1970, p. 630).

Nos moldes da concepção de Merton, e à luz das distinções de Reichenbach, a sociologia atua no âmbito das relações externas ao conhecimento, isto é, a função da sociologia é relacionar o conhecimento científico com elementos que não dizem respeito ao seu conteúdo. Na concepção de Merton, a tarefa da sociologia é justamente relacionar esse conhecimento as outras instituições sociais. Desta forma, a concepção sociológica da ciência se mantém nos limiares das distinções apresentadas por Reichenbach (1961): permanece do lado de fora do conhecimento, cabendo a ela somente o papel de relaciona-lo com elementos sociais externos. A disciplina, portanto, continuava se restringindo a analisar as crenças do senso comum. No que diz respeito ao conhecimento científico, apenas o funcionamento da ciência enquanto instituição, assim como o contexto histórico no qual uma teoria emerge e outra é deixada, faz parte de seu objeto de estudo. Nessa perspectiva é pressuposto que o conhecimento científico possui uma natureza especial, de modo que as ferramentas sociológicas são incapazes de penetra-lo:

[...] A análise histórica contribuía para explicar o nascimento de uma nova teoria ou o descrédito de antigas disciplinas, estabelecendo nexos entre os processos sociais e as inovações científicas. Contudo, as relações estabelecidas permaneciam restritas à elucidação do que se convencionou chamar ‘contexto da descoberta’. [...] se a ciência obedece às suas próprias determinações, o que importa investigar é a funcionalidade das instituições existentes para o livre curso do progresso científico. Constitui-se uma sociologia da ciência que não tem propriamente como objeto o conhecimento científico (PALÁCIOS, 2002, p. 176-177).

Nesse sentido, podemos afirmar que o programa inicial de pesquisa em sociologia do conhecimento se constituía como um “programa fraco”, pois restringia significativamente o papel da sociologia como instrumento de análise da ciência.

A insistência em perpetuar essa tarefa para a sociologia passou a incomodar alguns sociólogos da escola de Edimburgo<sup>38</sup>, que decidiram propor um novo programa de pesquisa para a sociologia da ciência, um “programa forte”, que atribuiu à disciplina o papel de analisar a natureza e a estrutura interna do conhecimento científico, fazendo com que a sociologia tenha como objeto de estudo o próprio conhecimento científico. Veremos agora as diretrizes desse programa a partir da obra *Conhecimento e imaginário social* (2009), de David Bloor.

Como já afirmamos, o programa forte em sociologia da ciência tem como intuito atribuir à sociologia a função de analisar o próprio conhecimento científico, isto é, não apenas relacioná-lo a elementos sociais, mas considerar a sua estrutura interna. Os teóricos desse programa consideram a mesma premissa da qual parte Reichenbach (de que a ciência é um fenômeno sociológico (como mostramos na seção 2.1)), contudo, chegam a uma conclusão radicalmente diferente: é preciso tratar o conhecimento científico como um fato sociológico, por meio das ferramentas teóricas da sociologia. Dessa forma, a disciplina poderá explicar o conteúdo e a natureza do conhecimento científico, de modo que este não pode se separar das circunstâncias que propiciaram sua produção (cf. BLOOR, 2009, p.14). Este é justamente o pressuposto que permite que a sociologia analise o conhecimento científico: para os adeptos do programa forte, os elementos sociais possuem uma *relação causal* com esse conhecimento (cf. BLOOR, 2009, p.21). Portanto, considera-se que sem um dado contexto político, histórico ou sem uma instituição financiadora, o conhecimento científico não pode ser construído.

Conhecimento, para o sociólogo do programa forte, é “tudo aquilo que as pessoas consideram conhecimento” (BLOOR, 2009, p. 18) e não crença verdadeira justificada, como é para o filósofo e o epistemólogo da ciência. Contudo, não podemos confundir o conhecimento científico com crenças comuns. Afirmar que o conhecimento é constituído pelas considerações das pessoas é afirmar que ele precisa ser endossado coletivamente. Dessa forma, o conhecimento não pode ser individual ou subjetivo, mas intersubjetivo no interior de uma comunidade (idem).

---

<sup>38</sup>“A denominação “Escola de Edimburgo” terminou por se consagrar na literatura, reconhecendo a singularidade da abordagem desenvolvida por alguns sociólogos da Unidade de Estudos da Ciência da Universidade de Edimburgo, com ênfase particular na contribuição teórica de Barry Barnes e David Bloor” (cf. PALÁCIOS, 2002, p. 172).

Levando em consideração o caráter coletivo do estabelecimento desse conhecimento, o trabalho do sociólogo será justamente o de entender as variações do conhecimento científico, buscando assim as causas dessas mudanças, assim como sua forma de transmissão, sua estabilidade e os fatores que contribuem para a sua criação e sua manutenção. Assim sendo:

Para os sociólogos, esses tópicos requerem investigação e explicação e eles tentarão caracterizar o conhecimento de modo que esteja de acordo com esta perspectiva. Suas ideias estarão, portanto, na mesma linguagem causal que as de qualquer outro cientista. Seu interesse será o de localizar regularidades e princípios ou processos gerais que estiverem em operação no campo de seus dados. O objetivo será o de construir teorias que expliquem tais regularidades. Para satisfazer a condição de generalidade máxima, as teorias terão que ser aplicadas seja as crenças verdadeiras seja a falsas, e, tanto quanto o possível, o mesmo tipo de explicação terá que ser aplicado em ambos os casos (BLOOR, 2009, p.18).

A citação resume os quatro princípios segundo os quais o programa forte irá guiar suas investigações: i) causalidade, ii) imparcialidade, iii) simetria e iv) reflexividade. O primeiro princípio exige que as explicações para o conhecimento sejam causais, ou seja, que descrevam as condições que ocasionaram as crenças. Já o segundo princípio demanda que a explicação seja imparcial, isto é, será preciso explicar socialmente como se estabeleceram crenças verdadeiras e crenças falsas, crenças que obtiveram sucesso e se perpetuaram e crenças que fracassaram e foram esquecidas. O terceiro princípio exige que as explicações sejam simétricas, ou seja, os mesmos tipos de causas têm que explicar crenças verdadeiras e crenças falsas. Por fim, as explicações precisam ser passíveis de reflexividade na própria sociologia, assim sendo, os seus padrões explicativos têm de ser aplicáveis na própria sociologia (cf. BLOOR, 2009, p.21).

Para ilustrar como se seguiria essa abordagem, Bloor utiliza alguns exemplos. O autor cita estudos que mostram a relação entre macroestrutura social de grupos étnicos com a forma de cosmologias que eles constroem. Da mesma forma, afirma Bloor, existem trabalhos antropológicos que descrevem correlatos sociais e possíveis causas de uma dada cultura adotar uma visão de mundo de cunho antropomórfico, mágico ou naturalista. Ainda, alguns estudos foram dirigidos no sentido de explicar as conexões entre o desenvolvimento econômico e industrial e o conteúdo das teorias científicas. Nesse sentido, foi descrito o desenvolvimento prático das tecnologias a vapor em relação ao conteúdo da teoria termodinâmica. Por fim, há inúmeras evidências de que elementos da cultura (considerados não científicos) exerçam grande influência na construção e na avaliação de teorias científicas, isso se exemplifica com o caso de

Francis Galton, cuja preocupação com eugenia era base na qual o teórico criou o coeficiente de correlação na estatística (cf. BLOOR, 2009, p.19).

A partir dessa perspectiva, a distinção entre relações internas e externas ao conteúdo do conhecimento não faz mais sentido, pois os elementos sociais são parte da estrutura interna do conhecimento, enquanto uma das causas do mesmo. Assim, se antes, na concepção epistemológica tradicional (exemplificada por Reichenbach), os elementos sociais não interferiam no conteúdo do conhecimento, agora eles passam a ser um dos elementos necessários para sua constituição.

Na próxima subseção, reconstruiremos o pressuposto que guia as investigações de Latour (2011 e 2013) a respeito do processo de construção dos fatos científicos, pressuposto esse que se funda no primeiro dos princípios investigativos do programa forte, o princípio da *simetria*.

### **2.3 Ciência enquanto empreendimento *Híbrido*: conceitos fundamentais da concepção sociológica de Bruno Latour**

Apresentaremos aqui o pressuposto de análise da ciência de Bruno Latour, assim como uma introdução dos conceitos de *modalidades*, *caixa-preta* e *atores*, conceitos esses fundamentais para a compreensão de ciência do autor. Essa apresentação tem como intuito esclarecer os referidos conceitos separadamente, para que, nas subseções seguintes, possamos entendê-los no interior da estrutura metodológica adotada por Latour.

O autor parte do pressuposto de que a ciência não é um empreendimento cujas crenças se constituem somente a partir da natureza (procedimentos teóricos e suas comprovações empíricas) ou somente a partir da sociedade (contexto histórico, político e cultural) para Latour, as crenças científicas são determinadas por esses dois domínios em conjunto, trata-se de um empreendimento *híbrido*.

Em diálogo com o programa forte, Latour propõe uma extensão do terceiro princípio investigativo do programa, o princípio da *simetria*. Se para Bloor, os mesmos tipos de causas sociais devem ser acionadas para explicar as crenças bem-sucedidas, assim como as crenças que fracassaram, para Latour devemos estender essa compreensão simétrica não só as causas sociais que ocasionaram as crenças, mas à própria compreensão de *natureza* e *sociedade* na ciência. Dessa forma, para compreendermos como se dá a construção de fatos científicos é preciso recorrer a uma *antropologia simétrica* (cf. LATOUR, 2013, p. 8-9), que tem como



pressuposto que as crenças científicas são originadas a partir de uma complexa mobilização de *atores humanos e não-humanos*, pertencentes tanto à natureza quanto a sociedade.

Na página quatro do jornal, leio que as campanhas de medidas sobre a Antártida vão mal este ano: o buraco na camada de ozônio aumentou perigosamente. Lendo um pouco mais adiante, passo dos químicos que lidam com a alta atmosfera para os executivos da Atochem e Monsanto que estão modificando suas linhas de produção para substituir os inocentes clorofluorcarbonos, acusados de crimes contra a ecossfera. Alguns parágrafos a frente, é a vez dos chefes de Estado dos grandes países industrializados se meterem com química, refrigeradores, aerossóis e gases inertes. Contudo, na parte de baixo da coluna, vejo que os meteorologistas não concordam mais com os químicos e falam de variações cíclicas. Subitamente os industriais não sabem o que fazer. Será preciso esperar? Já é tarde demais? Mais abaixo, os países do Terceiro mundo e os ecologistas metem sua colher e falam de tratados internacionais, direito das gerações futuras, direito ao desenvolvimento e moratórias (LATOURE, 2013, p.7).

A citação mostra, afirma Latour, que um mesmo artigo mistura “reações químicas com reações políticas “[...] um mesmo fio conecta a mais esotéricas das ciências a mais baixa política” (LATOURE, 2013, p.7) e mais importante: “[...] as proporções, as questões, as durações, os atores não são comparáveis e, no entanto, estão todos envolvidos na mesma história” (idem). A política não é uma área que pertença às ciências naturais, tampouco os cientistas são considerados políticos; entretanto, tanto a política quanto a ciência estão envolvidas na mesma trama: esses objetos pertencentes à *natureza* e a *cultura* simultaneamente se constituem como *híbridos*. (cf. LATOURE, 2013, p. 12).

Se os híbridos estão presentes na ciência por que não conseguimos encara-los como tais? Latour responde essa pergunta do seguinte modo: “porque somos *modernos*” (cf. LATOURE, 2013, p. 13). Iremos reconstruir em linhas gerais o que Latour considera como *modernidade* apenas para compreendermos como a noção de hibridismo aparece nessa obra.

A palavra modernidade, nos lembra Latour, possui uma série de sentidos, mas de qualquer forma, indica a passagem do tempo e quando designamos algo com a qualidade de ser moderno, normalmente nos referimos a algo novo, uma ruptura, que culminou em revolução. Além disso, quando o termo aparece, sempre assinala uma disputa entre aqueles que ganharam e instauraram um novo regime e os retrógrados que perderam e foram relegados ao status de antigos, superados. O que significa que o termo também assinala vencedores e perdedores (cf. LATOURE, 2013, p.15).

Na perspectiva de Latour, a modernidade foi, no sentido exposto acima, o que realizou dois conjuntos de práticas, que para permanecerem eficientes devem permanecer distintas, mas

que recentemente deixaram de sê-lo: o primeiro conjunto cria por “tradução” misturas entre gêneros de seres novos, híbridos de natureza e cultura. O segundo conjunto de práticas cria, por purificação, os domínios ontológicos distintos dos *humanos* e dos *não-humanos*. O primeiro conjunto de práticas corresponde ao que o autor denomina de *redes* e é justamente esse conjunto que conecta a química da alta atmosfera às estratégias científicas e às indústrias. Já o segundo conjunto cria uma fenda entre o mundo natural, que sempre esteve aqui, e uma sociedade com interesses e questões estáveis e previsíveis. A relação entre os dois conjuntos de práticas, argumenta Latour, é justamente que o segundo possibilitou o primeiro: quanto maiores foram as tentativas de separar os domínios da natureza e da sociedade, mais se pôde presenciar a proliferação dos *híbridos* (cf. LATOUR, 2013, p.16).

Para Latour, os fatos científicos são produtos de uma complexa mobilização desses *atores*, mobilização essa que precisa ser executada pelo construtor de fatos (os cientistas). Esses atores serão outros cientistas, as diretorias das revistas científicas, os corpos docentes de Universidades, os instrumentos, *inscrições* (resultados imagéticos produzidos pelos instrumentos), entidades observáveis e inobserváveis (elétrons, micróbios, campos elétricos etc), instituições financiadoras, o Estado etc. O ponto é que todos esses recursos são indispensáveis na construção dos fatos científicos e a importância de um não se sobrepõe à necessidade do outro.

O produto final da articulação de *humanos* e *não-humanos* é justamente os fatos consolidados. Essa articulação se torna mais fraca ou mais forte a partir do processo que Latour denomina de *modalização*, isto é, o processo no qual outros membros da comunidade científica transformam as afirmações de um cientista por meio de outras afirmações em artigos, aulas e palestras (cf. LATOUR, 2011, p.40). Caso as modalizações da sentença original sejam positivas, esta sentença se tornará um fato (isto é, ela foi aceita na comunidade científica), fato esse que Latour denomina de *caixa preta*. A expressão *caixa-preta* é usada em cibernética quando um dado conjunto de comandos ou máquinas se apresentam como complexos demais. No lugar deles é desenhada uma caixa-preta, sobre a qual nada é preciso saber, a não ser o que passa a ser parte dela ou o que dela é retirado. Como consequência disso, Latour afirma: “[...] por mais controvertida que seja sua história, por mais complexo que seja seu funcionamento interno, por maior que seja a rede comercial ou acadêmica para sua implementação, a única coisa que importa é o que se põe nela e o que dela se tira [...]” (LATOUR, 2011, p. 4). Nesse sentido, uma vez que a “caixa se fecha”, isto é, quando um dado conhecimento se transforma em fato, todos os recursos que possibilitaram essa construção desaparecem: as associações que

o cientista precisou estabelecer com os atores humanos e não-humanos são suprimidas e no lugar de uma complexa articulação de atores, vemos uma simples caixa.

O ponto de Latour ao argumentar que as caixas são fechadas apenas mediante o estabelecimento da relação entre atores sociais e naturais é demonstrar que esses atores precisam ser mobilizados igualmente no processo de construção de fatos e, portanto, a produção do conhecimento científico é resultado da articulação entre os elementos naturais e os elementos sociais. Nesse sentido, o que sustenta os fatos científicos como tais é a força presente nessas associações, ou seja, quando a natureza se dissocia dos humanos ou quando os humanos não alistam a natureza, as afirmações do construtor de fatos vão em direção ao status de *ficção* e se distanciam cada vez mais da possibilidade de perpetuarem na comunidade científica como *fatos* (cf. LATOUR, 2011, Cap.2, Parte II).

O cientista, portanto, precisa tanto das instituições que financiarão sua pesquisa quanto precisa que os resultados dos testes confirmem suas proposições. A importância de outros membros de sua comunidade científica apoiando seu trabalho se iguala a necessidade de que as entidades postuladas em sua estrutura teórica se comportem tal como descrito por suas afirmações. Em resumo, pensar a ciência sem suprimir seu caráter histórico implica em não pensar a determinação da construção dos fatos pelo viés da natureza ou da sociedade, mas pela força das amarrações que o construtor de fatos tece entre os *atores* provenientes desses dois domínios (cf. LATOUR, 2011, Cap. III).

A partir da apresentação de Latour, podemos perceber que construir uma caixa preta não é uma tarefa fácil, pois demanda um grande esforço por parte do construtor de fatos em arregimentar centenas de atores humanos e não humanos, isto é, ele precisará trabalhar arduamente tanto no sentido técnico (em seu laboratório), quanto no sentido social (convencimento de seus colegas de trabalho, das Instituições financiadoras etc.). O trabalho de convencer as pessoas não é mais simples que o trabalho realizado nos laboratórios.

Construir teorias e submetê-la ao crivo da comunidade científica não são tarefas fáceis de se realizar. Ao se depararem com uma hipótese bem desenvolvida por um cientista, seus colegas de área se veem na seguinte situação: i) podem aceitar essas proposições, tornando-se mais um dos atores que a defendem, citando-as em suas próprias produções teóricas e utilizando-as no trabalho de seus laboratórios. Outra opção ii) é não se tornar um defensor da proposição de modo a não a levar adiante, mas também não se opor a ela. E por fim, iii) o cientista pode discordar das proposições de seu colega de área e dedicar-se a construir uma alternativa rival (cf. LATOUR, 2011, p.95).

Para compreendermos melhor o modo pelo qual é possível uma análise simétrica dos elementos constituintes da ciência, é preciso investigar a metodologia adotada por Latour em seus *Science Studies*, a *Teoria do Ator-rede*. Nas palavras de Latour em *Reagregando o social*, esse método consiste em “seguir as coisas através das redes em que elas se transportam” (LATOURE, 2012, p. 397). Na próxima subseção, realizaremos uma apresentação detalhada da metodologia do autor a partir da referida obra, o que nos permitirá expor as consequências da adoção dessa perspectiva tanto para a sociologia tradicional, quanto para uma visão epistemológica realista de ciência.

#### **2.4 A teoria do ator-rede como instrumento de uma concepção simétrica de ciência**

Em seu livro *Reagregando o social* (2012), Latour discute os pressupostos de sua visão para a análise do conhecimento<sup>39</sup>, a teoria do ator-rede (ANT)<sup>40</sup>, que também pode ser chamada de sociologia das associações, sociologia das translações ou até mesmo de ontologia do actante-rizoma (cf. LATOUR, 2012, p.28). A terminologia teoria do ator-rede foi mantida por Latour em razão de que a sigla ANT é o acrônimo na língua inglesa de *formiga*, figura que expressa adequadamente o trabalho de um adepto desta perspectiva: “[..] um viajante cego, míope, viciado em trabalho, farejador e gregário. Uma formiga (*ant*) escrevendo para outras formigas, eis o que condiz muito bem com meu projeto!” (cf. LATOUR, 2012, p. 28).

A introdução de ANT como análise sociológica se constitui, para Latour, como um trabalho erigido para defender três pontos relacionados entre si: i) a investigação do papel dos não humanos enquanto atores (*actantes*) e não somente como projeções simbólicas; ii) uma reformulação do que se pode tomar como “social” e iii) a reagregação do novo social que emerge a partir das análises *associativas* (cf. LATOUR, 2012, p. 29-30). Para esclarecer o conceito de *ator* referente ao primeiro ponto, Latour introduz uma diferenciação entre *intermediários* e *mediadores*. O primeiro é aquele que carrega algum significado ou força sem modificar qualquer informação, “definir o que entra já define o que sai” (LATOURE, 2012, p. 65). Desta forma, um intermediário pode ser considerado uma caixa preta unitária, mesmo que esta seja constituída de várias partes (idem). Já os *mediadores* não podem ser classificados apenas por eles mesmos, eles podem representar uma, duas ou uma infinidade de outros elementos. Eles podem transformar, *traduzir*, distorcer ou modificar o significado ou os

---

<sup>39</sup> Não apenas do conhecimento construído pelas ciências naturais (objeto de nossa dissertação), mas também do conhecimento advindo das ciências sociais, como veremos ao longo de nosso texto.

<sup>40</sup> Do inglês *Actor-Network Theory*

elementos vinculados a eles, isto é, os mediadores são *atores* e “[...] o que entra neles nunca define exatamente o que sai” (ibidem). Apesar de muitas vezes aparentar simplicidade, um mediador é um elemento complexo que pode alterar o destino dos fatos científicos de incontáveis modos. Ainda, um não-humano é, para Latour, um mediador tão eficaz quanto um humano. Elétrons, micróbios, instrumentos e substâncias químicas são agentes tão capazes de estrondosas modificações históricas quanto as ações de seus cientistas criadores. Essas modificações, realizadas no curso da construção dos fatos científicos, são denominadas de *translações*. Transladar é modificar, reencaminhar, alterar o destino. Na concepção de Latour, todos os atores, atuando como mediadores, são capazes de transladar interesses, de modo a interferir diretamente nas ações dos outros atores<sup>41</sup>. A definição de atores de Latour não apenas cumpre o papel de atribuir aos não humanos uma força expressiva e independente na construção do conhecimento, como também impulsiona uma nova forma de se considerar o “social”, como veremos a partir de agora.

As considerações do sociólogo sobre os atores e, especificamente, sobre os não humanos, pode não parecer grande coisa à luz de uma concepção epistemológica, como por exemplo, a visão realista de ciência, que descreve esses atores justamente como criações que agem independentemente de seus criadores (como vimos em nosso primeiro capítulo). Todavia, este ponto adquire maior significado quando comparado aos outros dois objetivos do autor ao propor ANT, o objetivo de ii) uma reformulação do que se pode tomar como “social” e iii) a reagregação desse novo social. O segundo ponto, afirma Latour, tem como objetivo tecer uma crítica a “sociologia do social”, com essa expressão, o autor identifica a concepção de social enquanto *elemento estático que pode ser nomeado como uma coisa que está a mão do sociólogo, e que ele pode mobilizar a qualquer momento para realizar a explicação de um fenômeno* (cf. LATOUR, 2012, p. 31). Essas noções estáticas podem ser exemplificadas em expressões como “contexto social”, “mobilidade ascendente”, “totalitarismo”, entre outros. De modo prudente, Latour não propõe que realizemos a exclusão de todas essas produções sociológicas, até porque elas nos são muito úteis para compreender uma série de situações. Entretanto, esses conceitos que projetam elementos inflexíveis sobre seus objetos, não conseguem realizar a tarefa da *explicação* mediante fenômenos de grandes *multiplicidades* e *imprevisibilidade*, fenômenos esses como a própria construção dos fatos científicos (cf. LATOUR, 2012, p.30-31) Esse é o cerne contido no ponto dois, o social não pode ser mais tomado de um ponto de vista da *estabilidade*, assim sendo:

---

<sup>41</sup> Esse ponto será desenvolvido na primeira subseção de nosso terceiro capítulo.

O Recurso oportuno do social tem de ser substituído pelo método mais complexo e penoso de suas associações. Os deveres do cientista social mudam concomitantemente: já não basta restringir os atores ao papel de informantes de casos de tipo bem conhecidos. É preciso devolver-lhes a capacidade de elaborar suas próprias teorias sobre a constituição do social [...] para empregar um *slogan* de ANT, cumpre ‘seguir os próprios atores’, ou seja, tentar entender suas inovações frequentemente bizarras, a fim de descobrir o que a existência coletiva se tornou em suas mãos, que métodos elaboraram para a sua adequação, quais definições esclareciam melhor as novas associações que eles viram forçados a estabelecer (LATOUR, 2012, p. 31).

O deslocamento da análise de Latour não afeta apenas os interessados em fenômenos da sociedade, mas também aos interessados no empreendimento científico: do mesmo modo que é preciso seguir os atores sociais de modo a traçar o caminho que eles percorrem e, a partir das *associações* que teceram, realizar uma explicação dos fenômenos constituído por eles, é necessário seguir os atores da ciência para que estes mesmos nos contem como uma afirmação, um instrumento ou não humano se fecham em caixas pretas; em outras palavras, é necessário deixar que o *explanandum* também seja o *explanans* (cf. LATOUR, 2012, p. 144). O “contexto social” não pode determinar a natureza de um fato científico, essa foi a conclusão de Latour após sua experiência etnográfica em um laboratório científico:

Após uma semana no laboratório de Guillemin trinta anos atrás, lembro-me como julguei inevitável a conclusão: o social não pode substituir o mais ínfimo polipeptídeo, a menor rocha, o mais inócuo elétron, o babuíno mais manso. Os objetos da ciência podem explicar o social, mas o inverso não é verdadeiro. Nenhuma experiência foi mais notável do que aquela que presenciei com meus próprios olhos: a explicação social desaparecera no ar (LATOUR, 2012, p. 146).

Além de se opor a concepção sociológica tradicional como um todo, as considerações de Latour também são uma dura crítica aos pesquisadores de ciência do Programa Forte, que, como vimos anteriormente, acreditavam que era possível construir uma concepção sociológica de toda a ciência (em contrariedade aos epistemólogos), não apenas dos aspectos contextuais de sua construção, de modo que as ferramentas de análise da sociologia deveriam penetrar nos conteúdos técnicos e cognitivos da ciência. Para Latour, o erro de Bloor e seus colegas era conceber que a metodologia da sociologia tradicional era suficiente para a realização dos estudos em ciência. É por isso que a sociologia latouriana é uma sociologia de *associações* e não do social, pois enquanto concepção que reclama para si um *relativismo* maior do que o até então evocado pelos sociólogos, pois é o próprio objeto de estudo quem irá ditar como realizar

a pesquisa, o social, portanto, será aquilo que os atores demonstrarem como tal, por meio da relação com outros atores. Essa é a visão sociológica expressada por ANT acerca dos fenômenos sociais: o social se resume ao modo como os atores tecem relações entre si, modificando ou acrescentando algo no comportamento uns dos outros.

O empreendimento científico é, para Latour, um desses grandes fenômenos múltiplos e dinâmicos. A construção e o processo de aceitação de teorias científicas implicam na mobilização de uma multidão de atores que se reúnem em torno de determinadas afirmações, decidindo o destino das mesmas, que pode vir a ser uma caixa preta ou o cair em esquecimento. O ponto central, na perspectiva de Latour, é que destino dessa afirmação não depende apenas do cientista que a enunciou, tampouco do contexto histórico político cultural no qual ela foi enunciada, e muito menos dos não humanos que esse cientista alistou para fundamentar a afirmação, antes, o destino de tudo aquilo que se enuncia em ciência dependerá de como o construtor de fatos articula os mais diversos atores na tentativa de fechar sua caixa preta. Dessa forma, o que de fato importa em ciência são as associações tecidas entre as afirmações do cientista e o comportamento das entidades que ela abarca, com os outros membros de sua comunidade, com os editores das grandes revistas científicas etc. Isto é, se essas associações são mais *fortes* ou mais *fracas* (como veremos em nosso terceiro capítulo).

Por fim, o terceiro ponto relacionado a proposição de ANT visa reforçar que, mesmo diante da demonstração das limitações da perspectiva tradicional da sociologia, Latour argumenta que seu objetivo não é realizar uma desconstrução de toda a sociologia de modo a instituir ANT como o melhor e mais novo instrumento sociológico, mas sim mostrar novos procedimentos, conceitos e instituições que nos auxiliem a reagregar o social (cf. LATOUR, 2012, p. 30).

Mesmo que já tenhamos atribuído um significado ao que é um ator, ainda não definimos o que é o “ator-rede”: “‘ator’, na expressão hifenizada ‘ator-rede’, não é a fonte de um ato e sim o alvo móvel de um amplo conjunto de entidades que enxameiam sua direção” (LATOUR, 2012, p. 75).

[...] definirei como um bom relato como aquele que tece uma rede. Refiro-me com isso a uma série de ações em que cada participante é tratado como um mediador completo. Em palavras mais simples: um bom relato ANT é uma narrativa, uma descrição ou proposição na qual todos os atores *fazem alguma coisa* e não ficam apenas observando. Em vez de simplesmente transportar efeitos sem transformá-los, cada um dos pontos do texto pode ser tonar uma encruzilhada, um evento ou a origem de uma nova translação (LATOUR, 2012, p. 75)

A rede é o procedimento de análise descritiva das relações associativas tecidas entre os atores. Ela é o modo pelo qual se compreende as ações dos atores através de seus movimentos translativos em conjunto, nesse sentido, a tentativa de buscar a explicação para um fenômeno não ocorrerá por meio de um grande princípio global, tal como “contexto político”, “luta de classes” ou “interesses econômicos”, mas sim pelos movimentos que resultam no entrelaçamento dos atores, isto é, pela *rede* que pode ser traçada a partir desses movimentos.

Fazer um relato ANT, é, por conseguinte, traçar as redes associativas pelas quais os atores transportaram o fenômeno. Esse tipo de relato possui duas características:

- a) uma conexão ponto por ponto se estabelece, fisicamente rastreável e, portanto, pronta para ser registrada empiricamente;
- b) essa conexão deixa *vazia* boa parte daquilo que *não* está conectado, como todo pescador sabe ao lançar sua rede ao mar, essa conexão não é gratuita, exige esforço como todo pescador sabe ao repará-la no convés (LATOURET, 2012, p. 194).

Ainda, para utilizar ANT como pano de fundo da análise da construção dos fatos científicos, o pesquisador precisa trabalhar pacientemente com o intuito de rastrear os mais diversos atores em suas amplas formas de associação com o intuito de compreender o modo como essas associações se tornaram fortes o suficiente para resistir às forças contrárias<sup>42</sup>, pois a rede “é o traço deixado por um agente em movimento e este precisa ser traçado de novo pela passagem de outro veículo, outra entidade circundante” (cf. LATOURET, 2012, p.194). Dessa forma, a concepção de ciência como empreendimento híbrido, constituído por atores humanos e não humanos, sociais e naturais, não é apenas uma formulação teórica acerca de como o edifício da ciência é construído, antes se trata do resultado do árduo trabalho de uma formiga que pacientemente segue os cientistas, a escrita de artigos em periódicos científicos, os micróbios, os instrumentos e mais uma multidão que se aglomera e transforma afirmações esparsas e controversas em fatos.

Seguir essa multidão de atores é uma tarefa demasiadamente árdua, não apenas pela complexidade técnica, mas também pelo fato de que a ciência é tradicionalmente interpretada como um empreendimento exclusivamente da natureza. Vejamos agora o modo pelo qual a ciência se apresenta a nós e as dificuldades que essa imagem gera para a nossa pequena formiga.

---

<sup>42</sup> Com “forças contrárias” designamos os desafios como o angariamento de recursos necessários para desenvolver suas afirmações e as controvérsias que possíveis discordantes possam levantar acerca de suas posições. Desenvolveremos este ponto no terceiro capítulo dessa dissertação.



Ao iniciar o trabalho investigativo, o sociólogo tem em mãos somente os fatos científicos prontos, consolidados. Esses fatos não apresentam (ao menos não de modo declarado) a história por detrás de sua confecção, por isso são caixas pretas (LATOURE, 2011). Não se sabe o que reside em seu interior, apenas a utilidade no trabalho científico para a qual foi construído e para os novos saberes em desenvolvimento. É justamente por isso que o trabalho das formigas é tão ingrato. Essa dificuldade advém pelo modo como os objetos científicos nos são apresentados: construções teóricas que apresentam consequências práticas e que se baseiam inteiramente no que costumamos chamar de *natureza*. Quando assistimos a uma notícia no telejornal que anuncia a descoberta de um novo gene, não está incluso nessa notícia o modo pelo qual os cientistas responsáveis pela descoberta conseguiram angariar fundos para financiar seu laboratório, nem mesmo como é a relação do chefe do laboratório com o conselho editorial da revista *Nature* que publicou o artigo, tampouco nos é apresentado a história de como a estrutura helicoidal do DNA foi proposta e como, a partir desse momento da história da biologia, o campo da genética se desenvolveu a ponto de ser um dos mais interessantes campos do financiamento público e privado. Todas essas informações são suprimidas, vemos apenas uma reluzente caixa preta, bela e perfeita em sua roupagem natural.

Pesquisadores da Universidade da Califórnia, liderados pelo psiquiatra Jonathan Sebat, identificaram uma mutação genética ligada à esquizofrenia. No futuro, a descoberta poderá ajudar na criação de novos medicamentos para tratar o distúrbio. (Jornal O Globo, 2011, disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/descoberta-do-gene-da-esquizofrenia-pode-ajudar-na-criacao-de-novos-remedios-2829040>)

Muitos outros exemplos podem ser fornecidos de diferentes áreas científicas, este corresponde ao anúncio da descoberta do (insistentemente) procurado Bóson de Higgs:

No dia 4 de julho de 2012, cientistas do CERN confirmaram a **existência do Bóson de Higgs**, partícula teorizada há quase 50 anos. Ela explica como as outras partículas elementares, como elétrons e quarks, ganham massa. Além disso, a descoberta serve para confirmar o modelo padrão, que explica como todas as partículas interagem entre si para formar a matéria (Revista Veja, 2016, disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/cientistas-elegem-a-descoberta-do-boson-de-higgs-como-o-feito-cientifico-do-ano/>)

Nós leigos não possuímos conhecimento suficiente para questionar e nem mesmo entender - do modo como os especialistas entendem - o que exatamente é um gene e de que modo se pode isolar e determinar quais características físicas ou patológicas estão ligadas a essa

entidade. De igual modo, talvez mais severamente, não conseguimos compreender exatamente o que é um elétron e um quark, muito menos o modo como o bóson possibilita o ganho de massa dessas entidades. Esses quase invisíveis atores não humanos são percebidos apenas por um punhado de especialistas que dispõem de teorias exacerbadamente complexas acerca da realidade, que possibilitam a construção de instrumentos tão complexos quanto, e que expõem resultados que apenas esses cientistas são capazes de compreender. Nesse sentido, as comunidades científicas criam uma espécie de isolamento entorno do conhecimento que produzem, isto, é claro, é fruto de um processo natural decorrente dos conhecimentos necessários para “meter a colher” nos objetos de propriedade da ciência. Como resultado desse isolamento, a *sociedade* apenas se felicita com esses grandiosos feitos sem criar nenhuma controversa acerca dos mesmos. Isso demonstra quão alheios estamos nós, reles mortais, da construção do conhecimento científico... ao menos essa seria nossa conclusão se levarmos em conta a tentativa de estabelecer uma *purificação* da ciência, isto é, da desmembração de nossos grandiosos híbridos em criaturas simples feitas de *natureza* (cf. LATOUR, 2013, p.8-10). De fato, as sentenças, os experimentos, as descobertas, e os produtos científicos finalizados são realizados apenas por técnicos muito bem instruídos e especializados em um determinado campo científico, obviamente as pessoas comuns não participam desse processo. O ponto ao qual queremos chegar é que, mesmo sem a participação técnica, nós leigos somos de fundamental importância para possibilitar pesquisas com genes ou com bósons. E é justamente essa contradição do processo de purificação que o método de ANT permite mostrar.

O isolamento do qual falamos no parágrafo acima é apenas parcial e não absoluto. A razão para isso é simples, basta que voltemos novamente a citação da primeira reportagem para perceber que há sim uma participação efetiva de nós, sociedade, no empreendimento científico: “No futuro, a descoberta poderá ajudar na criação de novos medicamentos para tratar o distúrbio”. Em geral, os anúncios das descobertas científicas, vêm acompanhadas pelo complemento de que as entidades, processos ou relações desvendadas pelos cientistas podem ser úteis para a prevenção e o tratamento de doenças. Esse aspecto é, inclusive, uma das promessas envolvidas em novos e ainda questionados programas de pesquisa<sup>43</sup>. É evidente que o desenvolvimento da ciência possui como uma de suas implicações a melhoria da qualidade de vida das pessoas comuns, sendo esta uma das principais bandeiras erguidas pelas Instituições

---

<sup>43</sup> Isso pode ser demonstrado também com um exemplo da área da genética, a partir do anúncio do projeto genoma humano. Os cientistas chefes desse experimento argumentavam que no decorrer do desenvolvimento do programa, seria possível decodificar as informações trazidas por nossos genes, de modo que poderíamos compreender melhor nossas predisposições a desenvolver determinadas doenças (SILVA, et. Al, 2011), o que de fato está ocorrendo, como a primeira reportagem mostra.

científicas. Até aqui não dizemos nenhuma novidade, mas é a partir de informações como essas das reportagens que os adeptos do *Science Studies* encontram pistas para perceber de um modo diferenciado a relação ciência-sociedade. Do mesmo modo que os cientistas, estão preocupados em arregimentar entidades, instrumentos, outros cientistas e suas produções, eles também precisam convencer as pessoas de que seus feitos são importantes para elas também, afinal somos nós, pessoas comuns que consomem boa parte das invenções científicas, seja por meio da indústria de saúde ou pelas inovações tecnológicas.

Nós não nos posicionamos contrariamente ao ouvir que determinada instância governamental pretende investir alguns milhões na pesquisa de alguma Universidade ou Instituto; pelo contrário, mesmo sem compreender exatamente qual é a relação entre o porco, o surfactante pulmonar e a Síndrome do Desconforto Respiratório do Recém-Nascido Prematuro de baixo peso, achamos ótimo que alguém da iniciativa privada tenha investido em uma pesquisa que tem como promessa reduzir a mortalidade infantil introduzindo uma medicação nas maternidades brasileiras por um preço baixo<sup>44</sup>. Com certeza a mortalidade infantil é um assunto que nos interessa, assim como para outros setores da sociedade, como o Estado que possui metas de diminuição dessa taxa e o setor privado que pode se beneficiar com os lucros obtidos pela venda da medicação desenvolvida. Entender as relações estabelecidas entre as demandas sociais, os Institutos de pesquisa e as suas produções é esboçar uma cadeia de associações que está impregnada de elementos humanos e não humanos, onde cada um desses é, de fato, um ator que pode ser representado e que efetivamente age alterando o destino dos fatos científicos.

As afirmações científicas (como veremos detalhadamente em nosso próximo capítulo) necessitam ser continuamente passadas adiante para se manterem como caixas pretas. Isto é, uma afirmação, para conseguir se sustentar como fato, precisa ser tomada por outros como tal, isso inclui desde a comunidade científica até nós simples consumidores dos produtos da ciência e tecnologia, nas palavras de Latour: “Mesmo depois de passadas as fases de desenvolvimento e inovação, a existência das mais preta das caixas pretas ainda tem de ser mantidas por consumidores não tão simples” (cf. LATOUR, 2011, p. 226).

Quando alguma técnica, entidade ou produto cai em desuso pelos membros na comunidade em que habitam, por mais fortalecida que tenham sido as associações que os criaram, o outrora fato se despede de sua forma de caixa preta. Este é um processo rotineiro da

---

<sup>44</sup> Esse exemplo se refere a uma das linhas de pesquisa ativas do Instituto Butantan de São Paulo. As informações gerais sobre a pesquisa estão disponíveis na página do Instituto: <http://www.butantan.gov.br/producao/desenvolvimento/Paginas/default.aspx> (acesso em 05/ 02/ 2018, às 15:10).

ciência e, entidades como os raios N e substâncias como o hormônio que estimula o hormônio do crescimento (GHRH), passam do status de fatos para *ficção*. De igual modo, nós consumidores estamos escolhendo passar adiante ou não as inovações que nos são oferecidas.

A caixa preta se move no espaço e se torna duradoura somente através da ação de muitas pessoas; se não houver mais ninguém para adotá-la, ela acabará, desaparecerá, por maior que seja o número de pessoas que a tenham usado antes. Mas o tipo, o número e as qualificações das pessoas que compõem essa cadeia sofrerão modificações: inventores como Diesel e Eastman, engenheiros, mecânicos, vendedores e também “consumidores ignorantes”, no fim. Em suma, *há sempre muitas pessoas passando o objeto adiante, mas as pessoas não são sempre as mesmas*. Por que não? Porque as primeiras amarraram o destino do motor (de Diesel) a outros elementos, para que o motor possa passar para mãos diferentes e disseminar-se mais facilmente [...] (LATOURE, 2011, p. 216).

Sejam outros cientistas ou nós consumidores, os fatos precisam de diferentes pessoas para sobreviverem do mesmo modo que precisam apresentar resultados empíricos quanto à sua validade. É justamente esse aspecto da atividade científica que está suprimido e que ANT traz à tona: a ciência é um empreendimento social não porque tem influências do contexto social, mas sim porque precisa estabelecer associações com muitas pessoas, não apenas cientistas e técnicos, mas também com pessoas comuns.

Para explorar de que modo a formiga pode rastrear essa gama de associações, Latour (2011) propõem que tomemos qualquer caixa preta como exemplo. Ao analisar seu interior, podemos considerar o sistema de alianças que ela une de duas formas: i) *quem* ela teve por objetivo alistar e ii) *ao que* ela está ligada, de modo a tornar o alistamento das pessoas uma oferta irrecusável. De um lado temos um *sociograma* e do outro um *tecnograma*:

Para cada informação obtida num sistema há também uma informação no outro. Se alguém me disser que o motor Diesel agora tem uma forma estável eu direi quantas pessoas tiveram que trabalhar nele e falarei sobre o novo sistema de injeção direta que foi preciso criar para que o motor pudesse ser comprado por meros ‘consumidores’ [...] se alguém me mostrar um soro para a difteria, perceberei a que distância essa pessoa está da pesquisa original que visava fazer vacinas, e direi quais médicos estão interessados [...] Se alguém propuser construir um computador de 16 bits para competir com o VAX 11/780 da DEC, saberei quem é essa pessoa e onde ela está. Essa pessoa é West, está na Data General, no fim da década de 1970. Sei disso porque são poucos os lugares no planeta onde alguém tem recursos e coragem para desagregar a caixa preta que a DEC montou e produzir uma nova marca de computador (LATOURE, 2011, p. 217).

Se não fosse pelos esforços da multidão de técnicos necessários para que o motor Diesel se tornasse passível de comercialização, ele seria um fracasso. Isso ocorreria de igual modo caso ele chegasse às vendas e ninguém o comprasse. Em geral, para iniciar uma pesquisa científica, é necessário que esta esteja localizada em um programa já definido e que está bem fundamentado em uma tradição consolidada; todavia, em certos momentos da história da ciência, essa pesquisa pode não se encaixar em nenhuma tradição existente, e, apenas alguns poucos cientistas se dispõem a participar de sua fundação (KUHN, 2011), por isso, consegue-se identificar quem são os poucos que estarão interessados no hipotético produto final dessa pesquisa.

Por fim, quando a formiga identifica um *discordante* de alguma hipótese, ele pode investigar de que modo as associações tecidas por esse discordante foram realizadas, dado que são poucos que conseguiriam reunir os elementos necessários para dismantelar uma caixa preta. É justamente o estabelecimento dessas linhas de passagem dos fatos que permite ao pesquisador, por meio de ANT, enunciar que a ciência é um híbrido onde atores humanos e não humanos se reúnem em aglomerados de modo *simétrico*.

No próximo capítulo, desenvolveremos o conceito de translação e o modo pelo qual o construtor de fatos pode *transladar* o interesse de possíveis aliados para ajudá-lo a construir sua caixa preta. Posteriormente, guiaremos nossas investigações pelas controvérsias científicas com o intuito de seguir o mencionado *discordante* (o proponente de alternativa rival), figura essa que nos permitirá problematizar o argumento de IBE por meio das considerações de Latour.

### **CAPÍTULO 3: A CONSTRUÇÃO DE ALTERNATIVAS RIVAIS NA PERSPECTIVA DE CIÊNCIA DE BRUNO LATOUR: PROBLEMATIZAÇÃO PARA A SEGUNDA PREMISSA DO ARGUMENTO DA INFERÊNCIA DA MELHOR EXPLICAÇÃO**

No capítulo anterior, desenvolvemos os principais conceitos dos quais Latour faz uso para entender o empreendimento científico, agora, chegou o momento de aplicar esses conceitos na dinâmica científica com o intuito de vislumbramos <sup>45</sup> como as afirmações dos cientistas se transformam em caixas pretas e as condições necessárias para que uma *rede associativa rival* seja construída, isto é, as condições para que uma alternativa rival seja proposta. A partir dessa apresentação, mostraremos que as considerações de Latour podem realizar uma problematização à premissa b do argumento realista da inferência da melhor explicação, “a hipótese H explicou a evidência E melhor que outras hipóteses rivais”, dado que o processo de construção de rivais é demasiadamente mais complexo e incomum do que a premissa b pressupõe.

Para atingir nosso objetivo, na primeira subseção desse capítulo veremos como ocorre o estabelecimento dos fatos científicos, sua *construção* e sua *aceitação*, de modo a evidenciar como o cientista arregimenta atores humanos e não-humanos que irão compor as estruturas de sua *rede*.

Posteriormente, em nossa segunda subseção, apresentaremos como são guiadas as *controvérsias* (disputa entre cientistas para explicar um determinado fato) no âmbito da literatura científica e os recursos que o cientista e o seu *discordante* (proponente de uma hipótese rival) precisam reunir para dirimir esta controvérsia recorrendo apenas aos textos científicos aceitos em sua comunidade. Guiaremos essa discussão por meio de um conceito já apresentado em nosso segundo capítulo, as *modalizações*, conceito esse que nos ajudará a entender de que modo uma afirmação pode se transformar em uma estável caixa preta aceita por todos ou uma feroz controvérsia.

Caso uma controvérsia científica não possa ser resolvida por meio da literatura, ela precisará ser levada para os locais de onde saem as afirmações contidas nos artigos, os *laboratórios*. É por isso que em nossa terceira subseção investigaremos o que está por detrás

---

<sup>45</sup> Utilizamos o termo vislumbrar e não descrever pelo fato de que mesmo sendo a intenção de Latour realizar uma descrição do empreendimento científico, tal como um etnógrafo descreve uma população indígena, sua pretensão não é realizar o desvelamento das práticas científicas de modo a expor a verdadeira imagem de suas entranhas. Pelo contrário, o autor defende que sua concepção é apenas uma das possíveis interpretações da dinâmica da construção do conhecimento, mas que se mostra mais vantajosa por levantar questões e pontos de vistas que outras perspectivas não levantam (LATOUR, 2012).

dos laboratórios e os meios pelos quais um discordante pode construir um laboratório melhor que seu rival e ganhar a controvérsia. Nesse sentido, veremos que, para ter sucesso em sua empreitada, o discordante precisará problematizar as afirmações do proponente original da hipótese (no campo dos artigos) ao mesmo tempo em que precisará reunir em seu laboratório tantos atores provenientes da natureza e da sociedade quanto seu oponente arregimentou.

### **3.1 *Transladando* interesses: como arregimentar aliados para construir uma *rede científica***

A expressão *translação* é definida por Latour como “interpretação dada pelos construtores de fatos aos seus interesses e aos das pessoas que eles alistam” (LATOURE, 2011, p. 168). Já por *interesse*, Latour toma “aquilo que está entre os atores e seus objetivos, criando assim uma tensão que fará os atores selecionarem apenas aquilo que os ajude a alcançar esses objetivos entre as muitas possibilidades existentes” (idem).

*Transladar* o interesse de outros atores é atribuir novas interpretações desses interesses, convencendo esses atores de que essas novas interpretações são mais interessantes para seus objetivos que os primeiros. Na concepção de Latour, todos os atores são capazes de transladar interesses, de modo a interferir diretamente nas ações dos outros atores; e é exatamente isso que nosso construtor de fatos precisa realizar para arregimentar o maior número de aliados possíveis entorno de suas afirmações para que estas se tornem fatos.

Aquele que deseja construir um fato na ciência, precisa da ajuda de outros indivíduos para transformar suas asserções em caixas pretas, dado que o empreendimento científico se faz coletivamente. As afirmações científicas são construídas e *modificadas* ao passarem pelas centenas de atores que as fecharam em caixas pretas (como veremos detalhadamente nas próximas subseções) (cf. LATOURE, 2011, p. 167). Sendo assim, como convencer outros atores a serem seus aliados? Ainda, mesmo após o convencimento, como *manter esses aliados interessados* pelo tempo que o construtor de fatos precisa deles? Outra questão pertinente a ser levantada é a seguinte: como vimos, é necessário que muitos aliados auxiliem na construção de um fato. Nesse sentido, como determinar de quem é o crédito pela realização deste feito? Isto é, como nosso construtor de fatos pode garantir a paternidade da caixa preta garantindo também que foi ele o responsável pela *rede associativa* que a gerou? A partir desses desafios, nosso construtor de fatos se vê diante de duas grandiosas tarefas: ele precisa arregimentar os atores humanos para serem seus aliados, ao mesmo tempo em que tenta controlar o comportamento destes para fazer com que sejam previsíveis as ações dos mesmos (cf. LATOURE, 2011, p. 168).

Para exemplificar o modo pelo qual os atores podem ser arregimentados e “mantidos na linha”, Latour realiza uma sistematização dos tipos de translação que os atores podem convencer<sup>46</sup> outros atores a realizarem para melhor atender seus próprios interesses: i) “eu quero o que você quer”; ii) “eu quero; porque você não quer”? ; iii) “se você desviasse um pouquinho...”; iv) “remanejando interesses e objetivos” e v) “tornar-se indispensável” (cf. LATOUR, 2011, p. 168-187 ).

A primeira das translações pode ser definida como “pegar carona” no interesse do outro ao mesmo tempo em que isso é vantajoso para você mesmo. Nesse sentido, os interesses de quem *alista* e os interesses de quem é *alistado* estão se movendo na mesma direção. Para exemplificar de que modo essa translação pode ocorrer, Latour elenca o episódio histórico da construção do motor de Diesel e suas dificuldades.

Diesel estava às voltas com seu protótipo, [quisera] alguém chegasse com um novo instrumento que mostrasse, num diagrama traçado por um indicador simples, de que maneira a pressão muda com a variação do volume à medida que o pistão entra no cilindro, de tal forma que a área do diagrama medisse o trabalho feito. Diesel o agarraria no ato, porque essa seria uma maneira mais nítida de ‘enxergar’ o modo como o pistão invisível se move [...] o ponto essencial é que, ao adotar o indicador para promover seus objetivos, Diesel empresta sua força ao inventor, atendendo aos objetivos deste [...], mas esse movimento também serve para o indicador, que então passa a ser um componente corriqueiro da bancada de testes [...] (LATOUR, 2011, p. 169)

Apesar de ser muito comum o uso dessa estratégia translativa no contexto científico, ela nos leva diretamente a dificuldade expressa nos parágrafos anteriores: muitos atores humanos se envolvem no processo de construção dos fatos, como ficaria a avaliação da relevância do trabalho de um cada um desses atores para a construção daquele fato? Será que o trabalho de quem alistou não ficará obscurecido pelo trabalho de quem foi alistado? (cf. LATOUR, 2011, p. 171) Foi exatamente isso que ocorreu à Diesel<sup>47</sup>. De igual modo, como o construtor de fatos precisará reunir outros atores para ajudá-lo em suas afirmações, ele não terá controle dessas afirmações quando estas passarem nas mãos dos outros atores. Para evidenciar uma situação como essa, Latour cita o episódio<sup>48</sup> do médico alemão Koch, que em 1890 deu uma conferência

<sup>46</sup> É importante ressaltar que a expressão *convencer* e suas variantes linguísticas são, para Latour (2011 e 2013) utilizáveis tanto para atores humanos quanto para atores não humanos. Nesse sentido, micróbios podem convencer cientistas a verem o mundo de um determinado jeito, do mesmo modo que os cientistas podem convencer os micróbios a fundamentarem suas asserções.

<sup>47</sup> Foi necessário uma equipe tão grande de pessoas e mudanças tão radicais no projeto original que os créditos pelo funcionamento no motor passou a ser das centenas de engenheiros que o fizeram uma ideia factível, e não do inventor Diesel (LATOUR, 2011).

<sup>48</sup> Um outro exemplo citado por Latour se refere a Pasteur quando este elaborou uma vacina contra a cólera das aves. A vacina curou algumas galinhas e isso interessou muitos grupos poderosos como médicos, órgãos



muito bem-sucedida no Congresso da Associação Médica Internacional de Berlim, mas que teve resultados trágicos. O pesquisador havia despertado o interesse de muitos grupos em seus estudos sobre a tuberculose. Todos os presentes na conferência estavam tão dispostos a acreditar nele que, no meio de sua apresentação, ele se referiu a uma possível vacina para a tuberculose, mas todos o ouviram dizer que *ele estava de posse da referida vacina*. Koch ficou tão constrangido ao ver os aplausos da multidão que não conseguiu dizer a verdade, é claro que houve uma decepção em massa quando doentes com tuberculose foram para Berlim a procura da tal vacina (cf. LATOUR, 2011, p.172).

Em relação ao segundo modo de translação, diferentemente da primeira, essa se resume a um deslocamento explícito de interesse, de modo que é preciso que aquele que deseja arregimentar um ator que possui outro interesse que não seja o seu, o convença de que seu caminho está *bloqueado* e que a única passagem plausível é a sua. Este tipo de translação, por motivos óbvios, é raro no contexto científico, dada a sua inflexibilidade no sentido de *negociar* o interesse do possível aliado (cf. LATOUR, 2000, p. 173). Todavia, o *desvio* de interesse é plausível, e pode ser realizado de modo coerente de acordo com as intenções de ambos os lados, como mostra o terceiro tipo de translação.

Para convencer que não há problemas em “desviar um pouquinho”, também é preciso que o caminho de seu possível aliado esteja bloqueado, entretanto, nesse caso, não será oferecido a ele um caminho alternativo, *mas sim um pequeno desvio de seus objetivos que precisa se configurar como um atalho que o levará a atingir seus próprios objetivos mais depressa*. Um exemplo do uso dessa translação se encontra na história naval, com o desenvolvimento de bússolas que não usam o magnetismo como cerne orientador. No início do século XXI, os navios de guerra eram maiores e mais fortes graças ao uso excessivo de aço, de modo contraditório, o uso do aço deixava os navios mais frágeis, dado que as bússolas magnéticas usadas falhavam em seus objetivos, pois a quantidade de metal presente no navio atrapalhava a funcionalidade da bússola, e, por conseguinte, os navios se perdiam facilmente no mar. Durante esse período, um grupo representado por Elmer Ambrose Sperry propôs que os engenheiros navais não fizessem mais uso de bússolas magnéticas, mas sim de bússolas giroscópicas (que não fazem uso do magnetismo, mas sim da eletricidade), contudo, os inventores ainda não possuíam a tecnologia dessa bússola. Assim sendo, eles realizaram uma

---

governamentais e criadores de animais; o interesse foi tamanho que a partir desses testes primários os grupos concluíram que a vacina de Pasteur seria o fim de todas as doenças dos homens e dos animais. A evidência de que essas afirmações vinham dos grupos interessados, e não de Pasteur, é que os médicos da época acreditavam que aqueles mesmos experimentos eram prematuros, duvidosos e inconclusivos (cf. LATOUR, 2011, p. 171).

negociação com a marinha estadunidense para que esta financiasse a pesquisa de sua bússola, e em troca, a marinha ganharia um aparelho que se encaixava perfeitamente em suas demandas na época (cf. LATOUR, 2011, p. 174).

Como as outras translações, essa também possui desvantagens. Nesse modo de negociação com possíveis aliados, há um contrato implícito: *o desvio precisa ser pequeno para os aliados e é preciso que haja um retorno aos objetivos de quem é arregimentado*. Mas o que acontece se o desvio proposto for longo demais? Provavelmente aquele que o propôs será acusado de fazer “trambique”, de modo que o possível aliado pode se tornar um terrível inimigo se achar que seus interesses estão sendo feridos de alguma forma. Dessa forma, é possível que grandes feitos como a construção da dupla hélice do DNA, o próprio motor Diesel e tantas outras realizações grandiosas poderiam não ter se concretizado, bastava que aqueles que apoiavam esses projetos achassem que eles estavam demorando muito tempo para sair do papel (cf. LATOUR, 2011, p. 175). Se isso ocorresse, todo o esforço em torno da construção do fato se dismantelaria. Será que existe um tipo de translação mais segura para os objetivos do construtor de fatos?

O quarto tipo de translação, “remanejando interesses e objetivos”, pretende ser mais eficiente que os outros; no entanto, é preciso que quatro condições sejam atendidas para a implementação dela:

- (a) a extensão do desvio deve ser de impossível avaliação pelas pessoas alistadas;
- (b) deve ser possível alistar outras pessoas, mesmo que seu percurso previsto não esteja claramente bloqueado;
- (c) Deve ser impossível definir quem é alistado e quem alista;
- (d) não obstante, os construtores de fatos devem aparecer como uma única força propulsora (LATOUR, 2011, p. 176-177).

Os atores alistados sabem muito bem quais são seus interesses, objetivos e até mesmo quais são caminhos que irão traçar para realizarem esses objetivos, em outras palavras, eles sabem demais e isso não é muito bom para aquele que precisa desses atores como seus aliados, pois, enquanto os interesses dos atores a serem alistados forem explícitos, aquele que alista terá uma margem de ações bastante limitadas em relação aos alistados. Dessa forma, para que suas articulações possam ser feitas de modo mais flexível, é preciso que, ao alistar outros atores, o construtor de fatos possa abolir os interesses explícitos. Para atender a essa grande demanda, Latour descreve cinco táticas: i) deslocar objetivos; ii) inventar novos objetos; iii) inventar

novos grupos; iv) tornar invisível o desvio e v) vencer as provas de atribuição (cf. LATOUR, 2011, 178-187).

Como o título já diz, a primeira tática visa deslocar o os objetivos dos alistados, e, para que isso ocorra, basta uma reinterpretação desses objetivos. A ilustração dessa tática é viabilizada por Latour a partir da seguinte situação: um determinado grupo procura uma resposta para algo, mas ainda não têm em mãos a formulação do problema. Nesse contexto, por que não oferecer a esse grupo um problema que se encaixa com a resposta deles? Um exemplo histórico da utilização dessa tática ocorreu em meados da década de quarenta de nosso século, no contexto da segunda grande guerra. Leo Szilard, físico desenvolvedor de armas, começou a estabelecer com o pentágono discussões sobre armas atômicas. No início das conversas, o governo americano estava convencido de que não era necessário desenvolver nenhum outro tipo de arma, mas sim que os físicos se preocupassem em aperfeiçoar o sistema bélico já existente. Sendo assim, Szilard, insistindo na discussão, passou a *transladar* o problema dos americanos com as seguintes questões: e se os alemães desenvolverem armas nucleares antes de nós? Como os Aliados irão ganhar a guerra? (objetivo explícito). Essa pergunta implantada na cabeça dos generais americanos ofereceu um novo problema para a resposta que os generais tinham em relação às armas, o que fez toda a diferença para o curso da história estadunidense e do próprio mundo (cf. LATOUR, 2011, p. 178).

Mesmo que a primeira tática seja muito eficiente, assim como todas as outras estratégias de translação, ela também tem seus problemas. No exemplo de Szilard, ele poderia de fato ter convencido o governo americano a investir em uma guerra nuclear, mas não poderia convencê-los a investir em qualquer outra coisa, como artes ou máquinas domésticas para ajudar as donas de casa americanas. O que Szilard fez foi dar um problema para que o pentágono repensasse o modo de ganhar a guerra, seu objetivo explícito. A primeira tática atua no campo escolhido pelo possível aliado, mas isso também limita a ação de nosso construtor, em razão disso, ele pode precisar partir para a segunda tática, inventar novos objetivos.

Um bom exemplo de invenção de objetivo ocorreu com as máquinas Kodak. George Eastman começou no mercado fotográfico vendendo chapas de fotografia, na época, quem se interessava por fotografia eram algumas poucas pessoas que se habituaram a trabalhar em seus pequenos laboratórios em casa. A maioria dos reles mortais não queriam e nem podiam pagar por máquinas fotográficas. Mesmo nesse contexto, e, sem dispor de uma alternativa, Eastman criou a noção de *fotografia amadora*, defendendo que “todos, dos 6 aos 96 anos de idade, tinham a possibilidade, a capacidade, o dever, o desejo de tirar fotografias” (LATOUR, 2011, p. 179).

Se o empreendedor lograsse êxito, muitas pessoas comuns partilhariam do objetivo de serem fotógrafos amadores, e foi justamente isso que aconteceu.

Os interesses dos atores são resultados dos *grupos* dos quais eles fazem parte e é exatamente a definição dos objetivos desses grupos que limita a ação de nosso construtor de fatos. Nesse contexto, um outro modo pelo qual nosso cientista pode transladar o caminho de seus possíveis aliados é criando grupos novos. Um momento histórico no qual isso ocorreu foi em meados do século XIX, em meio a disputa de dois grandes grupos que haviam se consolidado, os capitalistas (detentores dos meios de produção) e os proletários (aqueles que vendem sua força de trabalho). Os órgãos de vigilância sanitária que buscavam inspecionar as cidades europeias tinham seu trabalho constantemente dificultado pela contenda entre ricos e pobres, pois as regulações propostas ou eram vistas como violentos açoites à comunidade mais pobre ou como tentativas de forçar os ricos a colaborarem com as partes mais pobres das cidades.

Quando as pesquisas de Pasteur e outros sanitaristas fizeram emergir os *micróbios* como responsáveis pelas principais patologias que assolavam as cidades, eles não estavam preocupados se a sociedade era dividida entre ricos e pobres, mas sim como era dividida entre outros grupos, antes desconhecidos: doentes contagiosos, sadios, mas portadores de patógenos, pessoas imunizadas, pessoas vacinadas etc. É claro que também não poderiam deixar chamar à baila para esses novos grupos uma quantidade bem razoável de atores não humanos como parasitas, mosquitos, bactérias e leveduras. Com a inserção desses novos grupos, a relação entre os primeiros, ricos e pobres, mudou consideravelmente no que diz respeito ao contágio de doenças, pois o filho de um rico pode contrair tuberculose, febre tifoide e desinteira do mesmo modo que o filho de um pobre. A partir da instituição desses novos grupos, os sanitaristas puderam disseminar suas ideias e tecnologias nos lares e ruas, tanto de ricos quanto de pobres (cf. LATOUR, 2011, p. 180).

A terceira tática é bastante eficaz, todavia, ela também pode apresentar problemas das estratégias anteriores, problemas esses como o sentimento, por parte do alistado, de que houve grandes desvios de seus objetivos e de que eles foram enganados. Nesse sentido, o próximo passo seria fazer com que esses desvios se tornem invisíveis, do modo como enuncia a quarta estratégia. Um exemplo histórico da utilização dessa tática foi o desenvolvimento de células de combustível em carros elétricos. Em um primeiro momento, os responsáveis pelo projeto implementaram a ideia de que investir em carros mais eficientes *é o mesmo que investir em células de combustível* (primeira translação). Como não havia conhecimento disponível sobre as tais células, o diretor da pesquisa convenceu a empresa investidora que a chave das questões

acerca de células de combustível estava no comportamento dos eletrodos na catálise (segunda translação). Todavia, no meio do projeto, os engenheiros alertaram que o eletrodo era demasiadamente complexo e, portanto, deveria ser estudado o único poro, de um único eletrodo, essa se constituiu como a terceira translação. Nesse momento, carros mais eficientes são iguais ao investimento da pesquisa do modelo monoporoso. Mesmo com três translações distintas, esse caminho não foi visto como desvio; pelo contrário, foi encarado como única via para chegar ao objetivo de carros mais eficientes (cf. LATOUR, 2011, p.182). As translações foram realizadas de maneira tão sutil que foi impossível para a empresa investidora questionar os desvios: todos eles se tornaram passagens obrigatórias até a possibilidade de carros mais eficientes.

Por fim, chegamos a última tática de nossa quarta translação, como vencer provas de atribuição. Como exposto anteriormente, muitos atores humanos fazem parte do processo de construção dos fatos, mesmo quando as coisas vão bem e as afirmações se tornam caixas pretas, pode ser que os créditos não fiquem com aquele que arregimentou os demais, pois no final das contas, o resultado do processo bem-sucedido é justamente a dissolução das fronteiras de quem alista e de quem é alistado. É aqui que Latour introduz uma distinção entre dois mecanismos, um *primário* e outro *secundário*. O primeiro permite a tarefa de alistar aliados, o outro possibilita que os créditos venham para aquele que deseja ser o articulador dos amontoados de associação entre atores.

Obviamente, não há uma receita de como pôr em prática esses dois mecanismos (nem mesmo de como realizar essas táticas e translações). O máximo que pode ser oferecido são exemplos da história da ciência, como Latour bem o faz. As translações e táticas anteriores foram um modo de exemplificar como se alistam novos atores aliados (primeiro mecanismo), agora, para exemplificar como ocorre na ciência o segundo mecanismo, Latour mobiliza uma metáfora a partir do episódio das guerras napoleônicas. Durante a batalha de Berodino, meio milhão de pessoas estão participando desse evento histórico, cada uma delas toma decisões de ignorar ou obedecer às ordens, tomam algum tipo de iniciativa criativa, fogem ou morrem. Toda essa estrutura, do conflito político à estrutura do exército francês, é muito maior que Napoleão e, no entanto, todos os historiadores atribuem a ele a vitória dessa batalha (que mais tarde acabou se tornando a derrota da guerra).

‘Napoleão venceu porque tinha o poder e os outros obedeceram’. Exatamente o mesmo se diz das relações entre um punhado de cientistas e milhões de outras pessoas. Suas complicadas e imprevisíveis relações não podem ser explicadas por uma simples ordem de comando que fosse das ciências básicas ao restante da sociedade através da ciência aplicada e do desenvolvimento (LATOUR, 2011, p.186).

De algum modo, o cientista precisa ser o Napoleão de sua caixa preta e das centenas de atores que foram necessários para construí-la, agora, como fazê-lo é algo que o cientista precisa descobrir sozinho, como já afirmamos, não há receitas, apenas uma vasta historiografia que prova que essa realização é possível, afinal, Watson e Crick obtiveram os créditos pelo trabalho com dupla hélice do DNA, apesar de haverem outros atores que também contribuíram com essa construção. A somatostatina ficou conhecida como uma criação de Roger Guillemin, mesmo que seu laboratório fosse gigantesco e muitos outros cientistas trabalhassem com o desenvolvimento dessa substância. Do mesmo modo, Darwin tornou-se o pai do evolucionismo, mesmo na mesma época outros pesquisadores trabalhassem com perspectivas muito parecidas. Em suma, toda a história da ciência nos conta como um grande cientista descobriu e desenvolveu alguma entidade, tecnologia ou substância. Sendo assim, apesar da estranheza e das dificuldades claras nessa tática, ela resume o modo como a história da construção e da aceitação de um fato científico acaba.

Mesmo após quatro translações e cinco táticas para conseguir os objetivos da quarta translação, já é possível perceber que não há garantias absolutas de controle do comportamento fiel dos outros atores, no final das contas, tanto humanos quanto não humanos são imprevisíveis. Entretanto, não sendo possível controlar o comportamento dos outros, a possibilidade de aumentar as chances de as pessoas agirem do modo como desenha o construtor de fatos é existente e bem factível, como vimos ao longo das apresentações das translações e táticas, mas ainda há um tipo de translação que não mencionamos e que pode ser o golpe fatal para um ator resistente a aliança.

Se o construtor de fatos fizesse com que seu caminho seja o único possível para que os grupos possam alcançar seus objetivos, ele se tornaria indispensável. Ele não precisa realizar nenhuma das quatro translações, bastaria que ele descansasse e deixasse que os outros viessem até a ele. Essa situação é possível? Na perspectiva de Latour, ela é não só é possível como também se constitui como um fenômeno corriqueiro: “tal estratégia é exequível? Seguindo de perto cientistas e engenheiros, veremos que é prática comum, mas, para que haja êxito, é preciso arregimentar outros aliados, e a maioria deles não tem cara de homem nem de mulher”. (cf. LATOUR, 2011. p.188). Para entendermos quem são esses milagrosos aliados, precisamos recorrer a outro episódio da história da ciência, a história da ascensão da Bell Company.

No início do desenvolvimento das linhas telefônicas, estas só eram capazes de transmitir ligações por alguns poucos quilômetros. Se as linhas fossem estendidas para além dos limites desses quilômetros, a voz no telefone sofria as mais diversas interferências e a conversa se tornava incompreensível. No ano de 1910, foram inventados repetidores mecânicos para ajudar

a retransmitir a mensagem, mas eles eram muito caros e não podiam ser instalados em todas as linhas. Nesse contexto, a Bell Company conseguiu se expandir, mas não em lugares como as grandes planícies dos Estados Unidos, onde inúmeras companhias telefônicas menores disputavam território. A companhia tinha muito potencial no que diz respeito ao desenvolvimento da comunicação telefônica “[...] mas, com aquele repetidor mecânico, muita gente que pudesse querer passar por sua rede não conseguiria” (LATOURE, 2011, p. 195).

Foi nesse cenário que, em 1913, em uma exposição em São Francisco, a companhia entrou em contato com o desafio que mudaria completamente o destino da empresa: a possibilidade de uma conexão de linha telefônica que atravessasse a Costa Leste e Oeste dos EUA. Caso a Bell conseguisse realizar esse grande feito, ela exterminaria todas as pequenas e companhias, tornando-se a única intermediária nas ligações telefônicas (cf. LATOUR, 2011, p. 196).

A companhia aceitou o desafio. Jewett, um dos diretores, procurava por novos aliados que o ajudassem a solucionar o enigma de como fazer uma linha transcontinental. Na busca desses aliados, Jewett se lembra que fora aluno de Millikan, quando este ainda era um jovem professor. Naquele momento, Millikan já havia se tornado um físico famoso e estava trabalhando com uma curiosa e recém descoberta entidade, o elétron. Jewett era doutor em física, e achou que fosse boa ideia falar com seu antigo professor a respeito de um novo repetidor. Todavia, Millikan não possuía nenhuma caixa preta pronta, o que ele pôde fazer por Jewett foi colocar à disposição dele alguns de seus melhores alunos em um laboratório financiado pela Bell, mas como as caixas pretas não são facilmente fechadas, muitas dificuldades atravessaram os caminhos da Bell e do próprio Millikan, que a essa altura já havia ligado o sucesso de sua entidade ao sucesso da Bell.

[...] os dirigentes da Bell Company logo puderam perceber que a física é boa para os físicos, mas não para homens de negócio; os elétrons podem recusar-se a pular de um dos eletrodos dos novos tríodos para o outro quando a tensão ficar alta demais, e encher o vácuo com uma nuvem azul; o Conselho de Administração pode já não achar tão necessário assim obter uma linha (LATOURE, 2011, p. 197).

Esse impasse começa a se transformar quando um dos físicos de Millikan, Arnold, passa a modificar um tríodo já patentado por outro inventor. Esse tríodo foi capaz de realizar, em um vácuo extremo, o grande fenômeno que todos os envolvidos queriam ver: a menor vibração

de uma das extremidades causava uma grande vibração na outra, a partir desse fenômeno, a recém descoberta entidade elétron torna-se a causa da amplificação do sinal. Dessa forma, a Bell Company foi capaz de realizar a linha transcontinental e a entidade elétron acrescentou um grandioso feito em sua lista de ações, o que resultou em uma grande expansão das pesquisas de Millikan (cf. LATOUR, 2011, p. 199).

Para Latour, a história da Bell e dos elétrons representa o seguinte ponto: de nada adianta que o construtor de fatos realize todos os tipos de translações com as pessoas e não amarre suas afirmações aos não humanos, isto é, Jewett precisava convencer o conselho administrativo a investir no elétron de Millikan, mas precisava mais ainda que os elétrons aceitassem trabalhar para a companhia. *Não há associações humanas que substituam associações com os não humanos*, não importa quantas pessoas forem convencidas se, no final das contas, o computador, o motor, as vacinas e os telefones não funcionarem.

Sempre achamos importante definir a natureza das alianças: os elementos são humanos ou não humanos? São técnicos ou científicos? São objetivos ou subjetivos? No entanto, a única questão que realmente importa é: *esta nova associação é mais forte ou mais fraca que aquela?* (LATOUR, 2011, p. 198).

Para Latour, as associações humanas sustentam as associações com os não humanos, e vice-versa. As pessoas podem ser convencidas a investir em um laboratório, mas elas só manterão essa aliança se o laboratório produzir resultados, e um laboratório só pode produzir resultados se as pessoas investirem em seu desenvolvimento. É a força entre essas alianças que definirá quais afirmações serão transformadas em caixas pretas e quais se tornarão erros grotescos dos quais todos esquecerão. Isto é, quais teorias serão construídas (por meio da associação entre os atores) e aceitas (por meio da força das amarrações presentes nas redes associativas). Este é, em resumo, o modo pelo qual Latour argumenta em prol a uma perspectiva que compreende simetricamente a natureza e a sociedade na ciência: se os atores não forem mobilizados igualmente no processo de construção dos fatos, a rede científica não pode se sustentar e os fatos não se tornam fatos.

Em nossas próximas subseções, desenvolveremos o conceito de *controvérsia* na ciência: quando ocorre a disputa por dois ou mais cientistas para construir uma caixa preta em torno de um mesmo fenômeno. Dessa forma, poderemos visualizar o modo pelo qual o proponente da primeira hipótese realiza suas associações, tanto no âmbito da literatura científica, quanto no laboratório, e o modo pelo qual o seu *discordante* pode realizar suas próprias alianças com o intuito de construir uma caixa preta ainda melhor. Como vimos nessa



subseção, o esforço do construtor de fatos para o desenvolvimento de uma hipótese é demasiadamente alto. Se é tão penoso construir uma hipótese, qual será então o preço para a construção de *hipóteses rivais* que, além de explicar um fenômeno, precisa explicá-lo melhor que um programa de pesquisa em andamento? Veremos, a partir de agora, se alternativas rivais são tão simples e comuns no contexto científico quanto a premissa b (“H explicou E melhor que outras hipóteses rivais”) de IBE pressupõe.

### 3.2 Construindo alternativas rivais (parte I): *controvérsias* e *Modalizações* na Literatura Científica

Apresentaremos nessa subseção o ponto de partida para análise da ciência escolhido por Latour, a divisão entre *ciência pronta* e *ciência em construção*, assim como a justificativa do autor para essa escolha e os caminhos a serem percorridos a partir dela. Posteriormente, apresentamos a análise que o autor faz da literatura científica a partir dos conceitos de *controvérsia* e *modalidade* com o intuito de compreender quais são as condições necessárias para que uma rival possa ser construída e considerada como uma alternativa séria pelo proponente da hipótese original e pela comunidade científica.

Latour divide o desenvolvimento da ciência em dois momentos, a *ciência pronta*<sup>49</sup> e a *ciência em construção*, momentos estes que podem ser expressos na figura do Jano bifronte (cf. LATOUR, 2011, p.6). Do lado esquerdo, se exhibe uma face com marcas que somente o tempo propicia. Já do lado direito, o mesmo Jano apresenta um semblante jovial e inexperiente. O velho Jano representa a *ciência pronta*, período no qual os fatos científicos já estão construídos, o que significa dizer que já se consolidaram e que não mais existem *controvérsias* na comunidade científica, isto é, os cientistas não estão mais rivalizando para encontrar uma dada substância bioquímica que estimula a produção do hormônio do crescimento, construir um modelo para a estrutura do DNA ou desenvolver uma forma mais eficaz de comunicação a longas distâncias. Todos esses fatos já nos são dados e os meios pelos quais eles se tornaram fatos saem de cena<sup>50</sup>.

<sup>49</sup> Apesar da expressão “pronta” dar a entender que nada mais é preciso ser feito nesse período da ciência, a concepção de Latour em relação a esse momento é simplesmente de que nele as *caixas pretas* (conceito que será melhor compreendido ainda nessa subseção) são fechadas, isto é, as afirmações dos cientistas se tornam fatos. Contudo, ter fatos já construídos nesse período não implica em dizer que a partir desse momento o desenvolvimento científico se estagna, pelo contrário, para Latour caixas-pretas são usadas como pressuposto para a construção de outros fatos, como veremos na próxima subseção.

<sup>50</sup> A expressão “sair de cena” é utilizada aqui como forma de expor que todos os processos, epistemológicos e sociais necessários para que uma afirmação como “O DNA possui uma estrutura helicoidal” ou “A somatostatina é o hormônio que inibe a produção do hormônio do crescimento” desaparecem no momento em que essas

Um dos exemplos de como as caixas pretas são utilizadas no âmbito científico, é dado por Latour a partir da apresentação do episódio de John Whittaker, cientista da computação convidado a trabalhar na década de 80 na área de biologia molecular do Instituto Pasteur. O pesquisador foi contratado para criar programas em seu *Eclipse MV/8000* (computador de última geração da época) que fossem capazes de representar tridimensionalmente as hélices do DNA, assim como relaciona-las com milhares de sequências do ácido que eram apresentadas aos montes nos periódicos de genética molecular na época.

Para John Whittaker, a dupla hélice e aquela máquina são duas caixas-pretas. Ou seja, por mais controvertida que seja sua história, por mais complexo que seja seu funcionamento interno, por maior que seja a rede comercial ou acadêmica para a sua implementação, a única coisa que conta é o que se põe nela e o que dela se tira (LATOUR, 2011, p. 4).

Whittaker toma as duas caixas pretas, o *Eclipse MV/ 8000* e a estrutura de dupla hélice do DNA como ponto de partida para sua pesquisa. Não interessa a ele como Watson e Crick obtiveram a estrutura helicoidal e nem como o *Eclipse MV/8000* venceu a corrida contra o seu principal concorrente, o *VAX 11/780*, da empresa DEC.

As histórias por detrás das caixas-pretas, onde residem as incertezas, os problemas, as decisões e as *controvérsias*, se encontram do outro lado da face de Jano, a da *ciência em construção*. É nesse período em que as caixas ainda não se fecharam, as disputas permanecem inflamadas e termos como “concorrência”, “prazo”, “jogada”, “retórica” entre outros, aos quais não costumamos relacionar com os fatos científicos, emergem. Com o intuito de compreender a dinâmica científica da construção dos fatos, a ciência em ação com suas controvérsias e o encerramento das mesmas a partir do fechamento das caixas pretas, Latour opta justamente por analisar a ciência e a tecnologia por meio da face mais ignorante de Jano<sup>51</sup>.

Aqui, a metáfora do Jano bifronte adquire mais peso: se a análise do autor se dará pelas controvérsias, é preciso investigar também o encerramento das mesmas, pois o fato é que as controvérsias não são permanentes, em um dado momento elas se dissolvem e a ciência em construção se torna a ciência pronta, isto é, uma das hipóteses envolvidas na controvérsia passa

---

afirmações se consolidam como fatos. O objetivo de Latour é justamente analisar o momento em que esses fatos ainda são afirmações envoltas em *controvérsias*. Realizar tal análise possibilita ao autor reconstituir as “malhas” que compõe a *rede* que eleva afirmações presentes em um artigo ao status de fatos científicos, como já delineamos no capítulo anterior.

<sup>51</sup> Deste modo, o autor nos apresenta sua primeira de sete regras metodológicas expostas ao longo do livro: “Estudamos a ciência em ação, e não a ciência ou a tecnologia pronta; para isso, ou chegamos antes que fatos e máquinas se tenham transformado em caixas-pretas, ou acompanhamos as controvérsias que as reabrem” (LATOUR, 2011, p. 401).

a ser aceita pela comunidade, se constituindo como uma caixa preta (cf. LATOUR, 2011, p.11). O caminho percorrido até o encerramento de uma controvérsia é justamente o que mais interessará a Latour. É seguindo os cientistas na tentativa de fechar uma caixa preta ou reabrir outra que conseguimos entender o processo de construção do conhecimento científico. Nesse sentido, Latour parte de uma análise das controvérsias onde estas se tornam visíveis para toda a comunidade: na literatura científica.

Investigar a literatura científica é uma questão central para compreender a ascensão de uma nova caixa preta, pois é a partir dos artigos que os cientistas submetem suas propostas ao crivo da comunidade científica a qual pertencem e, a forma como essa comunidade receberá essas propostas, definirá se estas terão sucesso ou serão esquecidas.

Para representar o modo como os colegas de um pesquisador podem acolher e até mesmo transformar sua afirmação, Latour apresenta o conceito de *modalização*. Modalidades são sentenças que qualificam outras sentenças e estas se dividem em duas categorias, modalidades *positivas* e modalidades *negativas*. A primeira afasta o enunciado de suas condições de produção e o fortalece para tornar necessárias outras consequências. Já as modalidades negativas levam os enunciados para suas condições de produção e explicam em que medida ele é fraco e em que medida é forte (cf. LATOUR, 2011, p. 30-31). É justamente por meio do processo de modalização que uma hipótese poderá ser aceita ou não por uma dada comunidade, isto dependerá do modo como os membros dessa comunidade modalizarão as sentenças.

A modalização é um dos grandes instrumentos da *retórica*, isto é, da arte de persuadir os outros a acreditarem em uma dada afirmação. Este recurso é fundamental na atividade científica, argumenta Latour, *pois o sucesso ou o fracasso de uma afirmação sempre dependente do que os outros farão com ela, ou seja, é preciso convencer as pessoas sobre a plausibilidade dessa afirmação*. Este é um aspecto essencial da ciência, como já nos ensinou Thomas Kuhn (2011): trata-se de um empreendimento de construção coletiva (cf. LATOUR, 2011, p. 43). Para que as afirmações sejam levadas adiante, é imprescindível que outros membros de uma comunidade acreditem nela. Vejamos alguns exemplos de modalizações fornecidos por Latour<sup>52</sup>:

(5) A estrutura primária do hormônio liberador do hormônio do crescimento (GHRH) é Val-His-Leu-Ser-Ala-Glu-Glu-Lys-Glu-Ala.

(6) Agora que o Dr. Schally descobriu a estrutura primária do GHRH, é possível dar início aos estudos clínicos em hospitais para tratar de certos casos

---

<sup>52</sup> Os números presentes entre parênteses nas afirmações citadas correspondem à ordem na qual Latour elenca seus exemplos de modalizações.

de nanismo, visto que o GHRH deve estimular o hormônio do crescimento carente nesses casos.

(7) O Dr. A. Schally afirmou durante vários anos em seu laboratório de New Orleans que a estrutura do GHRH é Val-His-Leu-Ser-Ala-Glu-Glu-Lys-Glu-Ala. No entanto, por incrível coincidência, essa também é a estrutura da hemoglobina, componente comum do sangue e frequente contaminante de extrato de encéfalo purificado, quando a manipulação é feita por pesquisadores incompetentes (LATOURE, 2011, p.32).

A primeira sentença (5) não contém nenhuma forma de modalização, a frase é enunciada simplesmente como um fato, tal como as sentenças presentes em um artigo científico. Já a segunda sentença (6) representa claramente uma forma de modalização positiva, pois não discute o enunciado e o fortalece tornando necessária consequências que podem ser extraídas da sentença, como os estudos clínicos sobre o tratamento de certos tipos de nanismo, que pode ser feito por algum entusiasta do trabalho do Dr. Schally que queira desenvolvê-lo na forma de pesquisas para o tratamento de certos casos de nanismo<sup>53</sup>. Por fim, a terceira sentença (7) é uma forma de modalização negativa, na qual o enunciado, até então posto como fato, é levado diretamente para suas condições de produção, colocando em questão sua confiabilidade e a confiabilidade dos pesquisadores responsáveis por ele. Esse tipo de modalização pode ser realizada, de maneira menos irônica é claro, em um artigo escrito por um *discordante* do trabalho de Schally.

Dependendo de qual tipo de modalização for levada adiante, a estrutura do GHRH proposta por Schally se tornará uma caixa preta ou uma feroz controvérsia que pode fazer com que a sentença de Schally se transforme em uma ficção, oriunda de um erro grotesco<sup>54</sup>. Nesse sentido, para Latour, as sentenças não possuem, por si mesmas, o status de fato ou ficção, elas se transformarão em uma coisa ou outra a partir de outras sentenças de modalização, sentenças essas criadas pelos colegas de área.

Antes que uma sentença seja considerada uma mera ficção, podemos observar o quão intensa pode se tornar uma controvérsia. Quanto mais o discordante insistir em modalizar negativamente a sentença original, mais o autor dessa sentença terá de argumentar em prol de

---

<sup>53</sup> O exemplo oferecido por Latour é oriundo de uma grande controvérsia nos anos 60 e 70 no campo da neuroendocrinologia. Latour acompanhou essa controvérsia de perto, realizando uma pesquisa etnográfica no laboratório de Roger Guillemin (Instituto Salk), que foi o principal discordante do trabalho de Andrew Schally. O relato etnográfico desse episódio se encontra no livro *Vida de laboratório* (1997), escrito em parceria com Steve Woolgar. Ainda, mesmo sem se reportar explicitamente ao seu relato etnográfico, é possível identificar que Latour utiliza esse episódio em vários momentos de seu *Ciência em ação*, sobretudo no final do primeiro capítulo e em toda a estrutura do segundo.

<sup>54</sup> Esse aspecto da construção dos fatos científicos é tão importante que Latour faz dele o primeiro de seus seis princípios investigativos: “O destino de fatos e máquinas está nas mãos dos consumidores finais; suas qualidades, portanto, são consequência, e não causa, de uma ação coletiva” (LATOURE, 2011, p. 407).

sua concepção. Em ciência, a forma como essa argumentação acontece é por meio de textos cada vez mais técnicos e especializados e [...] “uma vez que, ao discordarem, as pessoas vão abrindo cada vez mais caixas-pretas e subindo cada vez mais o ‘rio’, digamos, em direção às condições que produziram as afirmações” (LATOURE, 2011, p.44). Contudo, chega-se um dado momento que os recursos, tanto do discordante quanto do próprio autor das afirmações, não são suficientes para fechar a *caixa preta* ou para abri-la, assim sendo, é preciso ir em busca de *aliados* (cf. LATOURE, 2011, p.45). É nesse momento que a atividade científica mostra mais uma vez sua natureza coletiva: tanto o discordante quanto o autor passam a recorrer a outros artigos, documentos e arquivos produzidos por outros membros de sua comunidade científica. O preço da discordância aumentará significativamente, pois para continuar na disputa, será preciso ler pilhas e mais pilhas de relatórios, artigos e documentos citados pelo autor da afirmação. O discordante se vê entre duas opções: *ou desiste ou precisará enfrentar o amontoado de recursos mobilizados pelo autor* (cf. LATOURE, 2011, p. 44).

Os aliados buscados pelo autor e pelo discordante são sempre aliados que possuam grande credibilidade na comunidade, pois quanto maior o reconhecimento dos aliados, maior é a chance de eles ajudarem os contendores a acabar com a controvérsia. Essa recorrência a aliados superiores e mais numerosos é conhecida pelo nome de *argumento de autoridade*. Esse tipo de recurso argumentativo é ridicularizado por filósofos e cientistas. A ciência, depois de pronta, é tida como o oposto do argumento de autoridade, na qual aqueles que vencem justificam a vitória por terem a verdade a seu lado. No entanto, no processo de construção dos fatos o Jano mais novo nos diz: “Como ser mais forte que um monte de opiniões?”, pois é justamente dessa forma que o construtor de fatos age no momento em que ainda não fechou sua caixa preta, ele arregimenta o maior número de aliados possíveis (cf. LATOURE, 2011, p.47).

Mas qual seria, afinal, o preço em discordar do Dr. Schally? O pesquisador conta com os colaboradores de sua pesquisa, o Conselho da Universidade de New Orleans que o nomeou como professor, mais o comitê do prêmio Nobel que premiou seu trabalho, o conselho editorial da *Nature* que publicou seu artigo, mais os conselhos da *National Science Foundation* e do *National Institutes of Health* que financiaram sua pesquisa, entre outros que estão contidos na parte dos agradecimentos de seu artigo. Todas essas pessoas e essas instituições estão ligadas ao trabalho de Schally e problematizar sua confiabilidade, e a de seu trabalho, é desconfiar de todos estes que foram citados. Um trabalho que conta com o comitê do prêmio Nobel, o

conselho da *Nature* e com o financiamento da *National Science Foundation* juntamente com o da *National Institutes of Health* dificilmente não convence<sup>55</sup>.

Já vimos que o destino das afirmações de um artigo dependerá dos outros membros da comunidade científica. Caso as afirmações sejam incorporadas ao conhecimento comunitário, elas se tornam *caixas pretas*, caso contrário, haverá uma acalorada controvérsia que pode transforma-las em ficção. Mas como se dá essa incorporação (aceitação) ou recusa? Segundo Latour, para que as afirmações de um artigo sobrevivam, elas precisam passar para a *geração seguinte* de textos. Geração é o que Latour julga como período necessário<sup>56</sup> para que outra rodada de textos seja publicada, estas que poderão usar como referência os textos da geração anterior. Portanto, as afirmações de um texto científico são, metaforicamente, como genes: não conseguem sobreviver se não passaram para organismos da posteridade (cf. LATOUR, 2011, p. 57). Para compreender a prática das citações na literatura científica, veremos agora com mais detalhes como se dá o reporte a textos anteriores.

Latour argumenta que “uma monografia sem referências é uma criança desacompanhada a caminhar pela noite de uma grande cidade que ela não conhece: isolada, perdida, pode acontecer-lhe qualquer coisa” (LATOUR, 2011, p. 48). Contudo, caso alguém resolva discordar de um texto cheio de referências, ele terá de enfraquecer todos os outros textos citados no artigo ou provar que o autor os usou de maneira errônea<sup>57</sup>.

Veremos agora como Schally construiu sua perspectiva por meio de outros autores e como ele lidou com um discordante, o bioquímico Veber, cujo trabalho culminou no desenvolvimento posterior de uma séria alternativa rival ao seu trabalho (como veremos na próxima subseção de nosso capítulo).

A fim de exemplificar como são usadas as referências em um artigo e o modo como ele passa para a geração seguinte, Latour analisa alguns trechos de um artigo<sup>58</sup> escrito por A.V.

---

<sup>55</sup> É por meio das articulações que um trabalho tece com outros pesquisadores e com instituições de prestígio que a *cientificidade* de um trabalho aparecerá: A *cientificidade* está, portanto, ligada a comunidade científica e ao seu acolhimento em relação a um determinado texto. Um trabalho, por mais que seja consistente e coerente com os fenômenos observados, não será considerado científico a menos que existam aliados dispostos a entrarem na linha de frente por ele (2000, p.58). O que está em jogo quando se insere termos como “aliados”, “concorrência” “autoridade”, “prestígio”, “*status*” entre outros é justamente uma redefinição de *cientificidade*. Desde a divisão feita por Galileu entre retórica e ciência verdadeira, a imagem que temos da ciência é a de um empreendimento cujos produtos finais independem de elementos sociais (cf. LATOUR, 2011, p.46).

<sup>56</sup> A partir de seus estudos, Latour estima que esse período varie de 2 a 5 anos (cf. LATOUR, 2011, p. 56).

<sup>57</sup> Aqui, outra distinção importante é inserida por Latour, a distinção entre *literatura técnica* e *literatura não técnica*. Não podemos nos referir a primeira como sendo a que trata de fatos e a outra como aquela que trata de ficções ou erros. A diferença é que a primeira arregimenta muitos recursos, já a segunda arregimenta poucos (LATOUR, 2000, p.59).

<sup>58</sup> Trata-se do artigo *The amino-acid sequence of a peptide with growth hormone-releasing isolated from porcine hypothalamus*, publicado no *Journal of biological chemistry*, v.216, n. 21 p.47-50, 1971.

Schally, V. Baba, R.M.G. Nair e C.D. Bennett, de 1971 sobre a estrutura do hormônio liberador do hormônio do crescimento, denominado pela equipe de Schally de GHRH. Já de início, Latour identifica que o trabalho dos pesquisadores reúne o conteúdo de pelo menos 35 artigos, extraídos de 16 revistas e livros que datam de 1948 a 1971 (cf. LATOUR, 2011, p.49). Essas referências são constituídas de inúmeros trabalhos que são discutidos pelo artigo (19), apenas um deles é discutido criticamente. Ainda, encontramos referências de trabalhos que se inserem especificamente no interior do *paradigma* adotado na época (10 trabalhos), assim como uma série de artigos já produzidos a respeito da mesma temática pelo mesmo grupo (6 trabalhos) (cf. LATOUR, 2011, p.50).

Das 35 referências presentes no artigo, 34 são arregimentadas como aliados do grupo de pesquisa, apenas 1 delas é criticada no artigo. A razão disso é que essa referência é de um trabalho (também de 1971) de D. F. Veber e outros cinco importantes bioquímicos da época que relacionaram o GHRH com a cadeia beta da hemoglobina, um contaminante<sup>59</sup>. Ou seja, caso o artigo de Veber se sustente, o que a equipe de Schally encontrou não era um hormônio que estimula o hormônio do crescimento, apenas confundiram um contaminante do sangue suíno (usado nos experimentos) com tal substância (cf. LATOUR, 2011, p. 49-50). É perceptível a gravidade das consequências que o artigo de Veber pode trazer a Schally e sua equipe. Desta forma, ele inclui o artigo de Veber em seu trabalho, mas o faz a partir de uma *modalização negativa*, como mostra Latour:

18) [Nota acrescentada na fase de prova.] o. F. Veber et al. apontaram a semelhança existente entre a estrutura do nosso decapeptídeo e o aminoterminal da cadeia beta da hemoglobina suína (ref.32). O significado dessa observação ainda precisa ser estabelecido (LATOUR, 2011, p.51).

Com a sentença “o significado dessa observação ainda precisa ser estabelecido” a equipe de Schally está levando os seus leitores a não tomarem o artigo de Veber como um fato, justamente porque se assim ele for considerado, o trabalho de Schally e de sua equipe será automaticamente descartado. Ainda, mesmo que o apontamento de Veber e sua equipe acerca do GHRH fosse muito grave, Schally não altera as informações acerca da estrutura de seu hormônio e cita o trabalho de Veber com o aparente intuito de demonstrar que o trabalho depositor *não possui a precisão de seu trabalho* (dado que descreve as informações de Veber

---

<sup>59</sup> Veber, O. F., Bennett, e, Mílkowski, J. D. Gal, G.Denkewalter, R.D., Hirschman, R., *Biochemistry and Biophysics Communication*, 45, 235 (1971)

como algo que precisa ser esclarecido). Nesse sentido, Schally desconsidera a crítica e continua a desenvolver sua pesquisa.

Para fortalecer suas conclusões, Schally precisa articular *caixas-pretas* entorno de seu GHRH para que ele possa transforma-se em fato e repelir discordantes como Veber e sua equipe.

(19) O hipotálamo controla a secreção do hormônio do crescimento a partir da adeno-hipófise (ref. 1 a Pend Muller, E.E. *Neuroendocrinology*, 1,537, 1967). Esse controle é mediado por uma substância hipotalâmica designada hormônio liberador do hormônio do crescimento (ref. 2 a Schally, A.v., Arimura, A., Bowers, C. Y., Kastin, A.j., Sawano, S., Redding, T.W. *Recent Progress in Hormone Research*, 24,497, 1968). (LATOUR, 2011, p.51).

A primeira sentença, que diz que o hipotálamo controla a secreção do hormônio do crescimento, é o que há de mais consolidado em neuroendocrinologia, trata-se de uma caixa-preta. Isto significa que essa sentença não é mais passível de modalização, nem positiva e nem negativamente, ela já se dá como um fato, uma caixa preta que está bem fechada. Nenhum discordante que queira ser levado a sério a criticaria, pois se assim o fizesse, automaticamente estaria fora daquilo que se pesquisa em neuroendocrinologia.

Já a segunda sentença, que diz que a produção do hormônio de crescimento é mediada por outro hormônio (tese de Schally e sua equipe), mesmo que possa ser questionada, está de acordo com a concepção que guia o seu campo de pesquisa. Estabelecer uma explicação e até mesmo a reprodução laboratorial desse mecanismo representaria um grande avanço no campo da endocrinologia, avanço esse objetivado pela comunidade<sup>60</sup>.

A tentativa de articular suas conclusões com o paradigma de seu campo de pesquisa, por mais importante que seja, não é suficiente para estabelecer o GHRH como um fato. Schally e sua equipe ainda precisam mostrar que suas conclusões são confiáveis. Em ciência, a confiabilidade de uma pesquisa está fortemente atrelada com a sua metodologia. Dessa forma, o trabalho de Schally conta com referências importantes de métodos tidos como confiáveis, usados especificamente na determinação da sequência de peptídeos.

20) O peptídeo suíno, usado neste trabalho, foi uma amostra essencialmente homogênea, isolada da forma descrita acima (refs. 5,9). Em alguns casos foram analisados produtos da carboxipeptidase B com o sistema de tampão de lítio de Benson, Gordon e Patterson (ref. 10). Foi realizada a degradação de

---

<sup>60</sup> Latour não desenvolve esse ponto, mas podemos acrescentar: o período de *ciência normal* é caracterizado pela tentativa de resolução de *quebra-cabeças*, impostos pelo paradigma (cf. KUHN, 2011, Cap. 3). Nesse caso, o *quebra-cabeça* seria justamente os mecanismos da produção do hormônio do crescimento.



Edman na forma descrita por Gottlieb et. al.(ref. 14). Também foi usado o método de Gray &Smith (ref. 15). (LATOURE, 2011, p. 52).

Assim como a sentença que faz parte do paradigma da neuroendocrinologia, nenhuma das sentenças concernentes à metodologia esta modalizada. Elas também são dadas como *caixas-pretas* e possuem papel fundamental no trabalho de Schally, pois se alguém quiser discordar da forma como o GHRH foi obtido, terá que problematizar todos os métodos usados por Schally ou provar que Schally e sua equipe erraram ao utilizar os referidos métodos. Nesse momento, caso o discordante insista na controvérsia, ele terá de optar por uma das seguintes vias: a mais razoável (nem por isso mais fácil) é reproduzir os experimentos de Schally a fim de comprovar que o GHRH é uma ficção originada por um erro metodológico ou tentar algo mais difícil: realizar novos experimentos ainda mais confiáveis com o intuito de produzir resultados negativos à tese de Schally (veremos na próxima subseção que um discordante que propôs uma alternativa rival ao trabalho de Schally optou justamente por essa segunda via).

A literatura científica ocupa papel central na dinâmica da construção científica. Ela um dos meios pelos quais os trabalhos podem se tornar fatos, fazendo parte de uma *caixa-preta*, ou ficções, que acabam caindo em esquecimento. Esse processo se dá coletivamente, por meio das gerações posteriores de artigos que *modalizarão* as sentenças positiva ou negativamente, elevando-as ao status de um fato ou de um erro. Contudo, em um determinado momento, os recursos mobilizados no artigo não serão suficientes para acabar com a controvérsia. A disputa torna-se insustentável no âmbito da literatura e terá de continuar no lugar onde o conteúdo dos artigos é produzido, isto é, nos laboratórios. Quando a controvérsia chega a esse ponto, não basta argumentar em artigos que o GHRH possui a mesma estrutura da hemoglobina do sangue de porco, *é preciso ir para o laboratório e comprovar que o GHRH é a hemoglobina do sangue de porco*. Ainda, para que um discordante se torne o proponente de uma alternativa rival, ele precisa formular esta alternativa e isto é difícil (senão impossível, levando em conta o campo das ciências naturais) realizar apenas a partir da escrita de artigos. Nesse sentido, o discordante, precisará recorrer ao trabalho em laboratório.

Vimos aqui o quão difícil é levar uma controvérsia no âmbito da literatura. Poucos são os discordantes que estão dispostos a pagar o preço por ela. Mas, supondo que ele consiga arregimentar todos os recursos necessários para construir seu próprio laboratório, vejamos o que, segundo Latour, esse laboratório precisa fornecer ao discordante para que ele possa fundamentar uma alternativa séria.

### 3.3 Construindo alternativas rivais (parte II): *controvérsias* e a construção de *Contralaboratórios*

Como já mencionamos na subseção anterior, os artigos científicos, forçam os leitores a optar por uma de três possibilidades: desistir, aderir ou reexecutar o que o autor fez. Se os cientistas aderem, isto é, tornam-se defensores das proposições do artigo, então se tornam *aliados* do escritor, passando a cita-lo em seus próprios artigos, em suas exposições etc. Se, por outro lado, “desistem”, não propagam as ideias do artigo, mas também não as enfrentam. Contudo, se o leitor escolhe se opor ao escritor do artigo, então ele precisará, *reexecutar* o que o autor já fez para poder sustentar sua discordância e constituir sua própria hipótese (caso ele deseje propor uma alternativa rival).

Supondo que o discordante deseje continuar a controvérsia e queira formular sua própria hipótese acerca dos fenômenos trabalhados pelo proponente da hipótese original, ele precisará construir o seu próprio laboratório, que em relação ao laboratório do autor das afirmações as quais ele questiona, será um *contralaboratório*. Nesta subseção, veremos o que alimenta a disputa entre hipóteses: a produção que sai de dentro dos laboratórios e é expressa nos artigos científicos. Essa apresentação nos permitirá observar como um discordante pode propor uma alternativa rival séria, apresentando-a na para seu oponente e para a comunidade científica.

Latour argumenta que *empilhar* imagens e figuras que expressam funções e porcentagens ao texto é uma das melhores formas de fortalecê-lo. Essas imagens, denominadas de *inscrições* (cf. LATOUR, 2011, p. 97) são extraídas dos *instrumentos* presentes no local de trabalho dos cientistas, que para serem exibidas nos artigos como forma de sustenta-los, são depuradas, redesenhadas e interpretadas. As imagens aparecem como constituinte da última parte do texto, o que significa que são o resultado final de um longo processo ocorrido no laboratório (cf. LATOUR, 2011, p.96).

Como já vimos, se alguém resolve discordar de qualquer proposição científica, precisará enfrentar também todos os aliados que compõem a rede que se articula em torno dessa proposição. Nesse sentido, se o discordante estivesse face a face com seu oponente no laboratório do mesmo, provavelmente a seguinte situação ocorreria:

‘Está duvidando do que escrevi? Deixe-me mostrar-lhe’ [...] O Professor aponta para uma das câmaras, na qual se vê um borbulhar regular em torno de um pedacinho de alguma coisa parecida com elástico. E é elástico, enfatiza o Professor. É um pedaço de intestino, intestino de cobaia (‘músculo longitudinal do plexo mientérico de ileo de cobaia’, são as palavras dele). Esse intestino tem a propriedade de contrair-se regularmente, desde que mantido

vivo. Essa pulsação regular é facilmente perturbada por muitas substâncias químicas. Se esse intestino for ligado a algum dispositivo de tal modo que cada contração emita um impulso elétrico, e que esse impulso movimente uma agulha sobre um papel, então o intestino da cobaia será induzido a produzir traços regulares durante muito tempo. Se for acrescentada uma substância química à câmara, será possível ver a redução ou o aumento da velocidade dos picos desenhados com a tinta da agulha na outra extremidade. Essa perturbação, invisível na câmara, é visível no papel: a substância química, seja ela qual for, ganha forma no papel. Essa forma ‘diz alguma coisa’ sobre a substância química (LATOURE, 2000, p.96).

O chamado “Professor” é o responsável pelo laboratório e sua demonstração suscita perguntas, por exemplo, como reagiria o íleo se a dose da substância fosse duplicada ou triplicada? Ou, o que aconteceria se fosse acrescentada outra substância conhecida por agir de maneira oposta à primeira? Ainda, como essas diversas situações se transcreveriam no fisiógrafo<sup>61</sup>? São esses os tipos de perguntas que o Professor está tentando responder com a endorfina, a morfina e a naloxona. A primeira é uma substância desconhecida, a segunda e a terceira são bem conhecidas, sendo a última identificada por ser antagonista da morfina. O que o Professor está pedindo ao observador é que ele não mais acredite no artigo publicado na

---

<sup>61</sup>Observar como as imagens são produzidas no laboratório, permite a Latour atribuir uma definição aos *instrumentos*, estes, que para autor, são dispositivos de inscrições (cf. LATOUR, 2011, p.112). Não importa o tamanho, o custo ou a natureza desses objetos, se eles produzem uma exposição visual de qualquer tipo presentes nos artigos científicos, eles são instrumentos. Essa definição é bastante simples, mas nos ajuda a entender, por exemplo, por que as dezenas de leituras intermediárias dos experimentos científicos não estão presentes na última camada do artigo: apenas a representação visual que atesta as conclusões dos autores interessa, mas elas são uma pequena parte de todo o trabalho no laboratório e não são retiradas de todos os objetos presentes nele (cf. LATOUR, 2011, 101-102).

Outra característica da definição é a sua flexibilidade, pois determinados objetos já foram usados como dispositivos de inscrições na história da ciência, mas hoje, mesmo presentes nos laboratórios, as imagens que eles produzem não são mais usadas na literatura; esse é o caso do termômetro e do contador de Geiger que, segundo Latour, agora fazem parte da estrutura maior que possibilita a demonstração visual do artigo, mas não a realizam (cf. LATOUR, 2011, p.102). Além disso, a definição de instrumento também dependerá da intensidade e da natureza da controvérsia associada a ele. Para mostrar isso, Latour volta ao exemplo do ensaio com o íleo da cobaia. Nesse ensaio, se encontra uma caixa que faz parte de um aparelho eletrônico que realiza inúmeras leituras qualificadas como intermediárias (não serão usadas como exposição no artigo científico). Ninguém insistirá em alguma discordância a respeito do que esse aparelho realiza, argumenta Latour, pois ele se constitui como uma *caixa-preta* produzida e vendida pela indústria de aparelhos laboratoriais. Contudo, essa aceitação não se aplicaria, por exemplo, ao tanque construído em 1964 na Dakota do Sul por Raymond Davis, que tinha como intuito de detectar neutrinos solares. Toda a estrutura montada por Raymond é, na visão de Latour, um só instrumento com um mostrador final no qual os astrofísicos conseguiriam ler a quantidade de neutrinos que o sol emite. Caso a controvérsia se intensifique, toda a estrutura poderá ser desmembrada em inúmeros instrumentos cujos mostradores finais serão avaliados isoladamente. Podendo se intensificar ainda mais a controvérsia, não veremos mais o sol emitindo neutrinos, e, se isso ocorrer, o contador de Geiger seria um instrumento de pleno direito, pois ao invés de ver neutrinos saindo do sol, apenas ouviríamos o contador de Geiger apontar quando houvesse decaimento de argônio (cf. LATOUR, 2011, p.102-103).

Na ciência em construção, os instrumentos são elementos essenciais da prática científica justamente por eles produzirem as fundamentações de um artigo científico e, depois do texto técnico, os discordantes são automaticamente dirigidos aos instrumentos. Contudo, quando as inscrições produzidas pelos instrumentos se tornam fatos, eles acabam deixando de serem instrumentos, pois as comprovações dos elementos demonstrados nas inscrições já não se fazem mais necessárias: o cientista que construiu as inscrições a partir dos instrumentos conseguiu fazer delas *caixas pretas*. Como vimos ao longo desse capítulo, fatos não se tornam fatos sozinhos é preciso que os cientistas trabalhem arduamente para que construção se efetive (cf. LATOUR, 2011, p.107).

*Nature* (que apresenta as conclusões da pesquisa laboratorial), mas que acredite em seus próprios olhos e, o gráfico exibido por ele, nos mostra justamente que a endorfina se comporta exatamente como a morfina quando injetada no íleo<sup>62</sup> (cf. LATOUR, 2011, p. 97-98).

A partir do momento em que as afirmações do Professor se articulam com o ensaio de íleo, que demonstra as reações desse objeto a partir da presença de endorfina, morfina e naloxona, com autores que fundamentam a metodologia empregada no experimento e com os outros cientistas que escreveram o artigo com ele, o Professor torna-se o *porta-voz* responsável por todos os atores humanos e não humanos que compõe sua rede, ou seja, ele passa a falar por todas as pessoas que estão envolvidas em sua pesquisa e, sobretudo, passa a falar por todos os resultados que saem de seu laboratório. *O discordante é justamente a figura que tenta dissociar o cientista dos atores que ele representa*. Por exemplo, quem quiser separar o Professor da endorfina, que é representada por ele, terá de fazer com que a endorfina não aja de acordo com o comportamento que o Professor diz que ela tem, isto é, que ela não se comporte como a morfina no ensaio do íleo. A tentativa de desatar os nós da rede são as *provas de força* as quais o discordante colocará diante do autor, caso a rede continue resistindo às tentativas do discordante ele manterá a *objetividade* de suas afirmações. Caso as amarrações não resistam, suas afirmações passaram a ser *subjetivas*<sup>63</sup> e o Professor fala apenas por si mesmo.

Até agora, vimos que as inscrições e os instrumentos estão logo atrás dos textos técnicos e, que, por detrás dos instrumentos, estão os *porta-vozes* falando pelos humanos e pelos não humanos que eles representam. Ainda não vimos o discordante em seu próprio laboratório, ou

---

<sup>62</sup> Ao adentrarmos no laboratório, nos vemos diante de um curioso acontecimento, observa Latour: no texto, as inscrições se constituem como os elementos mais elucidativos e concretos do texto, são as provas que atestam as conclusões do autor. Contudo, no laboratório vemos que essas inscrições são compostas por uma série de elementos cuja alteração mínima irá significar outro resultado. Isto é, alterações no fisiógrafo, na concentração de endorfina e até mesmo na forma de retirada do íleo farão que os resultados sejam outros. Esse acontecimento evidencia que não é tão simples, quanto a fala do Professor sugeria, mostrar ao observador a fundamentação de suas conclusões, pois o “mostrar” consiste em “uma encenação lenta, demorada e complicada de minúsculas imagens diante de um público” (LATOUR, 2011, p. 100). Dessa forma, para que possamos ver com nossos próprios olhos a endorfina agir tal como a morfina, é preciso preparações, correções e ensaios. Um outro aspecto interessante também se revela nas observações dos laboratórios. Se antes falamos sobre as habilidades retóricas que um cientista precisa ter no momento de escrever um artigo, agora é possível observar de perto a demonstração de outras habilidades que um cientista precisa aprender, habilidades estas tão imprescindíveis quanto o convencimento dos outros: para ser um construtor de fatos, o pesquisador precisa saber como, por exemplo, extrair o íleo, realizar a mensuração dos picos, ajustar o fisiógrafo etc. Essa característica do trabalho científico não é novidade e é justamente no laboratório que ela aparece de modo mais expressivo. Ainda, como vimos na seção 2.2 deste capítulo, quando se dirige um estudo a respeito da retórica nos artigos científicos, não se suprime a consistência epistemológica dos fatos científicos, apenas se mostra que ela sozinha não é capaz de construir esses fatos (cf. LATOUR, 2000, p.100-101).

<sup>63</sup> Isto significa que *objetividade* e *subjetividade* são expressões, na visão de Latour, relativizadas às provas de forças sofridas pelo autor, não sendo, portanto, adjetivos aplicáveis de uma vez por todas às afirmações de um autor, pois é possível que elas resistam às provas de força em um primeiro momento, mas que depois acabem cedendo.

melhor, em seu contralaboratório. São justamente as condições de construção de um contralaboratório e os elementos que ele precisará reunir para vencer a disputa que passaremos a investigar agora.

Faremos aqui uma distinção entre elementos *materiais* e *teóricos*<sup>64</sup> que o construtor de fatos precisará reunir para construir e manter funcionando seu contralaboratório. A primeira se configura como a autorização do Estado para a construção do espaço e financiamento para a compra de materiais e substâncias usados nos experimentos, de cobaias, de instrumentos, contratação de técnicos etc. Já o segundo tipo de condição envolve as estratégias teóricas indicadas por Latour para conseguir um contralaboratório que tenha condições de vencer uma disputa. Essas estratégias são: i) arranjar mais caixas pretas, ii) fazer os atores traírem seus representantes e iii) configurar novos aliados<sup>65</sup>.

Por mais que Latour deixe claro quais são as condições materiais<sup>66</sup> para a construção de um *contralaboratório*, ele não se detém a elas e passa a investigar diretamente as estratégias que chamamos de teóricas. É evidente que, caso o discordante não consiga reunir as primeiras condições, a controvérsia não poderá mais ser sustentada. Também é evidente que poucos discordantes serão capazes de reunir essas condições. Mesmo que as condições teóricas (também de difícil obtenção, como veremos) possam ser atendidas pelo discordante, caso as condições materiais não forem satisfeitas, o discordante não poderá nem começar a desenvolver sua alternativa:

Fica óbvio então que *argumentar* é caro [...] o que faz a diferença entre autor e leitor não é apenas a capacidade de utilizar todos os recursos teóricos estudados no capítulo anterior, mas também a de reunir o grande número de aparelhos, pessoas e animais necessários à produção de uma exposição visual utilizável no texto (LATOUR, 2011, p. 106).

---

<sup>64</sup> Essa distinção é nossa e não de Latour.

<sup>65</sup> Há, ainda, uma terceira estratégia elencada por Latour, mas que não foi introduzida com as outras por fugir de nossos objetivos, essa a estratégia se configura em saber transformar objetos novos em objetos antigos. Os objetos novos, em um dado momento, se transformam em *coisas*. A somatostatina, a dupla hélice do DNA e os computadores *Eagle* se tornaram objetos que independem dos laboratórios que os construíram. É como se esses objetos criassem vida própria e eles existissem antes mesmo dos laboratórios que os produziram (cf. LATOUR, 2011, p. 140-141). Usando um exemplo agora da química e da biologia, Latour argumenta que todos os biólogos consideram a proteína um objeto nos dias de hoje; todavia, os mesmos não se lembram da época, em meados dos anos 20, quando a proteína era algo como uma substância esbranquiçada na ultracentrífuga no laboratório de Svedberg. Quando essa substância apareceu, ela não passava de uma ação resultada da diferenciação do conteúdo celular por uma centrífuga (cf. LATOUR, 2011, p.140). Mas como a proteína, assim como os outros objetos novos, são *reificados*? Isto é, como se transformam em “coisas”? Para Latour a resposta a essa pergunta se encontra no uso rotineiro desses objetos: “É o mesmo que acontece com o abridor de latas que usamos todos os dias na cozinha. Achamos que o abridor e a habilidade de maneja-lo é uma caixa preta, o que significa que ele não é problemático e não exige planejamento e atenção” (cf. LATOUR, 2011, p. 141).

<sup>66</sup> Latour não desenvolve a questão das condições materiais para a construção de um laboratório, mas fica claro em sua apresentação quais são essas condições: vínculo com Universidades e Instituições de Financiamento, parceria com o Estado e/ou grandes indústrias etc. (cf. LATOUR, 2011, Cap. 2).

O preço material em continuar uma controvérsia no interior de contralaboratórios é demasiadamente alto. Mas, supondo que um discordante possa reunir tais condições, veremos agora os aspectos teóricos que ele precisará arregimentar para alimentar seu contralaboratório.

A primeira estratégia descrita por Latour é atar as afirmações ao maior número possível de caixas pretas. Para exemplificar isso, Latour continua com o exemplo de Schally: para fundamentar o seu GHRH, Schally utilizou o bioensaio com cartilagem tibial do rato. Roger Guillemin (membro importante da comunidade médica, sendo a endocrinologia sua área de pesquisa) discordava (assim como Veber) que Schally havia encontrado o hormônio que estimulava a produção de hormônio do crescimento. Além disso, Guillemin não era apenas um discordante do GHRH de Schally, ele era o proponente de uma *alternativa rival*, pois, assim como Schally, ele estava em busca do hormônio que estimulava a produção do hormônio do crescimento. Da mesma forma que Schally havia acreditado ter isolado esse hormônio, Guillemin também acreditava tê-lo feito a partir da descoberta de seu GRF.

Com o intuito de desvincular de Schally os atores que ele representava, Guillemin pôs à prova o ensaio de Schally e, em suas mãos, o ensaio “disse” coisas bem diferentes das ditas por Schally. O crescimento da cartilagem observado por Schally e atribuído ao hormônio do crescimento é testado por Guillemin e, em suas mãos, esse crescimento (supostamente causado pela liberação do hormônio do crescimento) *se transforma em um fenômeno que poderia ter sido causado por muitas outras muitas substâncias ou até mesmo nem ter ocorrido*. Estando desvinculadas de um de seus mais importantes aliados (o experimento que conferiu base para fundamentar a descoberta do GHRH), as afirmações de Schally passaram a ser subjetivas e o GHRH passou a ser ficção (cf. LATOUR, 2011, p. 124).

Qual é a razão para que a comunidade acredite em Guillemin e não em Schally? Guillemin fez uso de um método muito mais convincente que o de Schally. Ao invés de observar a olho nu a cartilagem crescer no bioensaio (como fez Schally), ele usou uma cultura com células da hipófise do rato e o que ele observou foi a quantidade de hormônio liberada pelas células mantidas nessa cultura. Essa quantidade de hormônio foi medida por um *instrumento* chamado radioimunoensaio. Os experimentos de Guillemin foram muito mais complicados do que aqueles realizados por Schally (o radioimunoensaio exige inúmeros técnicos e demorava até uma semana para ficar pronto) e as inscrições (imagens resultantes do experimento) obtidas por esse novo ensaio eram muito mais incisivas. As respostas do ensaio de Guillemin eram menos equívocas do que aquelas obtidas pelo ensaio com tibia, que era facilmente discutível. Nesse sentido, o radioimunoensaio é uma caixa preta que, amarrado às afirmações de Guillemin, se faz como um poderoso aliado, pois para discordar dessa metodologia, será preciso

discordar de conquistas básicas da biologia molecular, da física da radioatividade e da imunologia, que estão imbricadas no ensaio de Guillemin.

Arranjar mais caixas pretas e coloca-las no início do processo é a primeira estratégia óbvia para construir um contralaboratório melhor. A discussão sofre difração e deflete. Qualquer laboratório levará vantagem sobre todos os outros se encontrar um modo de deixar as discussões para mais tarde (LATOURE, 2011, p.124-125).

Colocar caixas pretas ao redor das afirmações é imprescindível e foi exatamente isso que Guillemin fez ao usar o radioimunoensaio, arregimentou uma importantíssima caixa preta ao redor de sua problematização sobre o GHRH (cf. LATOUR, 2011, p. 127). Ainda, ao realizar esse experimento mais sofisticado, Guillemin conseguiu fazer com que o GHRH não mais respondesse pela voz de Schally, pois dada a conclusão extraída do radioimunoensaio e das considerações que Veber já havia feito acerca do trabalho de Schally, o GHRH não só possui a mesma estrutura química da hemoglobina do sangue de porco, *ele é a hemoglobina do sangue de porco*. Nesse sentido, Guillemin conseguiu fazer com que o *ator* que antes era aliado de Schally, passasse agora para o seu lado, pois transformado em um contaminante, Schally não mais se configura como o porta-voz do hormônio que estimula a produção do hormônio do crescimento, mas sim como um cientista que fracassou em seus experimentos<sup>67</sup>.

Mas porque a comunidade acreditaria nas afirmações de Guillemin e não de Schally? A razão é simples: Guillemin fundamentou experimentalmente que o GHRH não era o hormônio que fazia com que a hipófise produzisse hormônio do crescimento. Esse experimento

---

<sup>67</sup> Um outro exemplo de como proponentes de alternativas rivais podem fazer com que os atores “mudem de campo”, é a grande controvérsia entre Pasteur e Pouchet a respeito da geração espontânea. Pasteur afirmava que não existia geração espontânea e que são sempre germes vindos de fora para dentro que geram os microrganismos. A sustentação de suas afirmações vinha dos experimentos que ele realizou com tubos de ensaio abertos, que continham uma infusão estéril. Esses tubos foram colocados em baixa altitude e em altitudes elevadas. O resultado foi de que a infusão em baixa altitude foi contaminada, já no alto dos Alpes, ela permaneceu estéril. O experimento realizado por Pasteur criou um elo entre ele e os microrganismos por quem ele falava, visto que eles confirmavam as alegações de Pasteur: os microrganismos não se geravam espontaneamente em seu experimento (cf. LATOUR, 2011, p.127).

Com o intuito de refutar as afirmações de Pasteur, Pouchet, grande defensor da abiogênese, criou um *contra experimento* fez como que os micróbios traissem o seu representante. Repetindo o experimento de Pasteur, Pouchet demonstrou que os tubos de ensaio com infusão estéril de feno estavam cheios de microrganismos, mesmo no ar sem contaminação das montanhas dos Pirineus. No experimento de Pouchet, os micróbios apareceram espontaneamente. Com os microrganismos jogando em dois campos ao mesmo tempo a controvérsia se acalora ainda mais. Depois dos experimentos de Pouchet, Pasteur se colocou como discordante e, repetindo os procedimentos de Pouchet, conseguiu comprovar que o mercúrio usado por Pouchet estava contaminado. Desta forma, Pasteur se tornou o único *porta voz* dos microrganismos que serviram de base para reduzir a abiogênese a uma *ficção*.

possuía um alto grau de confiabilidade da comunidade científica, dado que sua precisão era muito maior em relação ao experimento utilizado por Schally.

Ao desconstruir as afirmações de Schally, Guillemin chama a atenção para suas pesquisas com o GRF, substância a qual ele acreditava se tratar do verdadeiro hormônio que estimula o hormônio do crescimento. Contudo, nesse ponto da disputa, ele ganhou de Schally apenas negativamente, pois ele conseguiu dissociar Schally dos *atores* que ele representava, mas não conseguiu transformar seu GRF em fato. Para que Guillemin vença a contenda é preciso algo a mais, e esse algo a mais é mostrar que o GRF é de fato o hormônio que estimulava a produção do hormônio do crescimento ou obter algo tão bom quanto isso (cf. LATOUR, 2011, p.130).

No interior do contralaboratório de Guillemin, os extratos purificados de GRF são injetados na cultura de células da hipófise de ratos. Os resultados do experimento são estarrecedores: ao invés de estimular a produção do hormônio do crescimento, o GRF inibe a produção desse hormônio. Paul Brazeau, responsável pela experiência, é questionado por Guillemin, que acredita que o técnico errou no procedimento. Contudo, ao repetir o procedimento pela terceira vez, Brazeau obtinha o mesmo resultado. Agora Guillemin, para continuar a defender que o GRF era a resposta para a produção de hormônio do crescimento, teria ou que sair da disputa ou começar a questionar *caixas pretas* tão antigas e elementares que o laboratório todo teria que ser posto abaixo. Deste modo, não era possível continuar a identificar o GRF como o hormônio que estimulava o hormônio do crescimento (cf. LATOUR, 2011, p. 137).

O que Guillemin tinha em mãos, de maneira inesperada, era o oposto da substância que ele buscava. Tratava-se de uma nova e revolucionária substância, um *objeto novo* que inibia a produção do hormônio do crescimento. Tendo em mãos esse novo objeto, Guillemin o batiza de somatostatina, que significa “aquilo que paralisa o corpo”. Apesar de Guillemin não ter encontrado o hormônio do estimula o hormônio do crescimento, a somatostatina, a qual ele agora representa, se constitui como um avanço tão grande nas pesquisas de neuroendocrinologia quanto a descoberta do hormônio que estimularia a produção do hormônio do crescimento realizaria, pois será possível agora, a partir da pesquisa de Guillemin, rastrear as causas de deficiência na produção desse hormônio ligadas a somatostatina<sup>68</sup> (cf. LATOUR, 2011, p. 137-139).

---

<sup>68</sup> A partir do momento em uma substância (ou entidade) é aceita comunitariamente, ela deixa de ser algumas amostragens ilegíveis no instrumento e passa a ser uma “coisa”, isto é, ela é *reificada*. O processo de reificação na ciência é muito comum e desejável, dado que quanto maior a habitação de seu domínio ontológico, maior será a parcela da “natureza” que está “desvelada”. Mas como ocorre o processo de reificação na ciência? A partir de um exemplo da química e da biologia, Latour menciona que todos os biólogos consideram a proteína um objeto nos



No episódio entre Guillemin e Schally, o discordante teve sucesso e o proponente da hipótese original fracassou. Defensores de IBE podem argumentar que nossa exposição sobre Latour contribui para uma compreensão da ciência via IBE, pois nesse episódio da Endocrinologia houve a disputa entre duas alternativas e a comunidade elegeu a rival como uma melhor explicação para os fenômenos relacionados a produção de hormônio do crescimento. Não negamos que essa seja uma possível interpretação do episódio, todavia, casos como o de Schally e Guillemin são exceção na atividade científica, dado as *dificuldades* na *produção* de hipóteses (sobretudo de hipóteses rivais) e o *processo* que as leva a aceitação comunitária. Na primeira instância, sobre a construção, discutimos (nesse e no capítulo anterior) os muitos recursos que o proponente de uma hipótese precisa reunir para formular uma explicação de um dado problema científico, recursos esses como o arregimento de um exército de pessoas, entidades, substâncias, inscrições etc. Todavia, como se a reunião desses recursos já não fosse dificultosa o bastante, é preciso que o cientista tente controlar o que essa multidão fará com suas afirmações para que estas continuem sendo creditadas a ele (como vimos no capítulo anterior). No que diz respeito ao aspecto da aceitação de teorias, podemos dizer que, para Latour (2011 e 2012) teorias são aceitas por serem bem construídas. Estar bem construída é resistir a todos os testes de força que vimos nesse capítulo, tanto os testes dos humanos, quanto dos não

---

dias de hoje; todavia, os mesmos não se lembram da época, em meados dos anos 20, quando a proteína era algo como uma substância esbranquiçada na ultracentrífuga no laboratório de Svedberg. Quando essa substância apareceu, ela não passava de uma ação resultada da diferenciação do conteúdo celular por uma centrífuga (cf. LATOUR, 2011, p.140-141). Para Latour a resposta a essa pergunta se encontra no uso rotineiro desses objetos: “É o mesmo que acontece com o abridor de latas que usamos todos os dias na cozinha. Achamos que o abridor e a habilidade de maneja-lo é uma caixa preta, o que significa que ele não é problemático e não exige planejamento e atenção” (cf. LATOUR, 2011, p. 140).

O processo de rotinização do uso de objetos é bastante comum, o que não é comum é a produção desses objetos em laboratório. A somatostatina, por exemplo, ganha forma a partir dos conhecidos procedimentos metodológicos e substâncias usadas por Guillemin, criando assim, um novo bioensaio onde ela assume papel de substância não problemática. Ainda, o processo de *reificação* desses objetos é realizado a partir das outras caixas pretas que auxiliaram sua construção e, portanto, “qualquer objeto novo é assim formado pela importação simultânea de muitos outros mais antigos para sua forma reificada” (LATOUR, 2011, p.153). Sendo reificados a partir de objetos mais antigos e bem estabilizados, a tarefa de voltar a até a época de surgimento desses objetos se torna algo difícil e discuti-los será como discutir com pilhas e mais pilhas de caixas pretas.

A dificuldade em compreender o que ocorre dentro dos laboratórios se deve, para Latour, a esse aspecto da atividade científica: boa parte daquilo que sedimenta os laboratórios são oriundos de outras épocas e de muitos outros laboratórios, eles são erguidos sob amontoados de fatos tão bem consolidados que se torna impossível, em um dado momento, continuar a discordância; isto, claro, se o discordante for sensato o suficiente para não passar a questionar os fundamentos mais básicos de uma disciplina científica. É justamente a reunião de todos esses elementos apresentados aqui que tornam a tarefa de discordar tão penosa e o discordante, se quiser ser levado a sério em sua comunidade, precisará ter condições materiais de construir um *contralaboratório*, reunir todos os aliados possíveis e pôr em prática as quatro estratégias apresentadas.

Arregimentar *objetos novos* e passar a falar por eles é tão importante na prática da ciência, argumenta Latour, que ele faz desse aspecto seu segundo princípio investigativo: os cientistas falam em nome de novos aliados, e esses inesperados recursos podem fazer com que o equilíbrio de forças da disputa penda para lado do cientista que fala por eles (cf. LATOUR, 2011, p. 141).

humanos. Dito de outro modo, uma teoria aceita manteve suas associações intactas mesmo na presença de controvérsias com outros cientistas e nos testes empíricos onde os não humanos, aos quais a teoria abarca, agiram exatamente da forma como a teoria disse que eles fariam. Assim sendo, tanto a questão da construção quanto a da aceitação são, na perspectiva de Latour, reduzíveis às associações: um cientista só consegue construir uma teoria se ele convencer muitas pessoas e muitos não humanos a concordarem com suas afirmativas sobre um determinado fenômeno. De igual modo, suas afirmações só podem ser passadas adiante se ele conseguir manter suas associações intactas a todos ataques.

Ainda, a partir das considerações de Latour, a segunda premissa (b- a hipótese H explicou melhor a evidência que outras hipóteses rivais) é problemática não apenas no sentido de não ser garantida (como demonstrou Stanford), isto é, de haver sempre a possibilidade dos cientistas não *considerarem* hipóteses rivais já disponíveis, *mas é problemática também pelo fato de suprimir complexidades que são próprias da dinâmica científica, como a questão das condições que possibilitam a própria construção de alternativas rivais e sua aceitação.*

A seguir, em nossa conclusão, apresentaremos os dois modelos de imagem de ciência que, para Latour, possibilitam a defesa de uma visão realista ou antirrealista atividade científica, de modo que poderemos verificar se Latour, contribuindo para uma crítica do realismo via IBE, se constitui como um autor que poderíamos denominar de antirrealista.

## CONCLUSÃO

Apresentaremos aqui os dois modelos de imagem de ciência que Latour conclui existirem por meio de sua divisão entre a *ciência em construção* e a *ciência pronta*, são eles o modelo de *difusão* e o modelo de *translação*. O primeiro corresponde a uma postura realista da ciência, já o segundo, como vimos nos capítulos anteriores, é uma interpretação da ciência por meio de suas associações. Mas, seria este um tipo de interpretação antirrealista da ciência?

Latour apresenta quatro máximas enunciadas pelo Jano bifronte, cada uma delas com duas versões concernentes a cada momento da ciência, ciência em construção e ciência pronta. A primeira delas é: “Acate os fatos sem discutir!” (Jano velho) e “Descarte os fatos inúteis!” (Jano novo). A segunda das máximas nos diz ”Fique sempre com a máquina mais eficiente.” (Jano velho) e “Decida o que é eficiência.” (Jano novo). Já a terceira máxima enuncia que “Quando uma máquina funcionar, todos se convencerão” (Jano velho) e ao mesmo tempo se diz do outro lado, “A máquina vai funcionar quando as pessoas interessadas estiverem convencidas” (Jano novo). Por fim, a quarta máxima de Jano assegura que “O que é verdade sempre se sustenta” (Jano velho) e, por incrível que pareça, sua outra face nos diz “Quando as coisas se sustentam, elas começam a se transformar em verdade” (Jano novo) (LATOUR, 2011, p. 12- 19).

O que está em jogo em relação às máximas caricatas é justamente nossa imagem de ciência. Se partirmos da versão acabada, das caixas pretas fechadas, frias e quase intocáveis, a imagem que se apresentará diante de nós é de uma ciência cujo conteúdo não se mistura com o contexto, onde as articulações sociais são desnecessárias e elementos como a retórica e as jogadas políticas simplesmente não tocam aquilo que é legitimamente científico, pois nessa visão, fatos são fatos simplesmente por o serem, em razão disso, não demandam discussão. A eficiência de uma hipótese é inerente a ela e independe do uso e da concepção de eficiência das pessoas e, caso, ela funcione, todos irão se convencer de sua eficiência. Por fim, aquilo que ficará nos manuais científicos resistiu a todos os testes de força simplesmente por ser *verdadeiro*. Se quisermos, por outro lado, dar ouvidos a face esquerda de Jano perceberemos que antes das disputas cessarem, a eficiência de uma máquina será dada a partir de uma *decisão*, os fatos inúteis ao objetivo do cientista serão descartados, o funcionamento de algo dependerá do convencimento dos outros. Finalmente, aquilo que se sustenta passa a ser considerado *verdadeiro* e não o contrário.

Como vimos em nosso terceiro capítulo, na ciência em construção o cientista parece se comportar como um antirrealista, pois tem como objetivo de arregimentar todos os recursos

necessários para construir os fatos, dado que ele tem consciência de que sem esses aliados, não é possível construir sua caixa preta. Entretanto, na ciência pronta, dado que as caixas pretas estão fechadas e as controvérsias encerradas, os cientistas passam a se posicionar como *realistas* em relação às suas produções (isto pode ser evidenciado por meio dos artigos posteriores à consolidação do fato e das autobiografias escritas pelos construtores das caixas pretas).

Dessa forma, os cientistas passam de *relativistas*, crentes de que seus fatos só podem ser construídos a partir da mediação de uma rede de *aliados*, para *realistas*, que discursam acerca da *natureza* e de como suas concepções são verdadeiras por se ajustarem a ela.

A partir desse discurso duplo, dos cientistas, Latour afirma:

Se quisermos continuar nossa jornada pela construção dos fatos, teremos de adaptar nosso método ao discurso duplo dos cientistas. Se não, estaremos sempre em descompasso: incapazes de resistir a primeira objeção deles (realista) ou a segunda (relativista). Precisaremos então ter dois discursos diferentes, um se considerarmos uma parte resolvida da tecnociência, e outro se considerarmos uma parte não-resolvida. Nós também seremos relativistas no segundo caso e realistas no primeiro. Quando estudamos uma controvérsia - como até agora -, não podemos ser menos relativistas que os cientistas e engenheiros que acompanhamos; eles não usam a Natureza como árbitro externo, e não temos razões para imaginar que somos mais inteligentes que ele (LATOURE, 2011, p.152-153).

A explicação que o autor encontra para esclarecer essa dissonância é o modo pelo qual se encara a transmissão dos fatos científicos, que, para ele, se dividem em dois modelos de explicação, um que leva em consideração a *translação de interesses* que o construtor de fatos precisa realizar para arregimentar seus aliados, e outro que diz respeito a uma concepção na qual os fatos são *difundidos* entre si, sem a necessidade dos atores humanos para que eles sejam passados adiante.

Na ciência pronta, quando tudo ocorre bem e as caixas pretas se fecham, os fatos parecem se propagar “através das mentes, das fábricas, das casas, retardados apenas em países muito grandes e por uns poucos sujeitos muito burros”, isto é, agora falamos em “progresso irreversível da ciência, irresistível poder da tecnologia: ao adotar o modelo de difusão, os fatos científicos se tornam “mais misteriosos que discos voadores que flutuam sem gasto de energia pelo espaço e duram para sempre, sem envelhecimento ou decadência!”; nesse sentido, a face esquerda de Jano (da ciência pronta) fala dos fatos consolidados em linguagem de difusão, já a face direita fala das controvérsias ainda não resolvidas em uma linguagem de translação (cf. LATOUR, 2011, p.207).

Quando as controvérsias acabaram e os fatos estão consolidados, a própria discordância em relação a eles se torna impensável, dessa forma, eles passam simplesmente a serem reproduzidos. É desta forma que o modelo de difusão ganha espaço na explicação de como os fatos são transmitidos. Todavia, esse modelo de compreensão apresenta alguns problemas, como argumenta Latour, pois, a partir desse modelo, o comportamento das pessoas em aceitarem facilmente a tarefa de transmitir esses fatos, será explicado pelo próprio objeto transmitido, isto é, os objetos é que *causaram* esse comportamento e, dessa forma, nos esquecemos que é o comportamento das pessoas que transforma as alegações em fatos (cf. LATOUR, 2011, p.221). O resultado disso é que os fatos não dependem mais das pessoas e passam a se reproduzir sozinhos.

O grande problema do modelo de difusão é explicar como as inovações ocorrem, pois, os fatos não são apenas passados adiante, mas são transformados constantemente (como vimos em nosso terceiro capítulo a partir das modalizações). Para poder explicar as inovações, os adeptos do modelo de difusão afirmam que a inovação está nos iniciadores, aqueles que foram os primeiros cientistas a apresentar o fato. Desta forma, cria-se a noção de descoberta, um modo de conciliar a inércia dos fatos com as inovações que o caracterizam: “aquilo que estava ali o tempo todo (elétrons, micróbios, motor de Diesel) precisa de algumas pessoas não para conforma-lo, mas para ajudá-lo a vir a público” (LATOUR, 2011, p.210). Por conseguinte, os grandes feitos da ciência foram realizados pelos grandes descobridores, o que os outros cientistas envolvidos fizeram foi apenas ajudar esses elementos (que já estavam ali) a se revelarem. Assim sendo, a figura do descobridor torna-se crucial e é justamente a ele que se confere a força para propelar os fatos. Ainda, cria-se a seguinte estrutura de visão da ciência: o inventor propõe suas ideias e caso estas não sejam aceitas inicialmente é porque existiam grupos que resistiam às ideias do inventor. Essa resistência é explicada por fatores sociais, disso surge o princípio da *assimetria*: os fatores sociais só explicam o que dá errado na ciência e não o que dá certo (cf. LATOUR, 2011, p. 213-214). No modelo de difusão, a *sociedade* é constituída por grupos de interesses, que podem se comportar como resistentes, condutores ou até mesmo indiferentes em relação aos fatos, que possuem sua própria inércia, desta forma, segundo essa concepção, a ciência está apartada da sociedade, esta última que só interfere no processo de transmissão desses fatos de maneira negativa.

Diferentemente do modelo de difusão, o modelo de translação assume que os fatos são construídos e consolidados a partir da rede que o construtor de fatos tece com centenas de atores humanos e não humanos que se interessaram por suas afirmações, como mostramos a partir das considerações de Latour. Nesse modelo de explicação, os fatos não se consolidam como tal por

si mesmos ou por se adequarem à *natureza* ou porque o construtor de fatos conseguiu convencer a *sociedade*: “os cientistas não sabem do que é feita a sociedade, tanto quanto não conhecem de antemão a natureza. É por não saberem nada sobre ambas que estão tão ocupados a experimentarem novas associações, a criar um mundo interno para trabalhar, a deslocar interesses, a negociar fatos, a remanejar grupos e a recrutar novos aliados” (LATOURE, 2011, p.221). Na perspectiva de Latour, não se sabe o que é *natureza*, tampouco de que forma se comporta a *sociedade* até que os fatos estejam prontos. Nesse sentido, o que determina o sucesso ou o fracasso de uma afirmação, é a força das amarrações da rede de atores provenientes do que chamamos de *natureza* e daquilo que chamamos de *sociedade*. Dessa forma, ao contrário do que outras concepções sociológicas propõem, para Latour, a sociedade não determina quais serão os fatos desenvolvidos; o que determina isso, para ele, é a força da rede estabelecida em torno das afirmações de um cientista.

Ainda, a divisão entre sociedade e ciência é uma distinção criada pelos defensores do modelo difusionista, e é justamente dessa distinção que nasce a necessidade em estudar as *influências* dos elementos sociais na ciência, pressupondo que esses elementos não fazem parte da atividade científica (cf. LATOUR, 2011, p.221). Portanto, na perspectiva de Latour, a visão difusionista ou realista ignora por completo a dinâmica que se expressa nos episódios históricos da ciência, se constituindo, melhor dizendo, como um modelo a-histórico de interpretação dos fatos científicos. Dessa forma, ao ouvir que o realismo científico está se voltando para a prática científica, Latour poderia sorrir e dizer que o realismo está cavando sua própria cova.

Aqui, nos sentiríamos tentados a inferir que, se o modelo de difusão representa o realismo, o modelo de translação é o antirrealismo, o que seria demasiadamente equivocado. Ao apresentar a concepção antirrealista de ciência em nosso primeiro capítulo, não discutimos o modo como os antirrealistas encaram as múltiplas associações expressas em uma teoria bem-sucedida, mas sim que teorias aceitas comunitariamente devem esse crédito à sua adequação empírica. Sendo assim, a postura antirrealista do debate epistemológico não é àquela mencionada por Latour quando este cita o comportamento do cientista no momento em que ele está reunindo os elementos para construir sua caixa preta. O único ponto comum entre o antirrealismo epistemológico e o cientista antirrealista descrito por Latour é ausência do salto realizado pelo realista, que descreve uma teoria científica aceita como aquela passível de crença em sua verdade ou verdade aproximada. Ainda, como o antirrealismo também não se preocupa com as translações, ele também se constitui, na perspectiva de Latour, como um modelo explicativo da ciência que se aparta de sua história. Mas, por ser uma postura que se opõe

claramente à conclusão do modelo difusionista (realista), o antirrealista, poderia dizer Latour, ganharia muito ao adotar uma perspectiva histórica da ciência.

Apesar de ser possível definir a postura de Latour como uma espécie de antirrealismo, pelo fato de que sua concepção se opõe a uma perspectiva realista dos fatos científicos, e de ser possível utilizar as considerações do autor para problematizar o realismo científico (como fizemos ao apontar as deficiências da premissa b de IBE), *o autor não poderia ser classificado como um antirrealista epistemológico*, até porque, conforme vimos ao longo de nossa dissertação, segundo o autor, para compreendermos a atividade científica, não podemos examina-la de um único ponto de vista, seja ele epistêmico ou social. Isto é, se classificássemos Latour como um antirrealista, seria preciso especificar que seu antirrealismo aponta para uma terceira via no debate, a via da *interpretação associativa*.

Concluimos nosso trabalho dizendo que, a apresentação da concepção de Latour enquanto uma problematização do argumento de IBE, assim como a de outras questões do trabalho do sociólogo é a de mostrar que esse autor tem muito a oferecer para a filosofia da ciência e para o debate realismo/ antirrealismo; isto é, a contribuição do autor mostra como podem ser relevantes as pesquisas sociológicas para problemas epistemológicos. Todavia, é de comum conhecimento os obstáculos que ainda hoje as considerações históricas e sociológicas enfrentam no âmbito filosófico. Mesmo depois de terem se provado enquanto perspectivas valiosas para a compreensão da dinâmica interna da ciência, muitos autores insistem em afirmar que elas nada implicam no conhecimento científico.

## REFERÊNCIAS

- BLOOR, David. *Conhecimento e imaginário social*. Tradução: Marcelo do Amaral Pennaforte. São PAULO: Editora UNESP, 2009.
- CARNAP, Rudolf. *Empirismo Semântica e ontologia*. Tradução: Pablo Rubén Mariconda. São Paulo: Editora Abril Cultural, 1985.
- \_\_\_\_\_. *O caráter metodológico dos termos teóricos*. Tradução: Pablo Rubén Mariconda. São Paulo: Editora Abril Cultural, 1985.
- CASTILHO, Daiane, C. *O argumento da inferência da melhor explicação e o problema das alternativas não concebidas*. 2014. 62 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina.
- CASTILHO, Daiane, C. E SILVA, Marcos, R. da. *Inferências eliminativas e o problema das alternativas não consideradas*, 2015.
- DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. *Pragmática da investigação científica*. São Paulo: edições Loyola, 2008.
- FRENCH, Steven. *Ciência: Conceitos- Chave em filosofia*; tradução: André Klaudat. – Porto Alegre: Artmed, 2009.
- HARMAN, Gilbert. The Inference to the best Explanation. *Philosophical review*, 74, 88-95, 1965.
- HESS, David J. *Social Studies: an advanced introduction*. NYU Press, 1997.
- LATOUR, Bruno. *Vida de laboratório*. Tradução: Ângela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- \_\_\_\_\_. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. Tradução: de Ivone C. Benedetti. São Paulo: Editora Unesp, 2011.
- \_\_\_\_\_. *Jamais fomos modernos*. Tradução: Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 2013.
- \_\_\_\_\_. *Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede*. Tradução: Gilson Cesar Cardoso de Sousa. Salvador: Editoras EDUFBA – EDUSC, 2012.
- \_\_\_\_\_. *A esperança de Pandora*. Tradução: Gilson César Cardoso de Sousa. São Paulo: Editora Unesp, 2017.
- \_\_\_\_\_. *Cogitamus: seis cartas sobre as humanidades científicas*. Tradução: Jamille Pinheiro Dias. São Paulo: Editora 34, 2016.
- LIPTON, Peter. *Inference to the best explanation*. 2.ed. New York: International Library, 2004.
- LIPTON, Peter. O melhor é bom o suficiente? Tradução: Marcos Rodrigues da Silva e Alexandre Meyer Luz. *Princípios*, São Paulo, vol. 17, n.27, 2010.
- PSILLOS, Stathis. *Philosophy of Science A- Z*. Edinburgh, Edinburgh University Press, 2007.
- \_\_\_\_\_. *Scientif Realism: how science tracks truth*. Routledge Press, 1999.
- PSILLOS, Stathis. Sobre a crítica de van Fraassen ao raciocínio abduutivo. Tradução: Marcos Rodrigues da Silva e Alexandre Meyer Luz. *Revista Crítica*, Londrina, v.6, n.21, p. 35-62 out/dez, 2000.
- REICHENBACH, HANS. *Experience and prediction*. Chicago: Phoenix Books, University of Chicago Press, 1961.
- PSILLOS, Stathis. *Philosophy of Science A- Z*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2007.
- STANFORD, Kyle. *Exceeding our grasp: Science, history and the problem of unconceived theories*. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- SILVA, MARCOS R. da. Rosalind Franklin e seu papel na construção do modelo da dupla-hélice do DNA. In: martins, lilian al-chueyr pereira; prestes, maria elice brzezinski; stefano, waldir; martins, roberto de andrade. (Org.). *Filosofia e história da biologia 2*. 1ed. São Paulo: fundo Mackenzie de pesquisa (mackpesquisa), v. 1, 2007, p. 297-310.



- \_\_\_\_\_. Inferência da melhor explicação: Peter Lipton e o debate realismo/antirrealismo. In: *Princípios* v.17, n. 27, 2010.
- \_\_\_\_\_. As controvérsias a respeito da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice. *Scientiae Studia* (USP), v. 8, 2010, p. 69-92.
- \_\_\_\_\_. O problema da aceitação de teorias e a inferência da melhor explicação. In: *Cognitio* v.12, 2011.
- SILVA, Marcos R. et al; . Os acontecimentos pós-genômicos: formações discursivas em ambientes informais. Reec. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, v. 11, p. 406-430, 2012.
- SILVA, Marcos R. et al; .Evidências no discurso acadêmico sobre o projeto genoma humano: entre o discurso epistemológico e a apropriação de uma abordagem social. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 13, Nº 3, 2014, p. 373-394, (Em conjunto com Fernanda Ramos, Sérgio Arruda e Marinez Passos).
- SILVA, Marcos R. da; CASTILHO, Daiane C. Inferências eliminativas e o problema das alternativas não concebidas. Revista de filosofia Unisinos, vol. 16, n. 3, 2015, p. 241-255.
- SILVA, Marcos R. da; MINIKOSKI, Debora D. Van Fraassen e a inferência da melhor explicação. *Problemata*, v. 7. N. 1, 2016, p. 234-259.
- SILVA, Marcos R, da. Paul Thagard e a inferência da melhor explicação. *Cognitio*, v. 18, n. 1, jan./jun. 2017, p. 125-134.
- VAN FRAASSEN, B. *A imagem científica*. Tradução: Luís Araújo de Henrique Dutra. São Paulo: editora UNESP, 2007.
- \_\_\_\_\_. *Laws and Symmetry*. Oxford: Oxford University Press, 1989.
- KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 11º ed. São Paulo; Editora Perspectiva (coleção Debates; 115), 2011.