

A REALIDADE DO MUNDO DA CIÊNCIA: UM DESAFIO PARA A HISTÓRIA, A FILOSOFIA E A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Eduardo Salles O. Barra*

Resumo: O esclarecimento e a justificação dos modos pelos quais as teorias científicas apreendem e não apreendem o mundo real são tratados como problemas pertinentes à história e filosofia da ciência. Pretende-se que estes sejam também desafios próprios da educação científica. A defesa de uma concepção realista das teorias científicas é mostrada como uma maneira adequada e consistente de enfrentar esse desafio.

Unitermos: Relativismo: crítica; Objetivo da ciência; Realismo científico.

Abstract: *The clarification and justification of the way scientific theories learn and do not learn about the real world have been treated as a question concerning the history and philosophy of science. It has been claimed that this should also be a query that the scientific education might suitably pursue. The defense of one view of the scientific realism is shown to be an appropriate and consistent way of responding to that query.*

Keywords: *Relativism: criticism; Aim of science; Scientific realism.*

Um professor de ciência histórica e filosoficamente instruído pode ajudar os seus alunos a compreenderem exatamente como a ciência apreende e não apreende o mundo real, subjetivo e vivido. Um professor sem essa instrução deixa os estudantes com a infeliz escolha entre rejeitar, por ser uma fantasia, ou o seu próprio mundo ou o mundo da ciência.”

Michael Matthews, *Science Teaching*, 1994, p. 213.

Em que sentido poderíamos considerar como existentes diversas entidades, tais como átomos, elétrons, campos eletromagnéticos, genes, DNA, placas tectônicas, galáxias espirais, buracos negros, que povoam nossas teorias científicas? Muitas dessas entidades, para que sejam minimamente identificadas e descritas, dependem de um sofisticado aparato teórico e tecnológico. Quais razões poderiam justificar uma possível crença na existência dessas entidades independentemente das teorias e dos instrumentos que atualmente utilizamos para identificá-las e descrevê-las? Além disso, a história da ciência mostra que tal aparato teórico e tecnológico sofre ou sofreu mudanças drásticas ao longo dos séculos que antecederam a nossa era e isso, entre outros fatores, implicou no abandono de muitas das entidades teóricas que desempenhavam um papel central nas teorias do passado, como foi o caso do calórico, do *impetus*, das esferas celestes, da geração espontânea, etc.. Nada nos parece assegurar que as nossas atuais entidades teóricas não terão, mais cedo ou mais tarde, a mesma sina daquelas do passado. Estaríamos, então, obrigados a rever nossas expectativas intelectuais em relação à ciência, esperando apenas que ela nos forneça ficções úteis ou instrumentais adequados e confiáveis para exclusivamente manipular ou predizer o comportamento do mundo, sem nunca nos assegurar nada sobre a sua *real* estrutura ou as leis que *de fato* regulam os seu funcionamento?

* Professor Assistente do Departamento de Filosofia, Centro de Ciências Humanas, Universidade Estadual de Londrina - PR. (e-mail: barra@npd.uel.br)

A tentativa de responder a essas questões pode ser vista como uma forma promissora de enfrentar o desafio contido na citação de Matthews acima. O desafio consiste em decidir como o mundo descrito por nossas teorias científicas deve se relacionar com as nossas expectativas sobre a realidade do mundo da nossa experiência cotidiana, um mundo composto de objetos fixos (aquela árvore, a nossa casa, esta revista, estas palavras escritas, etc.) e de relações objetivas entre eles (“o excesso de chuva foi a causa do transbordamento do rio que passa na vizinhança da minha casa”).

A suposição básica de Matthews é que a harmonização entre esses dois mundos seja problemática, isto é, eles podem estar, por vezes, em desacordos profundos. Isso seria algo trivial e pouco informativo se supuséssemos que se trata de afirmar que, tomadas uma a uma, nossas crenças científicas e nossas crenças cotidianas são, por vezes, contraditórias. Mas o desafio proposto por Matthews tem um sentido mais profundo e anterior a este. Para Matthews, o que é problemático *é a maneira como a ciência captura* o mundo real. Diz respeito, então, às razões pelas quais decidimos atribuir *realidade* a determinadas afirmações científicas, depois de cumpridas todas as etapas relevantes para a sua correta aceitação pela comunidade científica: ser coerente com as demais teorias aceitas, submeter-se com sucesso a todos os testes experimentais relevantes, ser expressa por raciocínios consistentes e precisos (preferencialmente, numa linguagem matemática), etc..

Portanto, o desafio de Matthews diz respeito àquelas questões levantadas logo no início. E, como ele próprio esclarece, aquelas questões não podem ser propriamente tratadas se não nos equiparmos das idéias e dos conceitos estabelecidos pelas investigações da história e da filosofia da ciência. Moral da história: a professora ou o professor que não domina minimamente estas idéias e conceitos não poderá fazer outra coisa senão abandonar seus alunos – e, *quicá*, a si mesmo – diante de uma “infeliz escolha”, visto que não saberá nem onde procurar por um critério adequado para realizá-la.¹ A situação pode se complexificar ainda mais se considerarmos que a ciência frequentemente freqüentemente recorre a *idealizações* para desenvolver explicações.

No que segue, procurarei oferecer algumas pistas dos caminhos por onde se poderão encontrar as idéias e os conceitos adequados para lidar com o desafio de Matthews. Começarei apontando o que considero ser os descaminhos atuais dessa discussão no interior da história e da filosofia da ciência. Considerarei a seguir algumas tentativas recentes de recolocar as coisas no seu devido rumo, mostrando como assim podemos entender melhor as relações possíveis de nossas crenças científicas com o mundo real. E finalizarei com uma breve discussão sobre o lugar das idealizações numa concepção *realista* da ciência. Espero assim poder mostrar que a atitude de abandonar os estudantes com a infeliz decisão de viverem num mundo sem cachorros ou num mundo sem átomos não se justifica.

Nas últimas décadas, as discussões sobre as questões tradicionais da filosofia da ciência sofreram um enorme impacto com o aparecimento de diversas tentativas de *relativizar* os padrões de racionalidade (raciocínios dedutivos, testes experimentais, controle intersubjetivo,

⁸ As preocupações de Matthews incidem em questões muito próximas das anteriores: “O que é essa coisa chamada ciência? O que caracteriza o método científico? A ‘natureza’ da ciência permanece a mesma ao longo dos séculos? Ocorrem mudanças em sua epistemologia? Quais são seus testes característicos para avaliar as pretensões de verdade? Como eles se diferenciam de outras atividades intelectuais? Quais são os papéis relevantes desempenhados pela observação e pela razão na condução da ciência?” As respostas a essas questões constituem, em parte, a visão da “natureza da ciência” do professor que, de alguma forma, irá influenciar a imagem que seus alunos fazem da ciência, isto é, aquilo que eles irão reter “após terem esquecido os detalhes do que lhes foi ensinado nas aulas de ciência.” O ideal, segundo Matthews, seria que essa imagem fosse “tão sofisticada e realista quanto possível nestas circunstâncias.” (1994:204)

etc.) ou os papéis que possam vir a desempenhar no desenvolvimento e, principalmente, na aceitação das teorias científicas. Essas tendências atuais, que chamarei genericamente de *relativismo*, tiveram uma enorme importância na revisão das idéias filosóficas tradicionais sobre o progresso da ciência, a superioridade intelectual dos métodos científicos, a relação entre a teoria e os dados empíricos, etc.. Mas, e talvez por isso mesmo, trouxeram grandes dificuldades para aqueles que desejassem sustentar – como tentarei fazer – que nossas crenças científicas não são formadas de maneira totalmente independente do mundo real. Para que fique bem nítido o contraste que desejo estabelecer, escolherei uma das versões mais radicais do relativismo para expor as suas deficiências.²

Muito do que pretendo dizer sobre o relativismo encontra-se nessa “fábula” narrada por Bruno Latour, apresentada aqui na paráfrase de Simon Shwartzman. Segundo Shwartzman, para ilustrar a “mistificação que fazem o cientista e o tecnólogo da natureza de seu próprio trabalho”, Latour apresenta-nos

“a fábula de um sociólogo da ciência que sonhou que tinha como projeto descobrir quem nasceu primeiro, o reaisauro, o cientosauro ou o popsauro. Os paleontólogos diziam que a questão era absurda, que o mais antigo era obviamente o reaisauro, que tinha milhões de anos, enquanto o cientosauro só havia começado a se desenvolver nos últimos 150 anos. Não adiantava o sociólogo dizer que, cada vez que o cientosauro se transformava, como novos dados e teorias, o reaisauro também mudava, ficando óbvio a precedência do primeiro sobre o segundo. Ao final, frustrado e desmoralizado pelos paleontólogos, o sociólogo resolveu estudar o popsauro, tal como aparecia no cinema, nas histórias em quadrinhos e nos programas de televisão, e concluiu que, em grande parte, era o popsauro que determinava as características do reaisauro. Antes de escrever seu trabalho, que significaria sem dúvida o fim de sua reputação científica, o sociólogo acordou.” (Shwartzman, 1994:176-177)

A conotação de fábula que Latour dá à sua narrativa não deve nos iludir: muitos sociólogos, historiadores e filósofos da ciência pensam essas coisas quando estão bem acordados e, nos últimos anos, suas publicações têm lhes garantido grande prestígio acadêmico e sucesso editorial.³ Mas vejamos aquilo que mais importa, a saber, os argumentos.

Inicialmente, é necessário especificar melhor a base da polêmica entre o sociólogo e o paleontólogo. A polêmica não versa apenas sobre uma questão de precedência genética, acerca de “quem *nasceu* primeiro”, mas acima de tudo sobre uma questão de precedência lógica e causal, expressa na conclusão de que o popsauro “*determinava* as características do reaisauro”. O principal argumento aludido para sustentar essa conclusão parte da pressuposição básica de muitas versões do relativismo: é uma ilusão pensar que o mundo real exerça qualquer função na formação e na aceitação das crenças científicas, pois aquilo que consideramos ser o “mundo” e nossas “evidências” acerca dele não existem independentemente de nossas crenças científicas. Chega-se a essa conclusão, segundo Latour, observando que são as transformações do cientosauro que determinam mudanças no reaisauro, e não o contrário. Para fechar o cír-

² Em sua polêmica contra o “construtivismo radical”, Mattews apresenta virtualmente a mesma linha de argumentação que apresentarei aqui. Para Mattews, “o construtivismo é uma doutrina relativista.” (1994:149)

³ Até o momento, Bruno Latour teve duas de suas obras publicadas no Brasil: A Vida de Laboratório (Relume-Dumará, 1997) e Jamais Fomos Modernos (Editora 34, 1994)

culo das determinações, de acordo com a moral do sono anti-dogmático do sociólogo de Latour, essas crenças científicas, por sua vez, também não se formam independentemente das visões de mundo que permeiam as sociedades e, por isso, são determinadas por elas. Em outras palavras, se há algo com o que nossas crenças científicas podem estar estreitamente relacionada, isso não será o “mundo”, mas as ideologias socialmente partilhadas – sejam elas de ordem política, religiosa, moral ou estética.

Antes de passarmos às críticas a essa concepção, é preciso dizer que não se pode negar o seu papel na desmitificação da imagem tradicional que os cientistas propagaram a respeito de seu próprio trabalho. Refiro-me, sobretudo, à idéia de que as teorias científicas aceitas apoiam-se inteiramente em fatos objetivos, visto que a ciência, e somente ela, dispõe de um método capaz de assegurar a representação de qualquer conjunto de dados inequívocos mediante generalizações e teorias. Devo concordar que essa imagem da ciência, sob o domínio exclusivo do realsauro, é insustentável, exatamente pelas mesmas razões apresentadas por Latour, ou seja, porque aquilo que são considerados fatos e métodos científicos mudam notoriamente ao longo da história. Por outro lado, a consciência da contingência histórica das crenças científicas não pode e não deve fazer que percamos de vista períodos mais ou menos longos em que essas crenças permanecem imutáveis e são igualmente referidas pela maioria dos cientistas. O que se deve questionar é justamente sobre o aspecto que escapa aos teóricos do relativismo: ao lado de períodos de grandes e profundas mudanças, a história da ciência exhibe momentos de relativa permanência mais ou menos duradouros.

O relativismo de Latour defendido por sociólogos, historiadores e filósofos da ciência contemporâneos teve sua origem justamente nos estudos históricos realizados a partir da década de 60. Esses estudos opuseram-se à idéia da ciência como uma empresa cumulativa e que realiza progressos contínuos na busca da verdade – uma concepção historiográfica engendrada pelas filosofias positivistas e empiristas a partir do século XIX. Nas suas versões mais radicais, os estudos históricos surgidos a partir da década de 60 pretendiam recolher evidências de que não haveria nem mesmo uma única idéia de ciência que pudesse ser aplicada igualmente aos trabalhos de cientistas de épocas distintas, tais como Aristóteles, Galileu, Newton, Darwin, Pasteur, Einstein e Bohr. Isso porque – e aqui encontramos uma das fontes de inspiração da moral da fábula de Latour – a cada nova mudança de perspectiva teórica os cientistas vêem o mundo de maneira diferente. E defensores de diferentes maneiras de ver o mundo não são capazes de manter entre si uma comunicação completa, pois suas respectivas linguagens não poderiam ser traduzidas nos termos de seus oponentes. Apoiados nessas análises históricas de períodos de completo desacordo entre os cientistas em que, segundo seus autores, não se visualizaria nenhum meio de decidir racionalmente entre perspectivas teóricas e visões de mundo conflitantes, surgiram as atuais doutrinas relativistas acerca da ciência.

Um dos principais argumentos filosóficos aludidos para a sustentação das teses relativistas é o argumento conhecido como a “subdeterminação da teoria pelos dados”. Por este argumento pretende-se que as regras ou critérios metodológicos da ciência não selecionam inequivocamente uma única teoria entre todas aquelas possíveis de ser escolhidas. Três linhas de argumentação conduzem a essa conclusão. Primeiro, nenhuma teoria pode ser logicamente provada ou refutada por qualquer conjunto de evidências.⁴ Segundo, as regras das inferências científicas são tão ambíguas que elas podem ser aplicadas de maneiras muito diversas e incon-

⁴ Esta é uma formulação sintética da famosa “tese Duhem-Quine”. Segundo Duhem, em qualquer experimento físico virtualmente toda a física está envolvida; o planejamento de seus aparatos e a interpretação de seus resultados devem envolver não somente as hipóteses a serem testadas, mas também princípios da óptica, termodinâmica, eletrodinâmica, etc. Assim, quando os experimentos não apresentam os resultados esperados, não há nenhu

sistentes. Terceiro, os critérios para escolha de teorias adotados pelos cientistas são muito ambíguos para determinar qualquer escolha. A consequência disso é, portanto, que a ciência não pode ser uma atividade completamente governada por regras metodológicas, como pretendiam positivistas e empiristas.

Adiante que um dos modos mais óbvios de mostrar a inadequação da imagem da ciência sugerida pelos relativistas é utilizar a própria tese da subdeterminação para refutar as conclusões de suas análises históricas. Mas antes disso precisamos considerar o modo como o relativismo pretende dar conta da permanência e do consenso em torno das crenças científicas, um outro aspecto tão relevante na história da ciência quanto as mudanças e os desacordos. Os que os antecederam reforçaram em suas análises justamente esse aspecto. Para positivistas e seus aliados na defesa do “método científico” e da “lógica indutiva”, os períodos de desacordo na ciência seriam transitórios e instáveis, visto que o consenso poderia ser a qualquer momento restaurado pela aplicação correta daqueles preceitos do “método científico”.

Os teóricos do relativismo recusaram as doutrinas positivistas e empiristas tradicionais e junto com elas toda possibilidade de explicar o consenso na ciência mediante qualquer modelo de racionalidade. Mas eles devem articular algum outro modelo teórico sobre como é possível que, após um período mais ou menos longo de desacordos e polêmicas, os cientistas convirjam para um novo consenso em matéria de fatos, teorias, métodos e valores vinculados às suas investigações comuns. Químicos, por exemplo, atualmente concordam sobre a estrutura atômica e as partículas subatômicas. Geólogos concordam sobre a existência de camadas subterrâneas maciças, as chamadas “placas tectônicas”, cujo movimento produz a maioria das deformações observáveis na superfície da Terra. Biólogos concordam sobre a estrutura do DNA e sobre muitos mecanismos gerais de evolução. Estes são exemplos de concordâncias factuais e teóricas e não seria difícil encontrar outros que mostrassem também concordâncias metodológicas e axiológicas, tanto na ciência contemporânea quanto nos demais períodos da história. Diante dessa variedade de evidências históricas – e à medida que ele possa reconhecer a existência de algum tipo de “evidência” – o relativista deveria nos proporcionar algum conjunto de razões que nos permitissem entender a formação e a relativa permanência de consensos na ciência.

Uma parte significativa dos teóricos do relativismo insistem que os consensos na ciência se estabelecem por um padrão incapaz de ser traduzido em “razões”, como tradicionalmente se pretendia.⁵ Invariavelmente, a pretensão desses teóricos é “revelar e recuperar a natureza humana da atividade científica”, admitindo como um axioma que a “ciência é uma atividade *social e humana*” (Shwartzman, 1994:177). Isso significa que, além de seus próprios

ma razão lógica para eliminarmos a hipótese que supostamente estava sendo testada, pois qualquer outra das muitas hipóteses virtualmente envolvidas no teste poderiam também ser falsa. A linha de raciocínio desenvolvida por Quine conduziu a uma extensão semântica dessa conclusão. Segundo Quine, a relevância das evidências e as relações de confirmação que elas mantêm com as hipóteses serão sempre relativas a uma teoria. Desse modo, é logicamente possível que teorias rivais, isto é, que possuam hipóteses mutuamente contraditórias, sejam igualmente confirmadas pelo mesmo conjunto de observações.

⁵ As primeiras obras de Thomas Kuhn, fundamentalmente *A Estrutura das Revoluções Científicas* (publicada originalmente em 1962), foram a grande fonte de inspiração dos teóricos do relativismo – embora ele a seguir, mesmo reconhecendo a influência que teve no seu desenvolvimento, tenha renegado algumas de suas consequências mais radicais. Sobre a impossibilidade de que as mudanças e, conseqüentemente, os consensos científicos sejam racionalmente orientados, Kuhn observa que “precisamente por tratar-se de uma transição entre incomensuráveis, a transição entre paradigmas em competição não pode ser feita passo a passo, por imposição da Lógica e de experiências neutras. (...) Ao invés disso, eu argumentaria que em tais assuntos, nem prova, nem erro estão em questão. A trans-

interesses pessoais e profissionais (carreira, prestígio, influência e idiossincrasias diversas), o cientista tem lealdades mais amplas com sua sociedade, sua classe, sua religião, sua cultura e seu gênero. A ciência é, portanto, em grande medida, impulsionada pelas motivações pessoais dos cientistas e suas inserções externas aos laboratórios – isto é, tudo aquilo que estaria sob o domínio absoluto do popsauo de Latour. Somente os interesses expressos nas motivações pessoais e nos condicionamentos sociais explicariam os consensos que se formam em torno de certas crenças científicas.

Há, entretanto, pelo menos duas dificuldades enfrentadas por esse modelo dos interesses sociais que parecem promover a sua *reduction ad absurdum*. Na maioria dos casos, os defensores do modelo dos interesses sociais sustentam suas análises em estudos históricos que, segundo eles, documentam o papel das classes, da ideologia, da nacionalidade, do prestígio e dos próprios interesses profissionais na conformação das crenças dos cientistas. Ora, se tais estudos históricos devem servir como “evidências” para o modelo dos interesses sociais, então estamos diante de uma flagrante contradição. Seria como se alguém apresentasse certas “evidências” para sustentar a afirmação de que as evidências não desempenham nenhum papel na aceitação de crenças científicas.

Nessa mesma linha de raciocínio, se as evidências empíricas subdeterminam as teorias, então *qualquer* hipótese que seja compatível com as evidências que dispomos sobre o cientista e que lhe atribua crenças, intenções ou interesses, será tão boa quanto qualquer outra. Isso significa que podemos supor que as causas das ações dos cientistas serão seus interesses estéticos, seus interesses cognitivos ou quaisquer outros. Portanto, de acordo com os próprios princípios metodológicos do relativismo, nunca poderemos dizer que o modelo dos interesses sociais e profissionais esteja melhor fundamentado do que os demais modelos que recusem suas conclusões – inclusive o modelo engendrado pelo positivismo das décadas anteriores (cf. Laudan, 1990:184).

Os argumentos apresentados acima parecem ser suficientes para abalar a crença no domínio do popsauo sobre as crenças científicas, mas ainda são insuficientes para restaurar o império do cientosauo e, muito menos, do realsauo. Contudo, embora ainda falte apresentar o que poderiam ser enfim os padrões de racionalidade que evitassem os dois extremos indesejáveis: positivismo e relativismo – algo que não poderei fazer nos limites exíguos deste artigo –, um último argumento parece ser suficiente para nos convencer de que algo mais do que simples interesses individuais e sociais estejam em jogo quando se trata de determinar as características do realsauo.

Trata-se de um fato relevante acerca dos sistemas de crenças da ciência que os relativistas se recusam a explicar: o êxito empírico da ciência. Entende-se por “êxito empírico da ciência” as diversas maneiras de predição e controle tecnológico que nos proporcionam os mais variados sistemas de crenças científicas.⁶ A explicação do êxito empírico exigiria que, entre outras coisas, fosse estabelecido algum tipo de vínculo entre nossas crenças científicas e o mundo.

ferência de adesão de um paradigma a outro é uma experiência de conversão que não pode ser forçada. (...) Cientistas individuais abraçam um novo paradigma por toda sorte de razões e normalmente por várias delas ao mesmo tempo. Algumas razões - por exemplo, a adoração do Sol que ajudou a fazer de Kepler um copernicano - encontram-se inteiramente fora da esfera aparente da ciência. Outros cientistas dependem de idiossincrasias de natureza autobiográficas ou relativas a sua personalidade. Mesmo a nacionalidade ou a reputação prévia do inovador e seus mestres podem desempenhar algumas vezes um papel significativo.” (1978:190, 191e 193)

⁶ Na visão de Laudan, indicar o fato do sucesso empírico da ciência “não é necessariamente justificá-lo, pois não preciso comprometer-me a respeito de se esse controle da natureza é uma coisa boa ou má; que subministrem esse controle é uma propriedade descritiva das ciências naturais.” (1990:189) De certo modo, assumirei aqui a mesma

Pois, se o mundo não tivesse nenhum papel causal na conformação de nossas crenças, então seria um verdadeiro milagre que elas funcionassem tão bem como funcionam. Em outras palavras, se nossas crenças oscilassem livremente, refletindo apenas os interesses individuais ou de grupos e não, mesmo que parcialmente, a estrutura e a ordem do mundo, então seria incompreensível que elas nos permitam manipular o mundo tão efetivamente como o fazem (cf. Laudan, 1990:189-190)

Justificar a possibilidade de que nossas crenças científicas sejam, em alguma medida, causalmente determinada pelo mundo significaria, portanto, um duro golpe para a moral relativista da fábula de Latour e irreversivelmente subverteria o domínio totalitário do *pop-sauro*. Para tanto, precisamos, inicialmente, mostrar que aquilo que chamamos “mundo” possa existir independente de nossas crenças sobre ele. Além disso, precisamos assegurar que as crenças científicas possuam certos valores cognitivos próprios, independentes daqueles que possam ter para os interesses de determinados sistemas ideológicos ou morais. Um dos possíveis modos de fazê-lo é admitir que as crenças científicas manifestem os valores cognitivos na medida em que correspondam à realidade independente ou, em uma palavra, são *verdadeiras*.⁷

A sustentação da verdade como o objetivo da ciência, no entanto, requer que antes afastemos uma série de perplexidades que, freqüentemente, acarretam um sentimento negativo com relação ao uso da própria noção de verdade. Não poderei, obviamente, tratar aqui esse problema em toda a sua extensão. Limitar-me-ei a fazê-lo na medida em que ele possa contribuir para o nosso principal problema: apontar um caminho plausível pelo qual o desafio de Matthews possa ser enfrentado. Recordemos que esse desafio envolve a descrição do modo como a ciência captura o mundo real. Minha sugestão é que a descrição que procuramos pode ser melhor formulada se levarmos em conta a maneira como nossas crenças científicas possivelmente representariam a realidade independente.

Em grande medida, as preocupações filosóficas sobre a verdade, sobre a coerência da noção de verdade e da suposição de que a ciência objetiva a verdade, surgem dessa imagem proposta por Kuhn:

“Ouvimos freqüentemente dizer que teorias sucessivas se desenvolvem sempre mais perto da verdade ou se aproximam mais e mais desta. Aparentemente generalizações desse tipo referem-se não às soluções de quebra-cabeças, ou predições concretas derivadas de uma teoria, mas

visão de Laudan. Mas devo reconhecer que alguma coisa a mais parece estar aqui em jogo. Lacey apresenta uma interessante interpretação do papel desempenhado pelo controle da natureza na formação da crença científica moderna. Ele concorda com o diagnóstico acima: “Nas análises sociológicas pós-modernas, o conhecimento científico parece não se diferenciar da opinião, da ideologia, do dogma e do juízo de valor. ‘Parece’, pois a argumentação pós-moderna não leva em consideração um fenômeno muito significativo: o sucesso da ciência moderna.” (1998:27) No entanto, Lacey acredita que uma análise atenta do papel que o controle da natureza desempenha na ciência moderna pode nos revelar mais do que supõe Laudan: o fato de o controle da natureza ser sobretudo um valor social implica que as teorias desenvolvidas nessa perspectiva não podem revelar o mundo como ele é (cf. 1998:30).

⁷ Do mesmo modo que fiz acima com relação aos padrões de racionalidade, evitarei novamente uma série de questões embaraçosas. O tema que pretendo desenvolver a seguir, a defesa de uma determinada forma de realismo científico, tem sido objeto de uma contínua divergência entre os filósofos da ciência. Minha discussão aqui assumirá um certo tom dogmático em relação a essa polêmica. Pouca ou nenhuma referência será feita a posições divergentes da minha – exceto, é claro, as divergências que representem uma adesão às posições relativistas criticadas acima. Isso porque apenas me interessa apontar um caminho plausível para enfrentar o desafio de Matthews. Para uma esclarecedora apresentação dos aspectos polêmicos das idéias que serão apresentadas, ver o artigo do Prof. Marcos Rodrigues da Silva publicado neste volume.

antes à sua ontologia, isto é, ao ajuste entre as entidades com as quais a teoria povoa a natureza e o que ‘está realmente aí’.

Talvez exista alguma outra maneira de salvar a noção de ‘verdade’ para a aplicação a teorias completas, mas esta não será capaz de realizar isso. Parece-me que não existe nenhuma maneira de reconstruir expressões como ‘realmente aí’ sem auxílio de uma teoria; a noção de um ajuste entre a ontologia de uma teoria e sua contrapartida ‘real’ na natureza parece-me ilusória por princípio.” (1978:253)

As principais preocupações de Kuhn concentram-se, portanto, na recusa de uma perspectiva extra-teórica para avaliarmos nossas crenças. Mas há também uma séria suposição de que a própria noção de verdade envolva uma extravagante e complicada metafísica.

As perplexidades apontadas por Kuhn podem ser dissolvidas se considerarmos que a teoria da verdade como correspondência está incorporada em nossas pretensões mais cotidianas quanto à verdade de nossas crenças. Esta é a posição de Kitcher, para quem as raízes dessa teoria estão localizadas nas nossas práticas cotidianas ou, como ele próprio diz com grande eloquência, “a verdade como correspondência vem do berço. Poucos nascem anti-realistas e aqueles que aderem ao anti-realismo tipicamente o fazem porque isso lhes foi imposto por argumentos aos quais se sentiram incapazes de responder.” (1993:130)⁸ Isso poderia ser mostrado da seguinte forma. Frequentemente, explicamos e predizemos o fato de que as pessoas são bem ou mal sucedidas na vida cotidiana, por exemplo, ao lidarem com os objetos e as situações mundanas, supondo que há determinadas relações entre os elementos de suas representações e o mundo que existe independentemente dessas representações. Aqueles que dispõem de crenças corretas sobre as relações e propriedades deste mundo podem se sair melhor do que aqueles que dispõem de crenças incorretas. A razão do seu sucesso é a existência de uma correspondência entre suas crenças e os modos pelos quais os constituintes do ambiente local estão arranjados.

Mas o que nos impede de aplicar na ciência esses mesmos padrões naturalistas com os quais avaliamos nosso comportamento cotidiano? De certa forma, nada tem contribuído mais para disseminação dos receios quanto ao uso da noção de verdade do que a inexistência de uma perspectiva extra-teórica para a avaliação de nossas crenças. A simpatia de Kuhn por este tipo de crítica é sugerida por sua própria terminologia: “não existe nenhuma maneira de reconstruir expressões como ‘realmente aí’ sem auxílio de uma teoria; a noção de um ajuste entre a ontologia de uma teoria e sua contrapartida ‘real’ na natureza parece-me ilusória por princípio.” Recordemos que esta foi a primeira conclusão do sociólogo de Latour, ao perceber que as mudanças na ciência determinavam mudanças no real. De fato, nada se pode levantar contra a idéia de que não temos nenhum acesso à natureza que não envolva alguns elementos da prática científica – um ponto inquestionável, visto que as próprias categorias e crenças do senso comum são partes das práticas científicas primitivas. “Mas por que isso condena a idéia de que há algo independente de nós ao qual temos acesso através de processos que são depen-

⁸ Como adiantei na nota anterior, estamos lidando aqui com questões filosóficas de grande complexidade. A teoria da verdade como correspondência, defendida por Kitcher, é uma delas. Para o leitor mais familiarizado com essa discussão, talvez umas breves observações possam ajudar a entender a posição de Kitcher. Para retirar da noção de verdade tudo que nos pareça misterioso, mágico ou sobrenatural, ele pretende tornar a verdade tão coerente quanto a referência. Para tanto, é preciso entender a referência “naturalisticamente”, isto é, como uma relação entre os usuários de uma linguagem e a natureza. Na medida em que exista tal relação, “os enunciados representam o mundo como sendo de um modo particular. O enunciado é verdadeiro quando o modo como o mundo é representado é o modo como ele realmente é.” (Kitcher, 1993:128)

dentos dos estados atuais da ciência e do senso comum?” (Kitcher, 1993:131) O movimento problemático na posição de Kuhn – e de muitos outros anti-realistas contemporâneos – é a passagem da dependência teórica de nossas representações do mundo para a dependência teórica do próprio mundo.

Acredito que há muito mais vantagens do que desvantagens em assumir um ponto de vista realista sobre a ciência. Uma delas é poder fornecer uma explicação coerente para os sucessivos aperfeiçoamentos dos nossos sistemas teóricos. Isso pode ser feito se atribuirmos um papel causal ao mundo – tomado como algo que exista de maneira independente de nós – na gênese e no aperfeiçoamento dos nossos sistemas teóricos. Desse modo podemos (i) explicar o fato de que algumas de nossas crenças surgem de maneira espontânea, (ii) reconhecer que o conteúdo de nossas crenças conceituais é parcialmente determinado pelos nossos estados cognitivos anteriores e (iii) entender nossa suposta habilidade em alcançar um maior aperfeiçoamento da correspondência entre nossas representações e a realidade independente. Diante disso, o ônus da prova se encontra com os anti-realistas, que devem então prover, para demonstrar que a “natureza hipoteticamente fixa” é desnecessária, um quadro que ofereça vantagens maiores do que este (cf. Kitcher, 1993:132).

Não se pode deixar de reconhecer, entretanto, que ainda restam importantes questões epistemológicas a serem respondidas – como, por exemplo, as formas alternativas de enfrentar o problema apontado por Kuhn da ausência de uma perspectiva extra-teórica –, mas estas envolveriam uma série de novas complexidades conceituais que não poderemos tratar aqui. Penso que as considerações acima são suficientes para mostrar que a idéia de uma correspondência entre nossas crenças e a realidade independente não é tão descabida ou envolta em dificuldades insolúveis como alguns querem que pareça. A ausência de uma perspectiva extra-teórica, no máximo, nos adverte para o fato de que não nos é possível iniciar uma investigação completamente desprovidos de quaisquer crenças sobre o mundo, visto que nossas crenças mais elementares são ainda fruto de alguma perspectiva teórica particular ou, no mínimo, de nossa cultura. Mas isso não impede que continuemos a referi-las a um mundo independente e a atribuir-lhe um papel causal na sua formação e aceitação.⁹ Minha suposição é que essa idéia deve (e pode legitimamente) fazer parte da compreensão de “exatamente como a ciência apreende e não apreende o mundo real, subjetivo e vivido”.¹⁰ Mas, para que essa compreensão seja ainda mais exata, precisamos também considerar uma última particularidade das teorias científicas: o uso generalizado de idealizações.

⁹ Esta talvez seja uma idéia que possa dar sentido a um programa epistemológico naturalizado, que poderia consistir em “estudar nosso próprio aparato perceptivo e cognitivo e nossas próprias estruturas sociais para descobrir como as crenças são formadas e determinar a confiabilidade (ou inconfiabilidade) dos processos de cognição humana. Tais investigações conduzem-nos a artifícios e procedimentos destinados a aperfeiçoar a maneira como adquirimos novas crenças e devem conduzir-nos a modificar ou abandonar algumas das crenças compartilhadas por nossa cultura. Assumindo as crenças – ou, a maioria delas – às quais somos predispostos pela natureza ou pela cultura, prosseguimos no sentido de expandir nosso conhecimento científico.” (Glymour, 1992:122). As noções de “descoberta” e “aperfeiçoamentos” que conduzam a “modificações ou abandonos” por força de critérios “cognitivos”, são algumas das noções que os relativistas desejam considerar como sendo contra-sensos ou equívocos notórios.

¹⁰ Matthews identifica o mesmo movimento problemático do relativismo nas versões radicais do construtivismo: “É endêmico aos textos construtivistas o argumento constituído por um único passo partindo da premissa psicológica de que (1) ‘a mente é ativa na construção do conhecimento’ para a conclusão epistemológica de que (2) ‘nós não conhecemos a realidade.’” (1994:151)

Inicialmente, vejamos o resultado de uma pesquisa citada por Matthews,¹¹ na qual se propôs a 254 estudantes de nível médio que comentassem a seguinte afirmação: “Nas aulas de física, existem freqüentemente suposições ou experimentos de pensamento que obviamente não podem ser reproduzidos por experimentos reais, como, por exemplo, excluir completamente a resistência do ar e outros efeitos friccionais ou supor uma movimento retilíneo infinitamente contínuo.” Pedia-se aos estudantes que comentassem a utilidade de tal método. O resultado foi que 11% consideram-no inútil (“Por que eu deveria considerar algo que não existe?”), mais do que 50% consideram-no útil, mas somente para a física pois a ela não lida com a realidade (“Eu não preciso me referir a nada real. Estou apenas interessado em física.”) e somente por volta de 25% dos entrevistados tinham alguma idéia do papel do método de idealização na ciência (cf. Matthews, 1992:211).

Esse resultado ilustra as situações confusas que as aulas de ciência podem oferecer aos alunos: “Qual dos dois abandonar, por ser uma ilusão: o mundo real em que vivo e que percebo ou o mundo da ciência repleto situações idealizadas como pontos sem massa, substâncias puras, gases ideais, seleção natural, etc.?” É verdade que muitos anti-realistas pensam que as entidades teóricas da ciência (ou, pelo menos, um grande número delas) não são mais do que simples ficções úteis – mas, bem entendido, o anti-realismo aqui não significa necessariamente um adesão ao relativismo, pois a utilidade dessas ficções pode ser também avaliada por critérios racionais e cognitivos, com intuito de que se tornem instrumentais adequados e confiáveis para fins cognitivos. Procurei acima defender uma visão do realismo científico que dificilmente poderia ser harmonizado com a *tese* de que todas as entidades teóricas seriam simples ficções úteis. Como poderia o realismo, então, acomodar o *fato* de que, pelo menos, algumas delas não poderiam ser consideradas muito mais do que simples ficções úteis?

Devo reconhecer que, ao contrário do que ocorreu acima, o anti-realismo encontra-se aqui em melhor situação do que o realismo. Mas isso não significa que o realista esteja impossibilitado de articular uma explicação plausível e consistente para o uso de idealizações na ciência. Pelo contrário, por meio de uma certa forma de conceber o papel das idealizações nas explicações científicas podemos identificar características da ciência que, de outro modo, ficariam ocultadas ou deslocadas dentro de uma imagem coerente da ciência.

Em grande parte, para o realismo, o sucesso de nossas descrições da realidade está associado à nossa capacidade de traçar dependências causais entre os fenômenos – aliás, do mesmo modo que fazemos cotidianamente: “o excesso de chuva foi a causa do transbordamento do rio que passa na vizinhança da minha casa”. Um dos resultados desse processo é que, a longo prazo, podemos constituir um sistema unificado de nossas crenças. As unificações explanatórias desempenharam historicamente um papel significativo na constituição das crenças científicas. O exemplo mais dramático disso talvez ainda seja a teoria newtoniana da gravitação universal, mas diversos outros exemplos seriam facilmente identificados em variados campos científicos. Disso se pode concluir que a unificação explanatória também constitui um dos objetivos cognitivos da ciência, um objetivo que, em ocasiões em que devemos idealizar os fenômenos, deve ser colocado acima do objetivo de alcançar a verdade. Nessas ocasiões, as dependências não seriam propriamente “causais”, mas seriam de qualquer modo “dependências explanatórias” (Kitcher, 1993:126).

Um exemplo ilustrará facilmente o que Kitcher pretende dizer com “unificação” e “dependências explanatórias”. Sabemos que as relações entre temperatura, volume e pressão

¹¹ Essa pesquisa foi descrita por H. Schecker (“The Paradigmatic Change in Mechanics: Implications of Historical Processes on Physics Education” *Science & Education* 1 (1): 71-76, 1992).

das amostras de gases existentes podem ser melhor preditas e explicadas se forem comparadas ao comportamento de gases ideais. Isso nos permite traçar dependências explanatórias entre as propriedades termodinâmicas (temperatura, volume e pressão) e as propriedades mecânicas das moléculas, inicialmente na teoria cinética e, em seguida, com a consideração do tamanho das partículas e da possibilidade de colisões não-elásticas, na mecânica estatística. Desse modo, as entidades e os fenômenos idealizados não seriam inteiramente arbitrários, nem subdeterminadas pelas evidências, pois deveriam estar fundamentadas na possibilidade de reconhecer dependências explanatórias anteriormente não conhecidas.

Há, portanto, um modo de acomodar o uso de idealizações numa interpretação realista das nossas teorias, sustentando que os “campos que não idealizamos são aqueles em que buscamos desenvolver dependências explanatórias por meio de enunciados que são estritamente verdadeiros”, ao passo que “as idealizações constituem substitutos apropriados quando avaliamos que a busca pela verdade exata enterraria nosso discernimento de dependência explanatórias em uma massa imaniplável de complicações.” (Kitcher, 1993:126)¹²

Vê-se assim por que razão a ciência apreende e não apreende o mundo real. A interpretação realista da ciência permite também compreender por que os modos pelos quais a ciência não apreende o mundo real não devem significar que nossas expectativas de revelar a estrutura real do mundo sejam exageradas, pois cumprem outras virtudes cognitivas esperadas de teorias construídas por seres cognitivamente limitados como nós. O desafio proposto por Matthews é o mesmo desafio enfrentado por qualquer epistemologia que pretenda dar conta da complexidade das nossas expectativas cognitivas com relação à ciência. Educadores histórica e filosoficamente instruídos saberão reconhecê-las e considerá-las, auxiliando seus alunos a entender por que no mundo real, subjetivo e vivido, cachorros e átomos podem coexistir harmoniosamente.

Referências Bibliográficas:

- GLYMOUR, Clark (1992) “Realism and the Nature of Theories”. In: SALMON, M. *et alli* (eds.) *Introduction to the Philosophy of Science*. New Jersey: Prentice Hall, pp. 104-131.
- KITCHER, Philip (1992) “The Naturalist Return” *The Philosophical Review* 101 (1):53-114.
- KITCHER, Philip (1993) *The Advancement of Science*. New York: Oxford University Press.

¹² Kitcher, em outro lugar, fornece outros detalhes importantes sobre o seu ponto de vista sobre as idealizações: “Um grande número de verdades serão bastante irrelevantes para a provisão de explicações e, então, serão cognitivamente desprezíveis. Conversamente, existirão falsidades que são relevantes e que, portanto, são de fato consideradas como cognitivamente valiosas. Em certos momentos os fenômenos concernentes ao comportamento de sistemas complexos, que descrevem como os mecanismos básicos combinam-se ou como os modelos fundamentais de explicações são sintetizados, encobrirão as principais linhas de dependência. Em tais casos, revelaremos a estrutura da natureza mediante idealizações, postulando que o mundo é mais simples do que de fato ele é e oferecendo uma explicação que seria verdadeira somente se algumas complicações fossem removidas.” (1992:106)

- KUHN, Thomas. (1978) *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo :
Perspectiva.
- LACEY, Hugh. (1998) *Valores e Atividade Científica*. São Paulo: Discurso Editorial.
- LAUDAN, Larry. (1984) *Science and Values*. Berkeley: University of California Press.
- LAUDAN, Larry. (1990) *La Ciencia y el Relativismo*. Madrid: Alianza.
- MATTEWS, Michael R. (1994) Science Teaching: *The Role of History and Philosophy
of Science*. New York: Routledge.
- SHWARTZMAN, Simon. (1994) “Os Dinossauros de Roraima (ou a Sociologia da
Ciência e da Técnica de Bruno Latour)” *Novos Estudos CEBRAP* 39:172-179.