

VAN FRAASSEN, A INFERÊNCIA DA MELHOR EXPLICAÇÃO E A  
*MATRIX* REALISTA

VAN FRAASSEN, THE INFERENCE TO THE BEST EXPLANATION  
AND THE REALIST *MATRIX*

Alessio Gava

Recebido em: 11/2018

Aprovado em: 05/2019

**Resumo:** em um recente artigo publicado nesta revista, “Van Fraassen e a inferência da melhor explicação” (2016), Minikoski e Rodrigues da Silva identificam quatro linhas críticas que Bas van Fraassen teria proposto contra o argumento abduutivo conhecido como ‘inferência da melhor explicação’ (IBE). A primeira dessas, ilustrada pelo filósofo holandês em seu seminal livro *A Imagem Científica* ([1980] 2007), diz respeito à distinção entre entidades observáveis e inobserváveis. Minikoski e Rodrigues da Silva consideram tal distinção de pouca ou nenhuma relevância para a prática científica. Por essa razão, liquidam as alegações de van Fraassen contra a IBE enquanto justificacão da existência de entidades inobserváveis em pouco mais de duas páginas e preferem dedicar-se com maior atenção às outras três linhas que identificaram. O objetivo deste trabalho é deter-se sobre a análise que os dois autores realizam acerca do referido argumento de van Fraassen e das respostas de autores realistas, particularmente na seção que Minikoski e Rodrigues da Silva dedicam especificamente a esse assunto. Isso nos dará a oportunidade de esclarecer qual é a visão de van Fraassen acerca da prática científica e da ‘imersão no retrato do mundo feito por uma teoria’. A importância e a relevância da distinção entre observáveis e inobserváveis serão também reafirmadas.

**Palavras-chave:** empirismo construtivo, inferência da melhor explicação, observabilidade, realismo, van Fraassen.

**Abstract:** in a recent work published in this journal, “Van Fraassen e a inferência da melhor explicação” (2016), Minikoski and Rodrigues da Silva identify four critical lines proposed by Bas van Fraassen against the form of abductive reasoning known as ‘inference to the best explanation’ (IBE). The first one, put forward by the Dutch philosopher in his seminal book *The Scientific Image* (1980), concerns the distinction between observable and unobservable entities. Minikoski and Rodrigues da Silva consider that the distinction is of no relevance to the scientific practice. For this reason, they address van Fraassen’s allegations against IBE *qua* justification of the existence of unobservable entities in a couple of pages and prefer focusing on the other lines they identified. The aim of this work is to pour over the analysis that the two authors perform about van Fraassen’s mentioned argument and some realists’ replies, particularly in the section that Minikoski and Rodrigues da Silva devote to this topic. This will allow us to clarify van Fraassen’s vision on scientific practice and on the ‘immersion in the theoretical world-picture’. The importance and the relevance of the distinction between observables and unobservables will also be reaffirmed.

**Keywords:** constructive empiricism, inference to the best explanation, observability, realism, van Fraassen.

---

<sup>1</sup> Mestre e Doutor em Lógica e Filosofia da Ciência pela UFMG. Formado em Física pela "Università di Trieste" (Itália). Professor de matemática junto à Universidade Estadual do Paraná - Campus de Apucarana. **E-mail:** [alessiogava@yahoo.it](mailto:alessiogava@yahoo.it). <http://ufmg.academia.edu/alessiogava>

Em um recente artigo publicado nesta revista, “Van Fraassen e a inferência da melhor explicação” (2016), Debora Domingas Minikoski e Marcos Rodrigues da Silva esboçaram uma análise ‘multinível’ das alegações apresentadas por Bas van Fraassen contra o argumento abduutivo mencionado no título do trabalho, que parece ser um recurso tipicamente realista no âmbito do debate entre realismo e antirrealismo em filosofia da ciência.

Segundo os autores, já a partir de seu seminal livro *A Imagem Científica* ([1980] 2007), van Fraassen apresenta quatro linhas críticas em relação à inferência da melhor explicação - doravante IBE, conforme é conhecida na literatura de língua inglesa, à qual Minikoski e Rodrigues da Silva se adequam -, algumas das quais são apenas mencionadas no referida obra e aprofundadas somente em trabalhos sucessivos. Seriam essas: “1) IBE como justificção para a crença em entidades inobserváveis; 2) anúncio ao argumento do conjunto defeituoso; 3) o realismo e a necessidade de explicações; 4) introdução ao problema da ausência de teorias rivais” (Minikoski & Rodrigues da Silva 2016, 239).

Como os próprios autores admitem, van Fraassen na verdade não deixa clara a diferença entre as quatro linhas, que eles diversamente identificam, o que poderia explicar por que, ainda na opinião de Minikoski e Rodrigues da Silva, os autores realistas consideraram apenas a primeira e não se detiveram sobre “as dimensões críticas à IBE que vão além da mera questão da observabilidade” (*ibid.*).

Neste estudo tampouco serão enfrentados os argumentos que, segundo a reconstrução de Minikoski e Rodrigues da Silva, van Fraassen apresentou, mas foram ignorados pelos defensores de uma posição realista em filosofia da ciência. O objetivo deste trabalho, com efeito, é deter-se sobre a análise que os dois autores realizam acerca das respostas realistas às críticas do filósofo holandês à IBE enquanto justificção da existência de entidades inobserváveis, particularmente na seção do artigo dedicada especificamente a esse assunto (cf. Minikoski & Rodrigues da Silva 2016, 247-249). Isso nos dará a oportunidade de esclarecer qual é a visão de van Fraassen acerca da prática científica e daquilo que ele chama de “imersão no retrato do mundo feito por uma teoria” (van Fraassen [1980] 2007, 150), além de reafirmar a importância da distinção entre observáveis e inobserváveis quando se discute de ciência em âmbito filosófico.

### **Sobre as respostas realistas às críticas de van Fraassen à IBE**

Segundo Minikoski e Rodrigues da Silva, apesar de existir mais de uma linha crítica, os autores realistas concentraram-se apenas nas alegações de van Fraassen contra a IBE enquanto justificção da existência de entidades inobserváveis. Em uma seção do artigo dedicada especificamente às respostas realistas aos argumentos do filósofo holandês, os autores de “Van Fraassen e a inferência da melhor explicação” liquidam o assunto em pouco mais de duas páginas (cf. 2016, 247-249).

Na opinião deles, com efeito, “é um fato indiscutível da prática científica a presença de entidades inobserváveis no interior de explicações científicas dos fenômenos; tão indiscutível que nem mesmo filósofos antirrealistas negam sua importância e seu uso” (p. 247). Sendo assim, o objeto da contenda residiria apenas na possibilidade, negada pelos antirrealistas e afirmada pelos realistas, de conhecermos tais entidades.

Minikoski e Rodrigues da Silva não escondem suas simpatias pelo lado realista, pois segundo eles vivemos em um mundo povoado pelas entidades postas em dúvida pelos antirrealistas, e escrevem: “Problemática epistemologicamente ou não, a entidade que chamamos de ‘elétron’ faz parte de nossa realidade científica; assim, parece evidente que o ônus da prova reside sobre aquele que coloca dúvidas sobre o elétron” (*ibid.*).

Não contentes, ainda afirmam: “Inclusive, seria possível beirar o ridículo aqui: basta imaginarmos um cientista antirrealista afirmando, em um laboratório: ‘hoje detectamos uma onda gravitacional que eu não acredito que exista...’” (*ibid.*). Os dois autores se mostram convencidos de que, diversamente, os cientistas “acreditam em elétrons; elétrons são pressupostos em experimentos para a detecção de outras partículas; cientistas não têm dúvidas sobre elétrons; a tecnologia de ponta emprega esta noção” (*ibid.*). Seriam apenas alguns filósofos a duvidar da existência dessas entidades, mas os cientistas podem continuar suas atividades sem preocupar-se com as inquietações de quem evidentemente não tem familiaridade com a prática científica: “Filósofos antirrealistas (...) podem lançar as dúvidas (filosóficas) que quiserem. Mas os elétrons habitam o mundo científico” (*ibid.*).

Após mencionar as críticas ao antirrealismo movidas por autores como Allan Franklin, Michael Devitt e outros, Minikoski e Rodrigues da Silva concluem que tais críticas são pertinentes e que o apelo empirista à distinção entre entidades observáveis e inobserváveis tem pouca relevância para a prática científica (cf. p. 249) – algo na verdade já afirmado por Hasok Chang em seu livro *Inventing Temperature: Measurement and Scientific Progress* (2004).<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> No livro o autor escreve que, sem negar a validade do conceito de observabilidade endossado por van Fraassen,

## Qual elétron?

Minikoski e Rodrigues da Silva afirmam com convicção que os elétrons ‘habitam o mundo científico’ e que os cientistas acreditam na existência dessas (e de outras) entidades postuladas pelas teorias científicas. Por essas duas razões, o foco na dimensão ontológica seria uma estratégia argumentativa eficaz e pertinente, que colocaria os realistas em posição de vantagem no debate com os antirrealistas (cf. 2016, 247).

Diante de afirmações tão categóricas, todavia, alguém poderia se perguntar de qual elétron os dois autores estão falando. Da partícula eletricamente carregada e sujeita à dinâmica newtoniana, descrita por Thompson em 1897? Daquela descrita por Bohr em suas primeiras formulações da mecânica quântica, nas primeiras décadas do século passado? Ou do elétron de Pauli de 1925, daquele de Jordan e Wigner de 1928, daquele de Wigner de 1939? Ou seria aquela estranha partícula descrita por Glashow, Salam e Weinberg no final da década de 60, no âmbito da teoria eletrofraca? Ou talvez o elétron descrito pelo *Modelo Padrão* da física de partículas, atualmente em uso? (cf. Bain & Norton 2001, 451-452). Todas essas (e há outras) são concepções diferentes daquilo que, na física, é chamado de ‘elétron’. Sem contar que, no decorrer da história da ciência, os ‘elétrons’ concebidos pelos químicos frequentemente foram algo diferente daquilo postulado pelos físicos (cf. Arabatzis & Gavroglu, 1997).<sup>3</sup>

O caso do elétron, todavia, não é isolado. Em 1991, Roger Jones publicou um artigo emblematicamente intitulado “Realism about what?”. Nele, Jones afirma que uma atitude ‘pré-analiticamente’ realista é comum entre filósofos e cientistas (e não somente), mas ela é logo colocada em discussão quando escrutinada. Isso acontece, justamente, não apenas entre os filósofos, mas até mesmo entre os cientistas (cf. Jones 1991, 185-186). O motivo reside na variedade de ontologias subjacentes às várias interpretações matemáticas - mas também às várias interpretações de uma mesma descrição matemática - da mecânica quântica<sup>4</sup> e da teoria

---

a maneira em que esse entende a questão, apesar de significativa, não tem muita relevância para a prática científica; seria portanto possível adotar uma noção diferente, segundo Chang, que leve em conta as contingências históricas e o progresso científico (cf. 2004, 85-86).

<sup>3</sup> É notório que Thomas Kuhn considerava que as grandes mudanças na ciência acarretam maciços deslocamentos na ontologia. “Implícita no trabalho de Kuhn é a ideia de que a referência de um termo ligado a uma teoria científica é determinado pelo conjunto de descrições associadas ao termo” (Jones 1991, 199, tradução nossa).

<sup>4</sup> No caso da teoria quântica, “os físicos não sabem acerca de qual estrutura explanatória profunda do mundo microscópico ser realistas” (p. 191, tradução nossa).

da relatividade,<sup>5</sup> assim como da própria física clássica newtoniana<sup>6</sup> (cf. Jones 1991, 190-197).

O ponto (...) é que é extremamente difícil, ou até impossível, descobrir uma ontologia clara e claramente descrita para boa parte da física contemporânea ao escutar, não importa com quanta atenção, aquilo que os físicos dizem a esse propósito. Com efeito, (...) mais se conversa com os físicos, mais confuso o quadro ontológico fica. Dessa forma, é extremamente difícil, senão impossível, apelar para a física contemporânea (...) para suportar qualquer caracterização [filosófica] da ciência (Jones 1991, 200, tradução nossa).

Jones ainda acrescenta que, além da multiplicidade de ontologias que decorre das diversas formulações e interpretações da física contemporânea, os físicos ainda têm que lidar com mudanças de ‘foco ontológico’ ao elaborar e aplicar as teorias; e às vezes, ao fazer isso, com mudanças em seu próprio comprometimento ontológico (cf. 1991, 201). Segundo o autor, com efeito, um físico pode ter uma postura realista acerca de uma teoria, mas acabar amenizando-a ao passo que se dá conta da grande quantidade de idealizações, assunções e simplificações necessárias para aplicá-la (cf. p. 197).

Como se não bastasse, Brigitte Falkenburg explicou, no recente “Pragmatic Unification, Observation and Realism in Astroparticle Physics” (2012), que, no âmbito da astrofísica de partículas, os cientistas mantêm uma atitude realista em relação a alguns aspectos dos modelos que utilizam, mas instrumentalista em relação a outros.

Um realismo firme acerca de entidades, fenômenos, causas e leis da natureza convive com uma atitude instrumentalista em relação aos modelos de fontes cósmicas e aos mecanismos de emissão e aceleração dos raios cósmicos. Por exemplo, nenhum físico acredita que (...) o ‘espectro de todas as partículas’ (...) seja um modelo verdadeiro. Por razões óbvias, é considerado apenas uma tentativa grosseira de idealização (Falkenburg 2012, 342, tradução nossa).

Atribuir a todos os cientistas uma atitude realista em relação às entidades postuladas pelas teorias que esses usam tampouco é correto historicamente. É notório que importantes físicos, que contribuíram da maneira notável com o avanço dessa disciplina, eram contudo antirrealistas; entre eles, Duhem, Mach, Poincaré, Hertz (em parte), Bohr (‘obviamente’) -

---

<sup>5</sup> “Um físico relativista contemporâneo, não importa o quanto pré-analiticamente favorável ao realismo, não será capaz de determinar acerca de que ser um realista” (p. 195-196, tradução nossa).

<sup>6</sup> “Mesmo que os (...) físicos sejam realistas acrílicos, encontrarão-se em dificuldade, quando alguém lhe pedirá para descrever a ontologia fundamental (teórica) do universo newtoniano. Eles não sabem, literalmente, acerca de que ser realistas” (p. 190, tradução nossa).

para mencionar só alguns. Tal atitude não é relegada a um punhado de físicos do passado, todavia. Em uma recente troca de *e-mails* sobre o tema do antirrealismo em filosofia da ciência, ainda que breve e superficial, o astrofísico italiano Alberto Vecchiato mostrou-se simpático à causa antirrealista e escreveu:

Você diz que (...) realismo e antirrealismo são dois modelos que respondem da mesma maneira à necessidade de descrever o modo como a ciência e os cientistas operam em seu próprio contexto. Por que eu deveria escolher entre um ou outro, sendo que ambos são adequados para descrever aquilo que acontece? (...) Se as coisas estão como penso, devo dizer que praticamente concordo com você, mas também tenho uma opinião pessoal sobre o porquê me sinto mais antirrealista. Penso, com efeito, que o antirrealismo seja mais útil para quem pratica a ciência (e, por conseguinte, também para a ciência em si), por uma questão de economicidade e de elasticidade mental. Em breve, se aquilo que devo fazer é apenas ‘salvar as aparências’, isso requer menos esforço se comparado com uma posição que, independentemente daquilo que se diz, exige mais de mim. Se essa me oferecesse mais, então poderíamos discutir; mas não parece ser esse o caso... Em segundo lugar, se me acostumo a pensar em termos de entidades reais, acho que existe o risco de cristalizar-se em conceitos ligados às teorias. O exemplo clássico é o dualismo ‘onda-partícula’, que não tem motivo de existir na física quântica. Pode ser prático até um certo ponto, mas decorre de teorias anteriores e faz referência a entidades que apenas nessas últimas são matematicamente bem definidas; ademais, provoca inclusive uma grande confusão. Concordar que se trata de modelos matemáticos que descrevem determinados fenômenos torna inclusive muito mais fácil (para mim) aceitar que esses possam futuramente ser substituídos (mensagem *e-mail* de 10 de outubro de 2018; tradução nossa).<sup>7</sup>

A menção aos modelos matemáticos refere-se à chamada ‘abordagem semântica’ às teorias científicas introduzida por van Fraassen em *A Imagem Científica*. Sobre isso voltaremos a falar, mas isso nos dá a oportunidade de encerrar esta seção citando um trecho de um artigo do filósofo holandês de 1985, “Empiricism in the Philosophy of Science”, citado também por Jones no fechamento de seu artigo (cf. p. 201), que bem ilustra as dificuldades de quem queira manter uma atitude realista em relação às teorias da física contemporânea:

Os conceitos de Trindade, alma, hecceidade, universais, matéria-prima e potencialidade te deixam desconcertado? Eles empalidecem diante da inimaginável alteridade de espaços-tempos fechados, horizonte de eventos, correlações tipo EPR e abordagens *bootstrap*. Deixe realistas e antirrealistas colocarem entre aspas seus comprometimentos epistêmicos e ontológicos e contribuam para o entendimento desses enigmas conceituais (van Fraassen 1985, 258, tradução nossa).

---

<sup>7</sup> Registro aqui meu agradecimento ao Dr Alberto Vecchiato (*Osservatorio Astrofisico di Torino-INAf*, Turim, Itália), por ter autorizado, em uma mensagem *e-mail* de 1 de novembro de 2018, a citação acima. *Grazie Alberto*.

Em face do exposto, pôr o foco na dimensão ontológica do debate talvez não seja uma estratégia argumentativa tão eficaz e pertinente, que colocaria os realistas em posição de vantagem em relação aos antirrealistas, contrariamente àquilo que Minikoski e Rodrigues da Silva pensam.

### **Van Fraassen e a ‘Matrix realista’**

A filosofia é a atividade dialógica *par excellence*. Conforme Platão nos ensinou há mais de dois mil anos, é por meio do diálogo que chegamos à verdade. Mas para que isso aconteça, é mister termos ‘amor à verdade’. São necessários humildade, respeito e disposição a escutar. Fazer caricatura de quem defende uma posição diferente da própria pode até ajudar a prevalecer em um debate, particularmente quando esse é apenas imaginário, mas certamente não ajuda na busca da verdade.

Minikoski e Rodrigues da Silva consideram que um eventual cientista antirrealista (não há nenhum, segundo eles) ‘beiraria o ridículo’ ao defender a sua posição ao mesmo tempo em que detectasse uma entidade inobservável (cf. 2016, 247). Na seção anterior mostrou-se que defender uma atitude realista na ciência contemporânea é uma tarefa mais árdua do que os dois autores provavelmente imaginam e que não só houve importantes autores da história da física que manifestaram uma atitude antirrealista, mas que também ainda hoje é possível encontrar cientistas simpáticos à posição que Bohr e Mach defenderam. O antirrealismo não é uma exclusividade de alguns filósofos.

Visto que Minikoski e Rodrigues da Silva reputam no mínimo bizarra a possibilidade de se haver um cientista que não acredita na existência das entidades que detecta e que outros poderiam ter dificuldade em imaginar como tal pessoa atuaria na sua prática profissional, todavia, vale a pena ilustrar também a ‘imersão’ no mundo descrito por uma teoria da qual van Fraassen fala em *A Imagem Científica* e que representa um traço característico de seu empirismo construtivo - a visão acerca da ciência e de seus objetivos justamente proposta no referido livro de 1980 e que desde então tornou-se uma referência para qualquer posição empirista/antirrealista em filosofia.

A fenomenologia do avanço teórico na ciência pode muito bem ser comparada, como frequentemente acontece, com aquela da exploração e da descoberta em outras áreas, diz van Fraassen, “e também é apropriado falar dessa forma enquanto estivermos imersos no retrato

teórico que guia o trabalho científico real” (2007, 139). Mas isso não significa que uma pessoa não possa dar um passo para trás e refletir, para ver se um ponto de vista como esse, acerca da atividade científica, é o único legítimo - e se quem se apoia em alguma teoria está automaticamente comprometido com a ontologia que a essa subjaz.

Obviamente, segundo van Fraassen (e outros), a resposta é negativa. É verdade que hoje em dia vivemos em um mundo que nossos antepassados nem imaginavam, povoado por fornos a micro-ondas, *scanners* para a leitura do preço de um produto à venda no supermercado, internet, cirurgias a *laser*, aparelhos de tomografia computadorizada, etc. (mas o mesmo vale para nossos antepassados em relação àquelas pessoas que viveram cem o duzentos anos antes, etc.). Nesse caso, van Fraassen comenta, podemos muito bem não ter uma maneira mais adequada de descrever uma certa caixa, e o papel que essa desempenha em nosso mundo, a não ser como se tratando de um rádio VHF portátil. Disso, todavia, não se segue necessariamente que nós acreditamos que “o conceito de ondas electromagnéticas de frequência muito alta corresponda a um elemento individualmente identificável da realidade”. Com efeito, “os conceitos envolvem teorias e são inconcebíveis sem elas (...). Mas a imersão no retrato do mundo feito por uma teoria não impede de ‘pôr entre parênteses’ suas implicações ontológicas” (2007, 150).

Isso pode ser estendido até mesmo à prática científica. Falando justamente de um mundo ‘povoado do elétrons’, van Fraassen afirma: “dizer que alguém está imerso na teoria, ‘vivendo’ no mundo da teoria, não é descrever seu compromisso epistêmico” (p. 151).

Por essa razão, mesmo depois da imersão total no mundo da ciência, é possível distinguir atitudes epistêmicas possíveis em relação à ciência, enunciá-las e limitar o compromisso epistêmico de alguém que continua a ser um membro atuante de uma comunidade científica – alguém que é capaz de pensar e também é filosoficamente autônomo (van Fraassen 2007, 152).

Isso significa que um cientista pode, e aliás deveria, não ‘deixar-se levar’ pela imersão no mundo da ciência e pela linguagem ‘teoricamente super-carregada’ normalmente utilizada no contexto da prática científica.

Justamente pela insatisfação para com o viés linguisticamente orientado da filosofia do século XX (cf. particularmente van Fraassen 2007, 109), o autor de *A Imagem Científica* rejeitou a chamada ‘abordagem sintática’ às teorias científicas e introduziu, em alternativa, uma ‘abordagem semântica’ às mesmas. Na prática, se trata de deixar de considerar as teorias como conjuntos de axiomas e teoremas (ou, seja, como se fossem objetos linguísticos,

constituídos por sentenças) e encará-las, diversamente, como classes de modelos matemáticos.

Segundo van Fraassen - e esse é o cerne de seu empirismo construtivo - o objetivo da ciência é nos fornecer teorias que sejam empiricamente adequadas, ou seja, que ‘salvem os fenômenos’, no sentido das partes *observáveis* do mundo, conforme o antigo ditado (cf. van Fraassen 2007, 22 e 2008, 286). Na perspectiva do empirismo construtivo, entender as teorias científicas é concebê-las como modelos, construídos com o objetivo de representar de modo fiel as partes observáveis do mundo, pois o que importa é que intercorra uma relação de tipo isomórfico (no sentido matemático) entre esses arcabouços conceituais e a realidade ao nosso redor.

Desse modo, além de aproximar a maneira de interpretar uma teoria àquilo que parece ser de fato o caso, evitam-se vários problemas que na verdade são próprios da linguagem e nada têm a ver com a ciência. Evita-se, inclusive, e é isso que nos interessa aqui, a tendência, própria do uso de uma linguagem e muitas vezes incôscia, à reificação de algo que poderia não existir - algo parecido foi afirmado também por Vecchiato no trecho de sua mensagem *e-mail* citada na seção anterior.

Assim, ao aceitar e utilizar uma determinada teoria, o cientista mantém uma ‘atitude pragmática’, que o leva a discorrer e atuar ‘como se’ tudo aquilo que a teoria diz fosse verdadeiro, mas sem com isso comprometer-se com a verdade quando o discurso é acerca de entidades supostamente existentes mas inobserváveis. Há, nesse caso, um tácito acordo entre os interlocutores, uma ‘imersão na linguagem’ em vigor, que determina aquilo que faz sentido dizer e quais são as inferências corretas *naquela contexto*. Van Fraassen fala dessa ‘incursão da pragmática’ no quarto capítulo de *A Imagem Científica*. Fatores contextuais ou pragmáticos permitem uma certa suspensão da crença, para endossar, mesmo que temporariamente, o ‘mundo’ desenhado por uma teoria, uma peça teatral, uma pintura ou um romance, em sua totalidade. Isso determina o que é correto dizer e qual é a maneira correta de dizê-lo *naquela situação linguística*. A imersão total no mundo desenhado por uma teoria, que faz parte da prática científica cotidiana, é um exemplo disso<sup>8</sup> (cf. van Fraassen 2007, 165-

---

<sup>8</sup> William Seager julga que a noção fraasseniana de ‘imersão teórica’ é demasiado orientada linguisticamente (ou teoricamente) e poderia não conseguir explicar o sentimento de convicção que decorre da prática científica. Ele prefere, em alternativa, o conceito de ‘realidade virtual’: “se substituirmos imersão teórica com realidade virtual, talvez consigamos explicar o sentimento de convicção sem endossar a realidade do mundo microscópico. A convicção decorre da imersão em um sistema de práticas nas quais o uso de instrumentos que produzem imagens e de outros aparelhos projeta uma pessoa no interior de um micro-mundo plausível” (Seager 1995, 474, tradução nossa) – com efeito, Marc Alspector-Kelly escreveu que a sensação de que realmente está se observando algo real, ao detectar uma célula através de um microscópio, é *fenomenologicamente irresistível* (cf. Alspector-Kelly 2004, 336). A substituição preconizada por Seager, obviamente, estaria em perfeita harmonia com o empirismo construtivo: “A meu ver, tal imersão se parece mais com o adentrar uma realidade virtual do que com o aprender

167).

Nesse sentido, é possível até concordar que ‘não existem antirrealistas no laboratório’, conforme o título do artigo de Allan Franklin mencionado por Minikoski e Rodrigues da Silva, mas apenas interpretando isso *à la* van Fraassen, ou seja, sabendo que, enquanto imerso no mundo desenhado por uma teoria, um cientista se comporta *como se* tudo o que essa afirma fosse verdadeiro<sup>9</sup> e até ‘beiraria o ridículo’ ao professar seu antirrealismo durante a execução de um experimento em um laboratório; mas trataria-se da mesma situação grotesca de um ator de um filme policial que, durante a gravação de uma cena na qual ele fosse ‘preso’ por ter ‘assassinado’ uma outra pessoa, gritasse: “Eu não matei de verdade o juiz! Estamos apenas atuando!”

Durante a gravação, o bom ator identifica-se com a personagem que interpreta e atua como se aquilo fosse o mundo real – como no famoso ‘sistema Stanislavsky’. Nem por isso, terminada a gravação do filme, acredita ter de fato assassinado um juiz. Analogamente, durante a execução de um experimento, ou quando está discutindo com algum colega ou dando aula, qualquer cientista age de acordo com aquilo que as teorias das quais está se utilizando afirmam. Se essas postulam a existência de elétrons, o cientista age como se houvesse elétrons. Como na ‘realidade virtual’ de William Seager (cf. Seager 1995). Ou como em uma *Matrix* realista. Mas isso não significa que ele de fato acredite na existência dessas partículas; exatamente como van Fraassen explicou.

### **Da viabilidade de um relato empirista construtivo da ciência, seus objetivos e suas práticas**

Ao considerar grotesca a eventualidade de um cientista afirmar seu agnosticismo ou sua descrença em relação à existência de uma entidade inobservável que acabou de detectar,<sup>10</sup> Minikoski e Rodrigues da Silva parecem insinuar não apenas que não haveria

---

uma linguagem. Essa metáfora abrange tanto práticas baseadas no uso de instrumentos quanto o debate e a explicação teóricos e pode providenciar uma visão antirrealista de nossas micro-práticas consoante com o empirismo construtivo” (Seager 1995, 459, tradução nossa).

<sup>9</sup> Ao mesmo tempo, evidentemente, atuar como cientista ou pesquisador não corresponde a desempenhar um mero papel em um jogo de RPG: “Não é um jogo: essas práticas são parte daquilo que torna nosso mundo um lugar coerente, útil...” (Seager 1995, 477, tradução nossa).

<sup>10</sup> Van Fraassen não negaria esse fato, pois admite que nós até detectamos partículas (cf. van Fraassen 2007, 41). Segundo ele, porém, *detectar* deve ser distinguido de *observar*: “A detecção por meio de instrumentos não deve ser confundida com a *observação*, no sentido em que eu uso esse termo: observação é percepção, e a percepção é algo que somos capazes de realizar sem instrumentos” (van Fraassen 2008, 93, tradução nossa). A posição do filósofo holandês é explicada também por Contessa: “Microscópios, câmaras de vapor, interferômetros laser e outros instrumentos científicos nos permitem detectar entidades, mas a *detecção* deve ser atentamente

profissionais antirrealistas na ciência, fato que foi desmentido neste estudo, mas também que apenas o realismo científico daria conta de modo adequado dos objetivos e das práticas dessa atividade.

O empirismo construtivo, ao invés, se propõe justamente como posição capaz de compreender e explicar a atividade científica (cf. Buekens & Muller 2012, 94-98). Aliás, van Fraassen julga até que a sua vertente antirrealista/empirista “dá mais sentido à ciência e à atividade científica que o realismo, e faz isso sem uma metafísica inflacionária” (2007, 136).

Na ciência, teoria e experimentação andam de mãos dadas. Em uma passagem crucial de *A Imagem Científica*, van Fraassen explica em modo brilhante como seu empirismo construtivo dá conta desse fato incontestável e fundamental da atividade científica:

o desenvolvimento intimamente interconectado de teoria e experimentação é inteligível de um ponto de vista empirista. Para a construção de uma teoria, a experimentação tem uma importância dupla: testar para a adequação empírica da teoria, como ela está desenvolvida até então, e preencher os vazios, isto é, guiar a continuação da construção da teoria ou sua complementação. Do mesmo modo, a teoria tem um duplo papel na experimentação: a formulação de questões a serem respondidas de uma forma sistemática e concisa e ser um guia na elaboração dos experimentos para responder aquelas questões. Em tudo isso, podemos sustentar fortemente que o objetivo é o de conseguir a informação empírica veiculada pela asserção de que uma teoria é ou não empiricamente adequada (2007, 137-138).

Isso aplica-se sem dúvida alguma a qualquer área da ciência, até mesmo àquelas mais sofisticadas e modernas. É sempre possível compreendê-las como uma busca por teorias empiricamente adequadas, ou seja, que ‘salvem os fenômenos’.

Afinal das contas, com efeito, até mesmo o pesquisador que detecta uma onda gravitacional não faz outra coisa a não ser observar um *output* visível de algum instrumento. Quem detecta uma partícula subatômica por meio de uma câmara de neblina de Wilson, o faz observando uma linha cinza-prata, que supostamente corresponde à trilha da própria partícula. Ou eventualmente lendo o valor numérico de algum medidor. Ninguém pode negar isso, nem o realista científico mais ‘ortodoxo’. Sendo assim, um empirista construtivo consegue fornecer uma versão bem mais modesta e ‘glamourosa’ das grandes ‘descobertas’ da ciência.

---

distinguida da *observação*. Uma olhada dada através de um microscópio não nos permite observar diretamente um paramecío, mas somente observar *uma imagem* de um paramecío, ou *detectar* um paramecío” (Contessa 2006, 456, tradução nossa). Evidentemente, uma importante diferença entre ‘observar’ e ‘detectar’, que subjaz à distinção operada pelo autor de *A Imagem Científica*, é que, de acordo com esse, o primeiro é um verbo factivo, enquanto o segundo não.

É o caso, por exemplo, dos raios cósmicos, supostamente ‘descobertos’ em 1964, mas teoricamente previstos por Gamow já em 1948 (cf. Falkenburg 2012, 329). Um empirista construtivo poderia defender que a história da ‘descoberta’ da radiação cósmica de fundo em micro-ondas pode ser re-contada, de modo bem menos fascinante, como sendo aquela de um fenômeno observável que simplesmente se encaixou no modelo de uma teoria pré-existente.<sup>11</sup>

Aquilo que Penzias e Wilson observaram em 1964, com efeito, foi um valor numérico exibido por um voltímetro, que não se encaixava na predição (modelo) inicial - eles *não* observaram ‘radiação’. Sendo que a teoria à qual estavam se apoiando mostrou-se ‘empiricamente inadequada’, buscaram uma outra e descobriram que um grupo em Princeton tinha predito a presença de uma radiação de fundo em micro-ondas que seria um resíduo do *Big Bang*. A observação de Penzias e Wilson encaixou-se na teoria que o grupo em Princeton desejava testar.

Há um trecho de *A Imagem Científica* no qual van Fraassen discorre acerca da famosa experiência da gota de óleo de Robert Millikan que se aplica, *mutatis mutandis*, à ‘descoberta’ de Penzias e Wilson:

nesse caso, *a construção de teorias consiste em experimentação*. E embora possa ser natural utilizar a terminologia da descoberta para relatar os resultados de Millikan, o modo exato de descrever isso é que ele estava elaborando a teoria por meio de seu aparato experimental. Em um caso como este, *a experimentação é a continuação de construção de teorias por outros meios*. O caráter apropriado dos meios se segue do fato de que o objetivo é a adequação empírica (2007, 143, ênfase no original).

Isso vale para qualquer outro relato de avanços da ciência em termos de ‘descobertas’. Van Fraassen batizou a sua vertente antirrealista de ‘empirismo construtivo’ justamente para indicar que, na opinião dele, “a atividade científica é uma atividade de construção, em vez de descoberta: construção de modelos que devem ser adequados aos fenômenos, e não descoberta da verdade sobre o que é inobservável” (2007, 22).

Apesar de van Fraassen reputar que seu empirismo construtivo consegue dar mais

---

<sup>11</sup> Até mesmo Falkenburg, segundo a qual somente o realismo científico daria conta da astrofísica de partículas, sendo até metodologicamente indispensável nessa área de estudos, admite que aquilo que de fato é observado são na verdade fenômenos visíveis produzidos pelos aparelhos utilizados na realização dos experimentos (cf. 2012, 330). Em vista disso, “o empirista construtivo irá afirmar que o micromundo continua sendo uma mera realidade virtual, pois não existe acesso a esse a não ser via os instrumentos e as práticas (e as teorias) que nos projetam no interior daquele mesmo mundo; não existe nenhum modo de pôr esse suposto micromundo em contato direto com os sentidos humanos” (Seager 1995, 475).

sentido à ciência e à atividade científica do que o realismo, vale ainda lembrar, porém, que ele nunca propôs que esse segundo fosse abandonado. Aliás, sempre defendeu que o realismo científico é uma perspectiva legítima e racional. O filósofo holandês, em outras palavras, não almeja demonstrar que a dele é a única posição viável, mas apenas que se trata de uma visão da ciência e de seus objetivos também legítima. “Van Fraassen não tenta refutar o realista científico. Aquilo que ele quer mostrar é que a *stance* empirista construtiva não é incoerente” (Kusch 2015, 172, tradução nossa).

### O ônus da prova

Conforme foi dito anteriormente, segundo Minikoski e Rodrigues da Silva nós vivemos em um mundo povoado pelas entidades postas em dúvida pelos antirrealistas. Isso os leva a afirmar ser “evidente que o ônus da prova reside sobre aquele que coloca dúvidas sobre o elétron” (2016, 247). Ora, não é porque vivemos tempos estranhos, nos quais parece ser um dado adquirido que alguém é culpado até provar o contrário - ou nem nesse caso, dependendo de quem é o ‘culpado’ -, que o debate filosófico deve deixar-se influenciar e ceder a uma ‘naturalização’ e assimilação da inversão do ônus da prova - que justamente é uma falácia.

Como diria Martin Kusch, ao escrever que “a entidade que chamamos de ‘elétron’ faz parte de nossa realidade científica” (Minikoski & Rodrigues da Silva 2016, 2016, 247) os dois autores estão pressupondo o realismo que estão tentando estabelecer (cf. Kusch 2015, 181). Ainda que não seja exatamente esse o intuito do artigo de Minikoski e Rodrigues da Silva, é certamente possível afirmar que nenhum dos argumentos que os dois autores apresentam “é lançado de uma plataforma neutra em relação às duas visões opostas” (Kusch 2015, 181, tradução nossa) - a saber, o realismo científico e o empirismo construtivo de van Fraassen.

Ao invés, conforme igualmente foi visto neste estudo, os próprios realistas científicos também admitem (obviamente) que a detecção de qualquer entidade inobservável se dá na verdade por meio da observação de um fenômeno observável. Emblemático, a esse propósito, é o trecho a seguir, extraído de um clássico artigo de um campeão da causa realista, Dudley Shapere: “se a informação chega na região do espectro eletromagnético das ondas de rádio, ou por meio de interações fracas, ela precisa ser transformada em informação eletromagnética de comprimento de onda visível, ou em *clicks* escutáveis, ou em uma impressão legível, ou em algo parecido” (Shapere 1982, 508, tradução nossa). É por isso que, “segundo o empirismo construtivo, não há nada de incoerente ao reputar que é por meio da inferência, e não da

observação, que descobrimos ‘como as coisas inobserváveis são’” (Kusch 2015, 179, tradução nossa).

Mais do que isso, “van Fraassen tem todo direito de pedir que a evidência científica seja interpretada de um modo neutro, e [de afirmar] que esse modo neutro é precisamente a interpretação empirista construtiva” (Kusch 2015, 180, tradução nossa). O ônus da prova, em outras palavras, não recai sobre aquele que coloca dúvidas sobre o elétron, mas sim sobre aquele que defende que nós vivemos em um mundo povoado pelas entidades postas em dúvida pelos antirrealistas.

### **Conclusão: o apelo à metodologia científica**

Uma ideia de fundo que parece perpassar o trabalho de Minikoski e Rodrigues da Silva é aquela segundo a qual estratégias argumentativas em um debate em filosofia da ciência seriam mais ou menos válidas dependendo de quão aderentes à prática e à metodologia científicas elas são. Há pelo menos dois trechos nos quais os dois autores acusam explicitamente van Fraassen de utilizar-se de raciocínios demasiado afastados da prática científica efetiva ou de pouca relevância para essa última (cf. 2016, 249 e 251).

Ora, essa crítica a van Fraassen não é nova e em alguns casos provavelmente tem mérito, mas apelar para um suposto hiato em relação à metodologia científica para desmerecer as críticas do filósofo holandês à inferência da melhor explicação – ou melhor, à ideia de que possa existir um argumento racionalmente inatacável que nos leve forçosamente a acreditar na existência de entidades como o elétron – não parece correto. Van Fraassen, com efeito, nesse caso, está criticando, *qua* lógico, um argumento lógico.

Uma das alegações do autor de *A Imagem Científica* contra a IBE passou a ser conhecida como ‘o argumento do conjunto defeituoso’. Brevemente, seria a objeção segundo a qual “ao escolhermos uma hipótese por meio de IBE, podemos estar escolhendo a partir de um conjunto defeituoso; e, para termos certeza de que não estamos diante de um conjunto defeituoso, deveríamos ter algum tipo de privilégio epistêmico” (Minikoski & Rodrigues da Silva 2016, 249). A isso, Minikoski e Rodrigues da Silva replicam: “se o desafio de van Fraassen tem a capacidade de enfraquecer o realismo, não se segue que ele aponte algum traço real da prática científica” (p. 251). Mas, alguém poderia se perguntar, por acaso a prática científica constitui um termo de referência que nos permite julgar a pertinência de uma objeção de tipo *lógico* a um argumento *lógico*? A resposta é sem dúvida negativa. Parece que,

pelo menos nesse caso, os dois autores ‘erraram o alvo’.

A IBE, porém, seria também uma maneira de justificar a inferência acerca da existência de entidades (cf. Minikoski & Rodrigues da Silva 2016, 241). Em *A Imagem Científica*, van Fraassen afirma que ela poderia até ser legítima no caso de entidades observáveis, pois nesse caso haveria como atestar empiricamente a verdade da inferência,<sup>12</sup> mas sendo isso impossível no caso de entidades inobserváveis, o apelo à IBE para estabelecer a existência de elétrons, ondas gravitacionais, etc. é injustificado (cf. p. 46-51): “Deveria pelo menos estar claro que não há qualquer argumento que vá diretamente do senso comum ao que é inobservável. O simples fato de seguir os padrões de inferência ordinários na ciência, obviamente, não faz de nós automaticamente todos realistas” (van Fraassen 2007, 51).

Minikoski e Rodrigues da Silva contestam essa crítica fraasseniana à IBE: “O apelo à distinção entre observáveis e inobserváveis, *dado o modo como a metodologia da ciência opera*, não revela muito além de um posicionamento filosófico empirista com pouca relevância para a prática científica” (p. 249, ênfase no original). Por estar vinculado tão somente à questão da observabilidade, esse primeiro nível argumentativo de van Fraassen – contra a ideia de IBE como justificação da existência de entidades inobserváveis – é assim abandonado pelos dois autores.

Nesse caso, o apelo à metodologia da ciência parece ser menos inadequado para rebater van Fraassen do que naquele ‘do conjunto defeituoso’, pois aqui não se trata de um argumento puramente lógico. Neste estudo, porém, foi visto que até mesmo importantes autores realistas reconhecem existir um estatuto (ainda que não ontológico) diferente entre entidades observáveis e inobserváveis. Segundo Minikoski e Rodrigues da Silva, porém, não parece haver essa distinção no âmbito científico (cf. p. 248-249) e, deixam entender, é isso que importa. Sendo assim, liquidam o ‘primeiro nível argumentativo de van Fraassen’ e dedicam-se com maior atenção aos outros três.

Cabe porém aqui uma outra pergunta: a filosofia da ciência, e o empirismo construtivo com ela, é uma atividade puramente descritiva (como é o caso da filosofia da linguagem, por exemplo) ou pode aspirar a ter pretensões normativas também? É inegável, com efeito, que exista uma componente normativa, tanto no empirismo construtivo como um todo, quanto, de forma mais acentuada, no próprio conceito de *objetivo da ciência* - crucial para a definição

---

<sup>12</sup> É bom contudo deixar claro que, apesar de ter mostrado, em *A Imagem Científica*, que a inferência da melhor explicação poderia ser substituída por uma ‘inferência da adequação empírica (da melhor explicação)’, van Fraassen não defende essa alternativa à IBE e certamente “o empirista construtivo não endossa a regra segundo a qual nós deveríamos acreditar que a melhor explicação é empiricamente adequada” (Monton & Mohler 2017, tradução nossa).

dessa vertente antirrealista -, apesar da geral ‘permissividade’ de van Fraassen (particularmente em campo epistemológico). Por outro lado, certamente van Fraassen não propôs a sua vertente antirrealista arrogando-se o direito de dizer aos cientistas aquilo que deveriam fazer e qual objetivo deveriam perseguir. Ainda assim, seria bastante redutor imaginar que o papel da filosofia da ciência fosse apenas aquele de descrever a atividade dos cientistas. Inclusive nesse caso, portanto, não parece adequada a contrarréplica de Minikoski e Rodrigues da Silva às críticas de van Fraassen à IBE.

Enfim, conforme foi dito, os autores de “Van Fraassen e a inferência da melhor explicação” liquidaram em pouco mais de duas páginas a objeção do filósofo holandês à IBE como estratégia realista para defender a crença na existência de entidades inobserváveis postuladas pelas teorias científicas, por considerar praticamente irrelevante a distinção entre observáveis e inobserváveis à qual está atrelada. Mas ela não pode certamente ser considerada irrelevante e isso vale não apenas no âmbito da especulação filosófica, como também naquele propriamente científico. Se, de um lado, ainda que todos os cientistas fossem realistas, isso não constituiria um argumento em favor do realismo científico, com efeito, de outro sabemos que há casos importantes de cientistas antirrealistas na história da física e vimos que, também, ainda hoje é possível encontrar homens e mulheres de ciência ‘capazes de pensar e também filosoficamente autônomos’, como diria van Fraassen (cf. 2007, 152), que não escondem simpatias antirrealistas.

## Referências

ALSPECTOR-KELLY, Marc. Seeing the unobservable: van Fraassen and the limits of experience. *Synthese*, s.l., v. 140, n. 3, p. 331-353, jun. 2004.

ARABATZIS, Theodore; GAVROGLU, Kostas. The Chemists’ Electron. *European Journal of Physics*, s.l., v. 18, n. 3, p. 150-163, 1997.

BAIN, Jonathan; NORTON, John D. What Should Philosophers of Science Learn from the History of the Electron? In: WARWICK, A. (ed.), *Histories of the Electron : the Birth of Microphysics*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2001, p. 451 - 465.

BUEKENS, Filip; MULLER, F. A. Intentionality Versus Constructive Empiricism. *Erkenntnis*, s.l., n. 76, p. 91-100, 2012.

CHANG, Hasok. *Inventing Temperature: Measurement and Scientific Progress*. New York: Oxford University Press, 2004.

CONTESSA, Gabriele. Constructive Empiricism, observability, and three kinds of ontological commitment. *Studies in History and Philosophy of Science*, s.l., n. 37, v. 3, p. 454-468, 2006.

Discovery of Cosmic Background Radiation. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Astro/PenWil.html> [último acesso: 01 de setembro de 2018].

FALKENBURG, Brigitte. Pragmatic unification, observation and realism in astroparticle physics. *Journal for General Philosophy of Science*, s.l., v. 43, n. 2, p. 327-345, 2012.

FRAASSEN, Bas C. van. *The Scientific Image*. Oxford: Clarendon Press, 1980.

\_\_\_\_\_. *A Imagem Científica*. Trad. de Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: Editora UNESP / Discurso Editorial, 2007.

\_\_\_\_\_. Empiricism in the Philosophy of Science. In: CHURCHLAND, P. M.; HOOKER, C. A. (eds.), *Images of Science. Essays on Realism and Empiricism, with a Reply from Bas C. van Fraassen*. Chicago: The University of Chicago Press, 1985, p. 245-308.

\_\_\_\_\_. *Scientific Representation: Paradoxes of Perspective*. Oxford: Clarendon Press, 2008.

JONES, Roger. Realism about what? *Philosophy of Science*, s.l., v. 58, n. 2, p. 185-202, jun. 1991.

KUSCH, Martin. Microscopes and the Theory-Ladenness of Experience in Bas van Fraassen's Recent Work. *Journal for General Philosophy of Science*, s.l., v. 46, n. 1, p. 167-182, 2015.

MINIKOSKI, Debora; RODRIGUES DA SILVA, Marcos. Van Fraassen e a inferência da melhor explicação. *Problemata*, s.l., v. 7, n. 1, p. 234-259, 2016.

MONTON, Bradley; MOHLER, Chad. Constructive Empiricism. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.). <https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/constructive-empiricism> [último acesso: 08 de novembro de 2018].

SEAGER, William. Ground Truth and Virtual Reality: Hacking vs. Van Fraassen. *Philosophy of Science*, s.l., v. 62, n. 3, p. 459-478, set. 1995.

SHAPER, Dudley. The Concept of Observation in Science and Philosophy. *Philosophy of Science*, s.l., v. 49, n. 4, p. 485-525, dez. 1982.