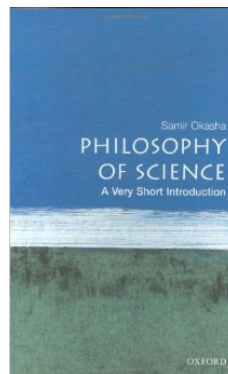


# Realismo e antirrealismo

Samir Okasha  
Universidade de Bristol



Cap. IV do livro *Philosophy of science: a very short introduction*, Oxford University Press, 2002, pp. 58-76. Tradução de Luiz Helvécio Marques Segundo e Sérgio Ricardo Neves Miranda, Universidade Federal de Ouro Preto, 2011. Disponível no site: <http://criticanarede.com/realismo.html> Preparado para a disciplina Filosofia da Física, USP, 2015, por Osvaldo Pessoa Jr.

Há um debate antigo na filosofia entre duas escolas de pensamento opostas chamadas *realismo* e *idealismo*. O realismo sustenta que o mundo físico existe independentemente do pensamento e da percepção humana. O idealismo nega-o – afirma que o mundo físico é de algum modo dependente da atividade consciente dos seres humanos. A muitas pessoas, o realismo parece mais plausível do que o idealismo. Pois o realismo se acomoda bem à perspectiva do senso comum de que os fatos sobre o mundo estão “lá fora” esperando ser descobertos por nós, ao passo que o idealismo não. De fato, à primeira vista, o idealismo pode parecer uma tolice. Uma vez que as rochas e as árvores presumivelmente continuariam a existir ainda que o gênero humano se extinguisse, em que sentido a sua existência depende das mentes humanas? Na verdade, a questão é um pouco mais sutil do que isso, e ainda hoje continua a ser discutida pelos filósofos.

Embora a disputa tradicional realismo/idealismo pertença a uma área da filosofia chamada *metafísica*, nada tem de particular, de fato, a ver com a ciência. O nosso interesse neste capítulo é por um debate mais recente que é especificamente sobre a ciência, e que de certo modo é análogo à disputa tradicional. O debate é entre uma posição conhecida como *realismo científico* e a sua oposta, conhecida como *antirrealismo* ou *instrumentalismo*. A partir de agora usaremos a palavra “realismo” para designar o realismo científico, e “realista” para designar o realista científico.

## O realismo e o antirrealismo científicos

Assim como muitos “ismos” filosóficos, o realismo científico aparece em muitas versões diferentes, e por isso não pode ser definido de uma maneira totalmente precisa. Mas a ideia básica é simples. Os realistas sustentam que o objetivo da ciência é fornecer uma descrição verdadeira do mundo. Isso pode parecer uma doutrina completamente inócua. Visto que ninguém pensa, certamente, que a ciência visa produzir uma descrição falsa do mundo. Mas não é isso que pensam os antirrealistas. Ao invés, os antirrealistas sustentam que o objetivo da ciência é fornecer uma descrição verdadeira de certa *parte* do mundo – a parte “observável.” Quanto à parte “inobservável” do mundo, não faz diferença se o que a ciência diz é verdadeiro ou não, presumem os antirrealistas.

Ao que exatamente se referem os antirrealistas com “parte observável do mundo”? Referem-se ao mundo de mesas e cadeiras, de árvores e animais, de tubos de ensaio e bicos de Bunsen, de trovoadas e nevascas, e assim por diante. Coisas como essas podem ser percebidas diretamente pelos seres humanos – é isso o que quer dizer chamar-lhes “observáveis.” Alguns ramos da ciência tratam exclusivamente de objetos observáveis. Um exemplo é a paleontologia, ou o estudo dos fósseis. Os fósseis são facilmente observáveis – qualquer um com a visão funcionando normalmente pode vê-los. Porém, outras ciências fazem afirmações sobre a região inobservável da realidade. A física é o exemplo óbvio. Os físicos avançam teorias sobre átomos, elétrons, *quarks*, *leptons*, e outras partículas estranhas, nenhuma das quais pode ser observadas no sentido normal da palavra. As entidades deste tipo encontram-se além do alcance das faculdades de observação dos seres humanos.

No que diz respeito às ciências como a paleontologia, os realistas e os antirrealistas não discordam. Uma vez que os fósseis são observáveis, a tese realista de que a ciência visa descrever verdadeiramente o mundo e a tese antirrealista de que a ciência visa descrever verdadeiramente o mundo observável coincidem obviamente no que diz respeito ao estudo dos fósseis. Mas quando se passa para as ciências como a física, realistas e antirrealistas entram em desacordo. Os realistas dizem que quando os físicos avançam teorias sobre elétrons e *quarks*, procuram fornecer uma descrição verdadeira do mundo subatômico, assim como os paleontólogos procuram fornecer uma descrição verdadeira do mundo dos fósseis. Os antirrealistas discordam: vêem uma diferença fundamental entre as teorias na física subatômica e na paleontologia.

Para os antirrealistas, a que se referem os físicos quando falam de entidades inobserváveis? Normalmente, eles afirmam que essas entidades são meramente ficções úteis, introduzidas pelos físicos a fim de ajudá-los a prever fenômenos observáveis. Para ilustrar, considere a teoria cinética dos gases, que diz que qualquer volume de um gás contém uma grande quantidade de entidades muito pequenas em movimento. Estas entidades – as moléculas – são inobserváveis. Podemos deduzir da teoria cinética várias consequências sobre o comportamento observável dos gases, e.g., que o aquecimento de uma amostra de gás causará a sua expansão se a pressão permanecer constante, o que pode ser verificado experimentalmente. De acordo com os antirrealistas, o único propósito de se postular entidades inobserváveis na teoria cinética é deduzir consequências desse tipo. Se realmente os gases contêm ou não moléculas em movimento não importa; o objetivo da teoria cinética não é descrever verdadeiramente os fatos ocultos, mas apenas fornecer um modo útil de se prever observações. Podemos ver por que ao antirrealismo se chama “instrumentalismo” – este considera as teorias científicas como instrumentos para nos ajudar a prever fenômenos observacionais, ao invés de tentar descrever a natureza subjacente da realidade.

Uma vez que o debate realismo/antirrealismo diz respeito ao objetivo da ciência, poder-se-ia pensar que seria resolvido simplesmente perguntando aos próprios cientistas. Por que não fazer uma sondagem aos cientistas perguntando-lhes sobre os seus objetivos? Mas essa sugestão não compreende o problema – toma a expressão “o objetivo da ciência” muito literalmente. Quando perguntamos qual é o objetivo da ciência, não estamos perguntando sobre os objetivos de cada cientista. Ao invés disso, estamos perguntando como melhor dar sentido ao que os cientistas dizem e fazem – como interpretar o empreendimento científico. Os realistas pensam que deveríamos interpretar todas as teorias científicas como tentativas de descrições da realidade; os antirrealistas pensam que essa interpretação é inapropriada para as teorias que falam de entidades e processos inobserváveis. Embora seja interessante descobrir as próprias opiniões dos cientistas sobre o debate realismo/antirrealismo, a questão é, em última análise, filosófica.

Em grande parte, a motivação do antirrealismo se origina da crença de que não podemos realmente obter conhecimento da parte inobservável da realidade – esta está além do alcance humano. Nessa perspectiva, os limites ao conhecimento científico são estabelecidos pelas nossas faculdades de observação. Assim, a ciência pode nos dar conhecimento dos fósseis, das árvores e dos cristais de açúcar, mas não dos átomos, dos elétrons e dos *quarks* – pois estes são inobserváveis. Essa perspectiva não é de todo implausível. Pois ninguém poderia seriamente duvidar da existência de fósseis e árvores, apesar do mesmo não ser verdadeiro para átomos e elétrons. Como vimos no último capítulo, no final do séc. XIX muitos dos principais cientistas duvidaram da existência dos átomos. Aqueles que aceitam tal perspectiva têm de oferecer alguma explicação da razão *por que* os cientistas avançam teorias sobre entidades inobserváveis, se o conhecimento científico é limitado ao que pode ser observado. A explicação que os antirrealistas dão é que são ficções úteis, propostas para ajudar a prever o comportamento das coisas no mundo observável.

Os realistas não concordam que o conhecimento científico seja limitado por nossas faculdades de observação. Pelo contrário, acreditam que já temos conhecimento substancial da realidade inobservável. Pois há muitas razões para acreditar que as nossas teorias científicas são verdadeiras, e as nossas melhores teorias científicas falam de entidades inobserváveis. Considere-se, por exemplo, a teoria atômica da matéria, que diz que toda a matéria é constituída de átomos. A teoria atômica é capaz de explicar uma ampla gama de fatos sobre o mundo. De acordo com os realistas, estes são bons indícios de que a teoria é verdadeira, i.e., que a matéria é realmente constituída de átomos que se comportam como a teoria diz. É certo que a teoria *poderia* ser falsa a despeito dos aparentes indícios a seu favor, mas isso poderia acontecer com qualquer teoria. Só porque os átomos são inobserváveis, isso não é razão para interpretar a teoria atômica como algo diferente de uma tentativa de descrição da realidade – e uma tentativa bem-sucedida, segundo todos os indícios.

Estritamente, deveríamos distinguir entre dois tipos de antirrealismo. Segundo o primeiro tipo, o discurso sobre entidades inobserváveis não deve ser, de modo algum, entendido literalmente. Assim, quando um cientista avança uma teoria sobre elétrons, por exemplo, não devemos pensar que afirma a existência de entidades chamadas “elétrons.” O seu discurso sobre elétrons é, antes, metafórico. Essa forma de antirrealismo foi popular na primeira metade do séc. XX, mas poucas pessoas a defendem hoje. Foi motivada em grande parte por uma doutrina na filosofia da linguagem, de acordo com a qual não é possível fazer asserções dotadas de significado sobre coisas que em princípio não podem ser observadas, uma doutrina que poucos

filósofos contemporâneos aceitam. O segundo tipo de antirrealismo aceita que o discurso sobre entidades inobserváveis deve ser considerado literalmente: se uma teoria diz que os elétrons têm carga negativa, será verdadeira se existirem elétrons e tiverem carga negativa, mas falsa do contrário. Mas nunca saberemos tal coisa, dizem os antirrealistas. Portanto, a atitude correta perante as afirmações que os cientistas fazem sobre a realidade inobservável é a de total agnosticismo. Estas são verdadeiras ou falsas, mas somos incapazes de descobrir qual é a opção correta. Grande parte do antirrealismo contemporâneo é deste segundo tipo.

### **O argumento do “milagre”**

Muitas teorias que postulam entidades inobserváveis são *empiricamente bem-sucedidas* – fazem excelentes previsões sobre o comportamento dos objetos no mundo observável. A teoria cinética dos gases mencionada acima é um exemplo, e há muitas outras. Além disso, essas teorias têm frequentemente importantes aplicações tecnológicas. Por exemplo, a tecnologia laser baseia-se numa teoria sobre o que acontece quando elétrons num átomo passam de estados de energia mais altos para estados mais baixos. E os *lasers* funcionam – permitem-nos corrigir a nossa visão, atacar os nossos inimigos com mísseis teleguiados, e ainda muito mais. A teoria que sustenta a tecnologia *laser* é, portanto, empiricamente muito bem-sucedida.

O sucesso empírico das teorias que postulam entidades inobserváveis é a base de um dos argumentos mais fortes a favor do realismo científico, a que se chama *argumento do “milagre.”* De acordo com esse argumento, seria uma coincidência extraordinária se uma teoria que fala sobre elétrons e átomos fizesse previsões exatas sobre o mundo observável – a menos que os elétrons e os átomos existam realmente. Se não há átomos e elétrons, o que explica o ajuste perfeito da teoria com os dados observacionais? Similarmente, como explicar os avanços tecnológicos a que as nossas teorias têm conduzido, a menos que suponhamos que as teorias em questão são verdadeiras? Se os átomos e elétrons são apenas “ficções úteis,” como sustenta o antirrealista, então por que funcionam os *lasers*? Dessa perspectiva, ser um antirrealista é como acreditar em milagres. Uma vez que é obviamente melhor não acreditar em milagres quando uma alternativa não milagrosa está disponível, devemos ser realistas e não antirrealistas.

Este argumento não pretende *provar* que o realismo está correto e o antirrealismo errado. Ao invés, é um argumento de plausibilidade – uma inferência a favor da melhor explicação. O fenômeno a ser explicado é o fato de que muitas teorias que postulam entidades inobserváveis gozam de um alto nível de sucesso empírico. A melhor explicação desse fato, dizem os defensores do argumento do “milagre,” é que as teorias são verdadeiras – as entidades em questão realmente existem, e se comportam como as teorias dizem. A menos que aceitemos essa explicação, o sucesso empírico de nossas teorias é um mistério inexplicado.

Os antirrealistas responderam ao argumento do “milagre” de diversas maneiras. Uma resposta apela a certos fatos da história da ciência. Historicamente, há muitos casos de teorias que acreditamos agora serem falsas, mas que foram empiricamente bastante bem-sucedidas em seu tempo. Num conhecido artigo, o filósofo da ciência americano Larry Laudan lista mais do que trinta destas teorias, tiradas de uma porção de disciplinas científicas e de épocas diferentes. A teoria do flogisto da combustão é um exemplo. Essa teoria, que foi amplamente aceita até o fim do séc. XVIII, sustentava que qualquer objeto quando queima liberta na atmosfera uma substância chamada

“flogisto.” A química contemporânea nos ensina que isso é falso: o flogisto é coisa que não existe. Ao invés, a combustão ocorre quando as coisas reagem com o oxigênio do ar. Mas a despeito da inexistência do flogisto, a teoria era empiricamente bastante bem-sucedida: enquadrava razoavelmente bem os dados observacionais disponíveis no momento.

Exemplos deste tipo sugerem que o argumento do “milagre” a favor do realismo científico é um tanto apressado. Os proponentes desse argumento consideram o sucesso empírico das teorias científicas de hoje como indício da sua verdade. Mas a história da ciência mostra que com frequência as teorias empiricamente bem-sucedidas se revelaram falsas. Como, então, saberemos que não acontecerá o mesmo com as teorias de hoje? Como saberemos que a teoria atômica da matéria, por exemplo, não seguirá o mesmo caminho da teoria do flogisto? Se prestarmos a devida atenção à história da ciência, argumentam os antirrealistas, veremos que a inferência do sucesso empírico a favor da verdade teórica é muito duvidosa. A atitude racional perante a teoria atômica é, então, de agnosticismo – pode ser verdadeira, ou pode não ser. Nós simplesmente não sabemos, dizem os antirrealistas.

Esse é um poderoso contragolpe ao argumento do “milagre,” mas não é totalmente decisivo. Alguns realistas responderam modificando levemente o argumento. De acordo com a versão modificada, o sucesso empírico de uma teoria é indício de que o que uma teoria diz sobre o mundo inobservável é aproximadamente verdadeiro, ao invés de precisamente verdadeiro. Essa afirmação mais fraca é menos vulnerável a contra-exemplos da história da ciência. É também mais modesta: permite ao realista admitir que as teorias de hoje podem não estar corretas em todos os detalhes, e ainda assim sustentar que estão geralmente no caminho correto. Outro modo de se modificar o argumento é aprimorar a noção de sucesso empírico. Alguns realistas sustentam que o sucesso empírico não é só uma questão de adequação dos dados observacionais conhecidos, mas antes de nos permitir prever novos fenômenos observacionais previamente desconhecidos. Relativamente a esse critério mais rigoroso de sucesso empírico, é menos fácil encontrar exemplos históricos de teorias empiricamente bem-sucedidas que mais tarde se mostraram falsas.

Se esses aprimoramentos podem realmente salvar o argumento do “milagre” é algo a ser debatido. Reduzem certamente o número de contra-exemplos históricos, mas não a zero. Um contra-exemplo que permanece é a teoria ondulatória da luz, primeiramente desenvolvida por Christian Huygens em 1690. De acordo com essa teoria, a luz consiste em vibrações ondulatórias num meio invisível chamado “éter,” que supostamente permeava todo o universo. (A teoria rival da teoria ondulatória era a teoria da luz como partícula, preferida por Newton, que sustentou que a luz consistia em partículas muito pequenas emitidas por uma fonte de luz.) A teoria ondulatória não foi amplamente aceita até o físico francês Auguste Fresnel em 1815 formular uma versão matemática da teoria e tê-la usado para prever alguns novos fenômenos ópticos surpreendentes. Os experimentos ópticos que confirmaram as previsões de Fresnel convenceram muitos cientistas no séc. XIX de que a teoria ondulatória da luz tinha de ser verdadeira. Mas a física contemporânea nos diz que a teoria não é verdadeira: o éter é coisa que não existe e, portanto, a luz não consiste em vibrações nele. Novamente, temos um exemplo de uma teoria falsa, embora empiricamente bem-sucedida.

A característica importante deste exemplo é que serve mesmo contra a versão modificada do argumento do “milagre.” Pois a teoria de Fresnel fez novas previsões, sendo, pois, empiricamente bem-sucedida mesmo com relação à noção mais estrita de sucesso empírico. E é difícil ver como se pode chamar “aproximadamente verdadeira” à teoria de Fresnel, dado que estava baseada na ideia de éter, que não existe. Seja lá o que

for que signifique exatamente uma teoria ser aproximadamente verdadeira, uma condição necessária é que as entidades das quais fala a teoria realmente existam. Em suma, a teoria de Fresnel era empiricamente bem-sucedida mesmo de acordo com um entendimento estrito dessa noção, embora jamais tenha sido aproximadamente verdadeira. A moral da história, dizem os antirrealistas, é que não deveríamos admitir que as teorias científicas contemporâneas estejam, ainda que grosseiramente, num caminho correto, apenas porque são empiricamente tão bem-sucedidas.

Se o argumento do “milagre” é um bom argumento a favor do realismo científico é, portanto, uma questão em aberto. Por um lado, o argumento está sujeito a objeções suficientemente sérias, com vimos. Por outro, há algo no argumento que é intuitivamente muito forte. É realmente difícil aceitar que os átomos e elétrons poderiam não existir, quando se considera o surpreendente sucesso das teorias que postulam essas entidades. Mas como a história da ciência mostra, devemos ser muito cautelosos ao assumir que as nossas teorias científicas atuais são verdadeiras, ainda que se acomodem bem aos dados. Muitas pessoas presumiram isso no passado e provou-se que estavam erradas.

### **A distinção observável/inobservável**

Central no debate entre o realismo e o antirrealismo é a distinção entre coisas que são observáveis e coisas que não o são. Até agora simplesmente tomamos essa distinção por garantida – as cadeiras e as mesas são observáveis, e os átomos e os elétrons não. Mas na verdade essa distinção é filosoficamente bastante problemática. Na verdade, um dos principais argumentos a favor do realismo científico diz que não é possível traçar a distinção observável/inobservável de modo satisfatório.

Por que haveria isto de ser um argumento a favor do realismo científico? Porque a coerência do antirrealismo depende crucialmente de haver uma distinção clara entre observável e inobservável. Recorde-se que os antirrealistas defendem uma atitude diferente para com as afirmações científicas, dependendo de serem acerca das partes observáveis ou das partes inobserváveis da natureza – devemos permanecer agnósticos quanto à verdade das últimas, mas não quanto à das primeiras. Assim, o antirrealismo pressupõe que podemos dividir as afirmações científicas em dois tipos: as que são acerca dos processos e entidades observáveis, e aquelas que não o são. Caso se mostre que esta divisão não se pode fazer de maneira satisfatória, então o antirrealismo terá obviamente com sérios problemas, e o realismo vencerá por falta de concorrência. Isto explica por que os realistas científicos são tão incisivos ao enfatizar os problemas associados à distinção observável/inobservável.

Um desses problemas diz respeito à relação entre a observação e a detecção. Obviamente, entidades como elétrons não são observáveis no sentido comum, mas a sua presença pode ser detectada usando-se peças de um aparato especial chamado *detector de partículas*. O detector de partículas mais simples é a câmara de nuvens, que consiste num recipiente fechado cheio de ar e saturado com vapor de água (Fig. 1). Quando as partículas carregadas como elétrons passam pela câmara, colidem com os átomos neutros no ar, convertendo-os em íons; o vapor de água se condensa em volta desses íons causando a formação de gotículas que podem ser vistas a olho nu. Podemos seguir o percurso de um elétron pela câmara de nuvens acompanhando as trilhas dessas gotículas. Isso significa que os elétrons podem afinal ser observados? Muitos filósofos diriam que não: as câmaras de nuvens permitem-nos detectar elétrons, e não observá-los diretamente. Do mesmo modo, os aviões a jato podem ser detectados pelo rastro de

vapor que deixam para trás, mas ver esses rastros não é observar o avião. Mas é sempre claro como distinguir observação de detecção? Se não for, então a posição antirrealista poderá ter dificuldades.



*Figura 1 [Fig. 9 no original da p. 68]: Uma das primeiras fotografias a mostrar trajetos de partículas elementares em uma câmara de nuvem. A fotografia foi tirada em 1911 pelo inventor da câmara de nuvem, o físico inglês C.T.R. Wilson, no Laboratório Cavendish em Cambridge. As trajetórias são devidas a partículas alfa emitidas por uma pequena quantidade do elemento rádio, colocada em cima de uma lingueta metálica que foi inserida na câmara. Quando uma partícula eletricamente carregada atravessa o vapor de água na câmara de nuvem, ela ioniza o gás, e gotas de água condensam nos íons, produzindo assim uma trajetória de gotículas onde a partícula passou.*

Numa conhecida defesa do realismo científico no início dos anos de 1960, o filósofo americano Grover Maxwell apresentou o seguinte problema para o antirrealista. Considere-se a seguinte sequência de eventos: olhar para algo a olho nu, olhar para algo por uma janela, olhar para algo através de óculos de forte graduação, olhar para algo com binóculos, olhar para algo através de um microscópio de baixa potência, olhar para algo através de um microscópio de alta potência, e assim por diante. Maxwell argumentou que esses eventos se encontram numa continuidade regular. Como decidimos, então, aquilo que conta como observável e aquilo que não conta? Um biólogo pode observar microorganismos com seu microscópio de alta potência, ou pode apenas detectar a sua presença da maneira como o físico pode detectar a presença de elétrons numa câmara de nuvens? Se algo só puder ser visto com a ajuda de instrumentos científicos sofisticados, esse algo conta como observável ou inobservável? Quão sofisticados podem ser os instrumentos antes de termos um caso de detecção ao invés de observação?

Não há maneira satisfatória de se responder a estas perguntas, argumentou Maxwell; portanto, a tentativa do antirrealista de classificar as entidades como observáveis ou inobserváveis está condenada ao fracasso.

O argumento de Maxwell é apoiado pelo fato de que às vezes os próprios cientistas falam de “observar” partículas com a ajuda de aparelhos sofisticados. Na bibliografia filosófica os elétrons são tidos geralmente como exemplos paradigmáticos de entidades inobserváveis, embora os cientistas frequentemente se sintam à vontade para falar de “observar elétrons usando um detector de partículas.” Isso, certamente, não prova que os filósofos estejam errados e que os elétrons sejam afinal observáveis, pois a conversa dos cientistas é provavelmente considerada como uma *façon-de-parler*. Similarmente, o fato de os cientistas falarem sobre terem uma “prova experimental” de uma teoria não significa que os experimentos possam realmente provar as teorias como verdadeiras, como vimos no Capítulo 2. Não obstante, se há realmente uma distinção observável/inobservável filosoficamente importante, como os realistas sustentam, é estranho que se ajuste tão mal com o modo como os próprios cientistas falam.

Os argumentos de Maxwell são poderosos, mas de modo algum completamente decisivos. Bas van Fraassen, um importante antirrealista contemporâneo, afirma que os argumentos de Maxwell só mostram que “observável” é um conceito vago. Um conceito vago é um conceito que tem casos de fronteira – casos em que não é claro se algo cai ou não cai sob o conceito. “Calvo” é um exemplo óbvio. Uma vez que a queda de cabelo ocorre em graus, há muitos homens a respeito dos quais é difícil dizer se são calvos ou não. Mas van Fraassen chama a atenção para o fato de que os conceitos vagos são perfeitamente usáveis, e que podem indicar distinções genuínas no mundo. (De fato, a maior parte dos conceitos são vagos, pelo menos em certa medida.) Ninguém argumentaria que a distinção entre homens calvos e cabeludos é irreal e sem importância só porque “calvo” é vago. Certamente, se tentarmos traçar uma linha divisora precisa entre homens calvos e cabeludos, a traçaremos arbitrariamente. Mas uma vez que há casos nítidos de homens que são calvos e casos nítidos de homens que não o são, a impossibilidade de se traçar uma linha divisora precisa não importa. O conceito é perfeitamente usável a despeito da sua vagueza.

Segundo van Fraassen, o mesmo se aplica precisamente a “observável.” Há casos nítidos de entidades que podem ser observadas – cadeiras, por exemplo – e casos nítidos de entidades que não podem ser observadas – elétrons, por exemplo. O argumento de Maxwell acentua o fato de que há casos de fronteira em que ficamos indecisos se as entidades em questão podem ser observadas ou apenas detectadas. Portanto, se tentarmos traçar uma linha divisora precisa entre entidades observáveis e inobserváveis, esta será em certa medida inevitavelmente arbitrária. Mas assim como a calvície, isso não mostra que a distinção observável/inobservável é de certo modo irreal ou sem importância, pois há casos nítidos em ambos os lados. Portanto, a vagueza do termo “observável” não é um obstáculo ao antirrealista, argumenta van Fraassen. Apenas impõe limites poderosos à precisão com que se pode formular a sua posição.

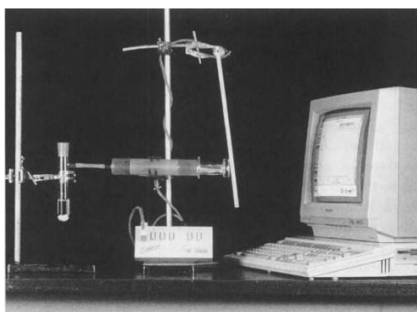
Quão forte é este argumento? Van Fraassen certamente tem razão quando diz que a existência de casos limítrofes e a consequente impossibilidade de se traçar um limite preciso sem arbitrariedade não mostra que a distinção observável/inobservável seja irreal. Até aqui o seu argumento contra Maxwell é bem-sucedido. No entanto, uma coisa é mostrar que há uma distinção real entre entidades observáveis e inobserváveis, outra é mostrar que a distinção tem o peso filosófico que os antirrealistas nela colocam. Recorde-se que os antirrealistas defendem uma atitude de completo agnosticismo frente às afirmações sobre a parte inobservável da realidade – não temos modo de saber se são verdadeiras ou não, dizem. Ainda que concedamos a van Fraassen que há casos claros de entidades inobserváveis, e que isso é o bastante para o antirrealista ser bem-sucedido, o antirrealista ainda precisa fornecer um argumento para se pensar que o conhecimento da realidade inobservável é impossível.

### **O argumento da subdeterminação**

Um argumento a favor do antirrealismo centra-se na relação entre os dados observacionais do cientista e as suas afirmações teóricas. Os antirrealistas enfatizam que os dados últimos aos quais as teorias científicas respondem são sempre de caráter observacional. (Muitos realistas concordariam com essa afirmação.) Para ilustrar, considere-se novamente a teoria cinética dos gases, que diz que qualquer amostra de gás consiste em moléculas em movimento. Uma vez que essas moléculas são inobserváveis, obviamente não podemos testar a teoria observando diretamente várias amostras de gás. Ao invés disso, precisamos deduzir da teoria algum enunciado que possa ser testado



diretamente, e que invariavelmente será sobre entidades observáveis. Como vimos, a teoria cinética implica que uma amostra de gás expandirá quando aquecida, caso a pressão permaneça constante. Esse enunciado pode ser testado diretamente observando-se os registros nas partes relevantes da aparelhagem num laboratório (Fig. 2). Este exemplo ilustra uma verdade geral: os dados observacionais constituem os indícios últimos para as afirmações sobre as entidades inobserváveis.



*Figura 2 (Fig. 10 do original da p. 71): Dilatômetro para medir a variação do volume de um gás à medida que sua temperatura varia.*

Os antirrealistas argumentam então que os dados observacionais “subdeterminam” as teorias que os cientistas desenvolvem a partir dessa base observacional. O que significa isto? Significa que os dados podem em princípio ser explicados por várias teorias mutuamente incompatíveis. No caso da teoria cinética, os antirrealistas dirão que *uma* explicação possível para os dados observacionais é que os gases contêm um número grande de moléculas em movimento, como afirma a teoria cinética. Mas insistirão que há também outras explicações possíveis incompatíveis com a teoria cinética. Assim, de acordo com os antirrealistas, as teorias científicas que postulam entidades inobserváveis estão subdeterminadas pelos dados observacionais – haverá sempre várias teorias rivais que podem dar conta desses dados igualmente bem.

É fácil ver por que o argumento da subdeterminação apoia uma perspectiva antirrealista da ciência. Ora, se as teorias estão sempre subdeterminadas pelos dados observacionais, como podemos ainda ter razões para acreditar que uma teoria particular é verdadeira? Suponha-se que um cientista defende uma dada teoria sobre entidades inobserváveis baseando-se no fato de esta poder explicar uma ampla gama de dados observacionais. Um filósofo da ciência antirrealista chega e argumenta que os dados podem de fato ser explicados por várias teorias alternativas. Se o antirrealista estiver correto, segue-se que a confiança do cientista na sua teoria é imprópria. Afinal, que razões tem o cientista para escolher a teoria que escolheu, ao invés de escolher uma das suas alternativas? Será que, em tal situação, o cientista deveria admitir que não faz ideia qual é a teoria verdadeira? A subdeterminação conduz naturalmente o antirrealista à conclusão de que o agnosticismo é a atitude correta a adotar face às afirmações sobre a parte inobservável da realidade.

Mas será realmente verdadeiro que um dado conjunto de dados observacionais possa sempre ser explicado por muitas teorias diferentes, como defendem os antirrealistas? Os realistas geralmente respondem ao argumento da subdeterminação insistindo que essa afirmação é verdadeira apenas num sentido trivial e desinteressante. Em princípio, haverá sempre mais do que uma explicação possível de um dado conjunto de observações. Mas, dizem os realistas, daí não se segue que todas essas possíveis explicações sejam tão boas umas quanto as outras. Só porque duas teorias podem dar conta dos nossos dados observacionais não significa que não há como escolher entre elas. Pois uma das teorias pode ser mais simples que a outra, por exemplo, ou pode

explicar os dados de um modo intuitivamente mais plausível, ou pode postular um número menor de causas ocultas, e assim por diante. Se reconhecermos que há critérios para a escolha teórica além da compatibilidade com os dados observacionais, o problema da subdeterminação desaparece. Nem todas as explicações possíveis dos nossos dados observacionais são tão boas umas quanto as outras. Ainda que os dados que a teoria cinética explica possam em princípio ser explicados por teorias alternativas, daí não se segue que essas alternativas possam explicar os fenômenos tão bem quanto a teoria cinética.

Esta resposta ao argumento da subdeterminação é apoiada pelo fato de haver relativamente poucos casos de subdeterminação na história da ciência. Se podemos explicar sempre igualmente bem os dados observacionais usando várias teorias diferentes, como sustentam os realistas, certamente não deveríamos esperar encontrar os cientistas num desacordo perpétuo uns com os outros? Mas não é isso que encontramos. Na verdade, quando inspecionamos o registro histórico, a situação é quase exatamente a inversa da que o argumento da subdeterminação nos levaria a esperar. Ao invés de os cientistas se encontrarem face a um grande número de explicações alternativas dos seus dados observacionais, têm frequentemente dificuldade em encontrar mesmo *uma* só teoria que se ajuste aos dados adequadamente. Isto fornece uma base à perspectiva realista de que a subdeterminação é uma preocupação meramente filosófica, que pouca relação tem com a prática científica real.

É improvável que os antirrealistas sejam afetados por esta resposta. Afinal, as preocupações filosóficas são preocupações genuínas, ainda que as suas implicações práticas sejam poucas. A filosofia pode não mudar o mundo, mas isso não quer dizer que não seja importante. E a sugestão de que um critério como a simplicidade possa ser usado para decidir entre teorias concorrentes suscita imediatamente a difícil questão sobre as razões para se assumir que as teorias mais simples devem ser tomadas como provavelmente mais verdadeiras; já mencionamos essa questão no Capítulo 2. Os antirrealistas tipicamente concedem que o problema da subdeterminação pode ser eliminado na prática usando-se critérios como a simplicidade, a fim de discriminar entre as explicações concorrentes dos nossos dados observacionais. Mas negam que tais critérios sejam indicadores fiáveis da verdade. As teorias mais simples podem ser mais úteis para se trabalhar, mas não são intrinsecamente mais prováveis do que as teorias complexas. Portanto, o argumento da subdeterminação resiste: há sempre múltiplas explicações dos nossos dados, e não temos meios de saber qual delas é a verdadeira; portanto, o conhecimento da realidade inobservável não pode ser obtido.

No entanto, a história não acaba aqui; há ainda outra réplica realista. Os realistas acusam os antirrealistas de aplicar seletivamente o argumento da subdeterminação. Se o argumento for aplicado consistentemente, excluirá não só o conhecimento do mundo inobservável, mas também o conhecimento de parte considerável do mundo observável, dizem os realistas. Para entender por que os realistas dizem isso, note-se que muitas coisas que são observáveis nunca foram efetivamente observadas. Por exemplo, a vasta maioria dos organismos vivos no planeta nunca foi observada pelos humanos, mas são claramente observáveis. Ou pense-se num evento como um grande meteorito atingindo a terra. Ninguém jamais viu um evento desses, mas é claramente observável. Isso acontece porque nenhum humano estava no lugar certo na hora certa. Apenas uma pequena fração do que é observável foi efetivamente observado.

O ponto central é o seguinte. Os antirrealistas afirmam que a parte inobservável da realidade se encontra além dos limites do conhecimento científico. Assim, concedem que podemos ter conhecimento de objetos e eventos observáveis, embora *inobservados*. Mas as teorias sobre objetos e eventos *inobservados* são tão subdeterminadas pelos

nossos dados quanto as teorias sobre os inobserváveis. Por exemplo, suponha-se que um cientista desenvolvia a hipótese de que um meteorito atingiu a Lua em 1987. Cita várias amostras de dados observacionais para apoiar essa hipótese, e.g., a de que as fotos da Lua tiradas por satélite mostram uma grande cratera que não existia antes de 1987. No entanto, esses dados podem em princípio ser explicados por muitas hipóteses alternativas – talvez uma erupção vulcânica tenha causado a cratera, ou um terremoto. Ou talvez a câmera do satélite que tirou as fotos estivesse com defeito, e não haja qualquer cratera. Portanto, a hipótese do cientista está subdeterminada pelos dados, mesmo que seja acerca de um evento perfeitamente observável – um meteorito atingindo a Lua. Se aplicarmos o argumento da subdeterminação consistentemente, dizem os realistas, somos forçados a concluir que podemos adquirir conhecimento apenas das coisas que já foram efetivamente observadas.

Essa conclusão é demasiado implausível, e não é uma conclusão que qualquer filósofo da ciência gostaria de aceitar. Pois muito do que os cientistas nos dizem versa sobre coisas que não foram observadas – pense-se nas eras glaciais, nos dinossauros, na deriva continental, e coisas parecidas. Dizer que o conhecimento do inobservado é impossível é dizer que muito do que passa por conhecimento científico não é realmente conhecimento. Os realistas científicos, obviamente, não aceitam esta conclusão. Ao invés, tomam-na como indício de que o argumento da subdeterminação tem de estar errado. Uma vez que a ciência claramente nos dá conhecimento do inobservado, a despeito do fato de que as teorias sobre o inobservado são subdeterminadas pelos nossos dados, segue-se que a subdeterminação não é um obstáculo ao conhecimento. Portanto, o fato de nossas teorias sobre o inobservável serem também subdeterminadas pelos nossos dados não significa que a ciência não possa nos dar conhecimento da região inobservável do mundo.

Com efeito, os realistas que argumentam dessa maneira estão a dizer que o problema levantado pelo argumento da subdeterminação é simplesmente uma versão sofisticada do problema da indução. Dizer que uma teoria está subdeterminada pelos dados é dizer que há teorias alternativas que podem dar conta dos mesmos dados. Mas isso é na verdade apenas dizer que os dados não acarretam a teoria: a inferência dos dados para a teoria é não dedutiva. Se a teoria é sobre entidades inobserváveis, ou sobre entidades observáveis, embora inobservadas, não faz diferença – a lógica da situação é a mesma em ambos os casos. Com certeza, mostrar que a subdeterminação é apenas uma versão do problema da indução não significa que pode ser ignorada. Pois há pouco consenso sobre como o problema da indução deve ser resolvido, como vimos no Capítulo 2. Mas isso significa que não há dificuldade *especial* com as entidades inobserváveis. Portanto, a posição antirrealista é no final das contas arbitrária, dizem os realistas. Quaisquer que sejam os problemas com o entendimento de como a ciência pode nos dar conhecimento dos átomos e dos elétrons são igualmente problemas para o entendimento de como a ciência pode nos dar conhecimento dos objetos comuns de tamanho regular.