

Este arquivo contém o texto completo do seguinte trabalho:

MARTINS, Roberto de Andrade. O que é a ciência, do ponto de vista da epistemologia?
Caderno de Metodologia e Técnica de Pesquisa (n. 9): 5-20, 1999.

Este arquivo foi copiado da biblioteca eletrônica do Grupo de História e Teoria da Ciência <<http://www.ifi.unicamp.br/~ghtc/>> da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), do seguinte endereço eletrônico (URL):

<<http://ghtc.ifi.unicamp.br/pdf/ram-72.pdf>>

Esta cópia eletrônica do trabalho acima mencionado está sendo fornecida para uso individual, para fins de pesquisa. É proibida a reprodução e fornecimento de cópias a outras pessoas. Os direitos autorais permanecem sob propriedade dos autores e das editoras das publicações originais.

This file contains the full text of the following paper:

MARTINS, Roberto de Andrade. O que é a ciência, do ponto de vista da epistemologia?
Caderno de Metodologia e Técnica de Pesquisa (n. 9): 5-20, 1999.

This file was downloaded from the electronic library of the Group of History and Theory of Science <<http://www.ifi.unicamp.br/~ghtc/>> of the State University of Campinas (UNICAMP), Brazil, from following electronic address (URL):

<<http://ghtc.ifi.unicamp.br/pdf/ram-72.pdf>>

This electronic copy of the aforementioned work is hereby provided for exclusive individual research use. The reproduction and forwarding of copies to third parties is hereby forbidden. Copyright of this work belongs to the authors and publishers of the original publication.

O QUE É A CIÊNCIA, DO PONTO DE VISTA DA EPISTEMOLOGIA?

*Roberto de Andrade Martins**

Resumo: A questão da natureza da ciência pode ser respondida sob diferentes pontos de vista. A pergunta "O que é a ciência?" pode receber respostas de tipo empírico (o que tem sido, historicamente, a ciência?), de tipo normativo (o que deveria ser a ciência?) e de tipo analítico (o que poderia ser a ciência?). Apenas esses dois últimos enfoques são pertinentes à Filosofia. Este artigo critica algumas atitudes filosóficas frente à natureza da ciência (relativismo, dogmatismo, ceticismo, ecletismo), defendendo no entanto a existência de pontos bem estabelecidos na Epistemologia, dados por "princípios de impotência" que mostram limites do pensamento humano e que indicam o que a ciência não pode ser. Por outro lado, não há critérios aceitáveis de demarcação entre ciência e não-ciência. Isso não leva necessariamente a uma posição relativista ou anarquista, pois é possível defender uma concepção axiológica não-proibitiva da ciência que permite avaliar e orientar a pesquisa.

Palavras-chave: epistemologia, ciência, impossibilidades, valores científicos, demarcação.

* Professor Doutor em Lógica e Epistemologia - UNICAMP-SP.
Professor Doutor do Grupo de História e Teoria da Ciência - UNICAMP-SP.
Telefax (019) 239-3127 - e-mail: romartins@ifi.unicamp.br

WHAT IS SCIENCE, FROM THE POINT OF VIEW OF EPISTEMOLOGY?

Abstract: The issue concerning the nature of science can be dealt in different ways. The question "What is science?" can receive empirical answers (what has been science, historically?), normative answers (what should be science?) and analytical ones (what could be science?). The two later approaches concern Philosophy. This paper criticises some philosophical attitudes towards science (relativism, dogmatism, scepticism, ecletism). It claims the existence of a well grounded acquired epistemological wisdom, encompassed by "impotence principles" that exhibit some limits of the human thought and point out what science cannot be. On the other side, there are no acceptable science/non-science demarcation criteria. This does not lead necessarily to a relativist or anarchist view, because it is possible to argue for a non-prohibitive axiological concept of science that could evaluate and guide research.

Key words: epistemology; science; impossibilities; scientific values; demarcation.

A natureza da ciência: várias questões diferentes

A questão da natureza da própria ciência pode ser respondida de vários pontos de vista. Um deles é o da Filosofia da Ciência. Dentro desse enfoque, é necessário esclarecer, em primeiro lugar, se é possível responder a essa pergunta. E isso depende do modo como se interpreta a própria questão.

A pergunta "O que é a ciência?" pode ser compreendida de maneiras diferentes:

- a) "O que é a ciência?" pode ser uma pergunta sobre uma *questão de fato* (questão empírica), equivalente a perguntarmos: "O que tem sido a ciência?"
- b) "O que é a ciência?" pode ser uma pergunta de natureza *normativa* (questão axiológica), equivalente a perguntarmos: "O que deveria ser a ciência?"

c) “O que é a ciência?” pode ser uma pergunta sobre o *modo como se define um termo* (questão analítica), equivalente a perguntarmos: “O que poderia ser a ciência? O que não poderia ser a ciência?”

Vamos explicar melhor essas diferenças.

a) Se quisermos saber o que tem sido a ciência (uma questão empírica), a resposta deve partir de “fatos”, ou seja, de descrições sobre o que tem sido chamado de ciência ao longo do tempo (ou em uma época determinada, como hoje). Nesse caso, é necessário recorrer àquilo que foi investigado pelos historiadores da ciência, sociólogos da ciência e outros pesquisadores que se interessam pela prática científica (atual ou antiga). É claro que, nesse caso, a resposta não será uma única, pois as práticas científicas mudam ao longo do tempo e são diferentes nas diversas disciplinas científicas. De qualquer forma, esse tipo de investigação sobre o que a ciência tem sido não cabe à Filosofia, mas a outras disciplinas meta-científicas.

b) Ao invés de procurar saber o que a ciência tem sido, podemos nos perguntar sobre o que ela *deveria* ser (uma questão axiológica). Isso levanta uma questão sobre o que é correto (ou errado) na ciência, e remete à avaliação (julgamento de valores) dos procedimentos ou dos resultados da pesquisa científica. A questão se torna axiológica, ou seja, da mesma natureza das questões éticas (como um cidadão deveria se comportar?), das questões estéticas (como deve ser uma boa música?) e outras semelhantes. Nesse caso, qualquer tentativa de resposta não pode se basear em fatos, pois deve-se admitir que talvez a prática científica não seja a melhor possível, ou a desejável. A resposta será baseada em determinados *valores*, que podem ser externos à ciência, ou internos. Por exemplo: quando se quer saber como a ciência deveria ser *para beneficiar à humanidade*, utiliza-se um enfoque externo à ciência, pois o critério de valor é social (esta é uma questão da ética da ciência). Por outro lado, quando se quer saber como a ciência deveria ser *para permitir um melhor conhecimento da natureza*, o enfoque é interno, e a pergunta cabe dentro de uma discussão da própria metodologia da ciência. Nos dois casos, cabe à Filosofia tentar responder a essas questões, pois o estudo de valores é um domínio propriamente filosófico.

c) O terceiro modo de compreender a pergunta é no sentido daquilo que pode (ou não pode) ser a ciência (uma questão analítica). Nesse caso, parte-se do pressuposto de que é possível conceber-se *vários tipos de conceitos de ciência*, e que eles podem ser investigados. Mas para se esclarecer esse tipo de questão, é necessário ainda fazer uma subdivisão, pois ela também pode ser entendida em vários sentidos:

c1) Quais as diferentes concepções de ciência que já existiram? Note-se que os pensadores de diferentes épocas e civilizações pensaram e propuseram diversas concepções. Trata-se de uma questão de fato (histórica), que cabe à História da Filosofia (e da Ciência) investigar. Nesse caso, não se está querendo saber como os cientistas realmente agem, nem como eles deveriam agir, mas como a ciência poderia ser, de acordo com algum pensador (por exemplo, Popper, Bacon ou Feyerabend). Não cabe à Filosofia, propriamente dita, investigar isso.

c2) Quais as concepções de ciência que se pode inventar? Em certo sentido, as definições são arbitrárias e podemos chamar de “ciência” qualquer coisa que quisermos denominar dessa maneira. No entanto, é claro que não se pode, na prática, utilizar uma palavra que já existe, sendo empregada por bilhões de pessoas, de um modo totalmente arbitrário. As palavras devem ser empregadas para comunicar alguma coisa a outras pessoas e se cada pessoa utilizasse as palavras em sentidos diferentes, a comunicação seria impossível. Há, portanto, alguns *critérios de adequação* que uma concepção de ciência deve ter:

- o conceito proposto deve coincidir, pelo menos em parte, com o uso que se faz normalmente dessa palavra (intersecção não nula com o domínio empírico);

- deve ser coerente e claro;

- deve defender um conceito de ciência que seja possível de ser atingido pelos seres humanos – e isso nos leva à questão seguinte:

c3) O que é filosoficamente possível (ou impossível) na ciência, sob o ponto de vista da capacidade do conhecimento humano? Esta é uma questão

filosófica, do domínio da Teoria do Conhecimento. Há certos critérios básicos, *a priori*, sobre o que pode ou não ser feito e cabe à Filosofia investigar esse tipo de questão.

Pode realmente a filosofia responder a essas questões?

O que fizemos acima foi apenas uma classificação de problemas, mostrando aquilo que seria o domínio de competência de cada tipo de profissional (do filósofo, do historiador da ciência, etc.)⁽¹⁾. Mas precisamos perguntar se realmente a Filosofia pode responder às questões básicas colocadas acima, sobre os limites da ciência e sobre o seu valor.

Como todos sabem, é muito difícil alcançar uma unanimidade em questões filosóficas. Ao longo do percurso histórico da Filosofia, houve várias posições diferentes sobre a própria capacidade da Filosofia de responder a problemas como esse. Algumas dessas posições são:

– relativismo: existem muitas opiniões diferentes e nenhuma é melhor do que a outra; pode-se adotar qualquer uma delas (“cada um na sua...”);

– dogmatismo: apesar de existirem muitas opiniões, há apenas uma correta, que é a seguinte: (...); as pessoas que adotam essa posição consideram imbecis todos os que discordam de suas posições;

– ceticismo: como há diferentes opiniões e não é possível escolher entre elas, é melhor não adotar nenhuma delas: não há respostas;

– ecletismo: há diferentes opiniões, mas nenhuma delas é completa ou perfeita: devemos procurar o que cada uma delas tem de melhor e fundi-las em uma concepção mais ampla.

Nenhuma dessas posições parece satisfatória. O ecletismo (bastante comum, por exemplo, nos manuais de metodologia científica) acaba construindo uma colcha de retalhos – ou um monstro de Frankenstein – tentando reunir “aquilo que parece melhor” nas diversas propostas, sem perceber que pode estar reunindo coisas incompatíveis. O ceticismo não proporciona respostas. O

dogmatismo e o relativismo, cada um de um modo diferente, impedem a discussão filosófica efetiva.

Mas então, qual a saída? Já que os filósofos não concordam uns com os outros, devemos concluir que a Filosofia não pode responder às questões que foram colocadas?

Muitas pessoas chegam a esse tipo de conclusão. No entanto, minha opinião é diferente. Acredito, otimisticamente, que existem alguns pontos sólidos na Filosofia. No entanto, esses pontos "sólidos" talvez não sejam exatamente o que se poderia esperar. Acredito que o que existe de mais sólido na Filosofia da Ciência é a percepção de que certas coisas são impossíveis. Ou seja: *Ao longo da história da Filosofia, sucessivos fracassos levaram ao estabelecimento de sólidos "princípios de impotência".*

Os princípios de impotência da epistemologia

Vamos esclarecer um pouco isso. "Princípio de impotência" pode parecer uma coisa negativa e indesejável. No entanto, uma comparação irá esclarecer o aspecto positivo desse conceito⁽²⁾.

Algumas das mais importantes leis da Física são princípios que estabelecem que alguma coisa é impossível na natureza. Por exemplo: a lei da conservação da massa é equivalente à afirmação de que é impossível criar ou destruir a matéria; a lei da conservação da energia equivale à afirmação de que é impossível criar um moto contínuo de primeira espécie. Seria muito bom, em certos casos, se fosse possível criar matéria ou energia, mas infelizmente somos impotentes nesse sentido. Essa limitação não parece ser apenas temporária, mas permanente. E conhecer essas limitações é um avanço da ciência.

De forma análoga, creio que a Filosofia estabeleceu, com o passar do tempo, alguns "princípios de impotência" epistemológicos, que mostram limites do pensamento humano. Por exemplo:

O ser humano não possui a capacidade de reconhecer, intuitivamente, a verdade.

Seria ótimo se tivéssemos um órgão ultra-sensorial que nos permitisse distinguir a verdade da falsidade, assim como distinguimos o verde do amarelo. Mas isso não existe. Todos os filósofos que tentaram edificar sistemas sobre verdades "intuitivas" falharam. Por isso, seria atualmente muita ingenuidade propor um conceito de ciência que se baseasse em verdades "intuitivas" ou "evidentes".

Quando se quer provar (deduzir) as proposições de uma teoria, cai-se necessariamente em um de três casos:

- em uma regressão infinita, ou*
- em um círculo vicioso, ou*
- em proposições indemonstráveis.*

(trilema de Aristóteles)⁽³⁾

Este "trilema" é tão importante que devemos esclarecê-lo melhor.

Uma teoria é constituída por um sistema de proposições (afirmações ou negações). Para poder provar uma proposição, ela deve ser deduzida a partir de outras proposições (as premissas). Vamos supor que uma teoria tem, digamos, 50 proposições e que se quer provar (deduzir) todas elas. Há apenas três possibilidades. Se quisermos basear a teoria em premissas que não pertencem à própria teoria, essas premissas, por sua vez, poderiam ser provadas (deduzidas) ou não. Se elas forem provadas, as premissas utilizadas para prová-las podem também ser provadas ou não, e assim por diante. Se cada vez forem introduzidas novas proposições, sempre haverá alguma coisa que não foi ainda provada e caímos em uma regressão infinita: será sempre preciso procurar novas premissas e depois provar essas premissas, e assim por diante. Desse modo, nunca se poderá chegar ao fim.

Por outro lado, pode-se pensar em construir uma teoria em que todas as afirmações sejam provadas a partir de outras proposições que já estão dentro da própria teoria. Sob o ponto de vista lógico, isso é possível. No entanto, se

isso for feito, teremos apenas um sistema *coerente* de proposições, mas sem nenhuma garantia de que as proposições são verdadeiras, pois cada uma delas será verdadeira se tiver sido provada a partir de outras que são verdadeiras. Ou seja: estaremos tentando construir um sistema que se auto-sustenta, mais ou menos como na história do Barão de Münchhausen que, segundo a estória, era tão forte que foi capaz de se erguer de um pântano puxando a si próprio pelos cabelos. É claro que isso é impossível, pois falta um ponto de sustentação. Da mesma forma, uma teoria que tente provar tudo internamente ficará sem um ponto de sustentação: será apenas um belo formalismo, sem fundamento.

Para se tentar provar *tudo*, portanto, ou se cai em um círculo vicioso, ou em uma regressão infinita. Pode-se também não demonstrar *tudo*, ou seja, tomar como base da demonstração algumas premissas indemonstráveis. Essa é a terceira possibilidade do "trilema". No entanto, se essas premissas básicas não forem demonstradas, como se pode confiar nelas para construir toda a teoria em cima delas?

O que o trilema de Aristóteles mostra é que *é impossível se construir uma ciência fundamentada, que seja puramente dedutiva*. Esse é um princípio básico de impotência, que é admitido por todos os filósofos que já analisaram esse antigo argumento. Esse é um resultado filosófico que, desde que foi adquirido, nunca mais foi abandonado. Ele mostra que existe algo de sólido na Filosofia. Infelizmente, esse "algo sólido" é a afirmação de que *não somos capazes de fazer certas coisas*.

Sabemos que as ciências naturais não são puramente dedutivas. Em que elas se baseiam? Muitos podem responder: elas se baseiam na *indução*. Agora, todos podem suspirar, aliviados: a indução nos salvou do trilema de Aristóteles! Infelizmente, não se pode aceitar essa solução, filosoficamente. Pois é preciso levar em conta um outro princípio de impotência:

A indução não tem justificativa lógica. É impossível justificar uma proposição induzida.

(Problema da indução, de Hume)

Embora outros filósofos anteriores já tivessem questionado a validade da indução, foi David Hume quem esclareceu, de uma vez por todas, que não existe nem pode existir nenhuma base filosófica para fazermos generalizações a partir de uma série de observações. Não podemos saber se o Sol irá nascer amanhã, embora ele esteja “nascendo” regularmente há milênios. Podemos *acreditar* que o futuro será semelhante ao passado, e nossa vida toda se baseia nessa crença de regularidade do universo. Mas *crença* não equivale a *certeza*, no sentido filosófico da palavra.

Há vários outros princípios epistemológicos de impotência que poderíamos apresentar, que são consensuais entre os filósofos. Mas esses que foram apresentados bastam para mostrar que há resultados obtidos ao longo da história da Filosofia que foram incorporados de modo permanente à teoria do conhecimento. Isso nos permite abandonar uma posição cética ou relativista em relação à Epistemologia⁽⁴⁾.

O que a ciência não pode ser

Com base nos princípios de impotência, é possível dizer-se o que a ciência não pode ser (por se tratar de algo inacessível ao conhecimento humano). Por exemplo: A ciência não pode ser uma teoria verdadeira, provada através de observações e experimentos.

Note-se que não estamos aqui falando sobre o que é desejável ou não e sim sobre o que é possível ou impossível. Seria ótimo se a ciência pudesse ser algo provado por observações e experimentos. Infelizmente, isso não é possível.

Talvez essas afirmações acima produzam um certo mal-estar. Afinal, em muitos manuais de ciências encontramos afirmações equivalentes às que estão sendo negadas aqui. De fato: em sua maioria (ou talvez totalidade), os conceitos de ciência que são colocados nos manuais de ciências são,

filosoficamente, impossíveis. Descrevem um tipo de ciência que seria ótimo se fosse possível, mas que só é acessível, no máximo, a Deus.

É claro que podemos nos defrontar com cientistas respeitáveis, que dizem: "A ciência é a verdade. Aquilo que ensinamos foi provado. Não se pode duvidar disso." No entanto, por mais respeitáveis que sejam essas pessoas, elas simplesmente não possuem conhecimento filosófico, pois estão dizendo tolices.

Mas, afinal, o que a ciência *pode e deve ser*? Deve existir alguma coisa de especial na ciência, que mostre que ela é valiosa e difere de outras coisas que não possuem valor científico.

Crítérios de demarcação entre ciência e não-ciência

Esse é o problema básico da *demarcação entre ciência e não-ciência*. No nosso século, houve algumas tentativas de solução desse problema. Infelizmente, do modo como esse problema é usualmente entendido, ele não tem solução.

Qualquer que seja o critério de demarcação entre ciência e não-ciência que se proponha, ele deverá ser ou restritivo (apenas algumas coisas são admitidas como ciência, e outras são excluídas) ou não-discriminativo ("vale tudo", isto é, tudo é ciência). No primeiro caso – isto é, se for imposta alguma restrição àquilo que é científico – o critério prejudicará o desenvolvimento da ciência, proibindo coisas que podem eventualmente se mostrar úteis; além disso, esse critério irá excluir do campo científico alguma coisa que foi apresentada como científica (por exemplo: o critério de demarcação de Popper exclui da ciência a psicanálise). O grupo cujo trabalho for excluído da ciência pelo critério de demarcação não irá aceitá-lo. Na verdade, esse critério servirá apenas como um instrumento de humilhação para um grupo de pessoas, por afirmar que o que elas fazem não tem valor científico.

Por outro lado, qualquer que seja o critério proposto, ele terá grande dificuldade em ser *fundamentado*. Como se pode mostrar que um critério é correto? Pode-se tentar recorrer à história (a "fatos") ou recorrer apenas ao

raciocínio (*a priori*). Mas é impossível justificar normas e valores a partir da história: mesmo se todos os cientistas fossem unânimes em aceitar certas coisas como científicas e outras como não-científicas, isso não quer dizer que essa opinião é *correta*. Ou seja: dizer que um critério é correto porque Newton ou Einstein ou qualquer grupo dizia que ele era correto, não é um argumento (falácia histórica)⁽⁵⁾. Sob o ponto de vista *filosófico*, unanimidade ou aceitação popular não tem nenhuma importância. Por outro lado, se tentarmos justificar um critério de demarcação de outra forma, cairemos no trilema de Aristóteles. Por isso mesmo, nunca se chegou – e creio que não se poderá chegar – a um critério de demarcação aceitável a todos os filósofos.

Negar a possibilidade de uma demarcação entre ciência e não-ciência pode levar a um relativismo (ou anarquismo) epistemológico, tal como proposto por Feyerabend. De fato: ele defende que não é possível nem útil distinguir um método próprio da ciência: tudo é permitido e não se pode fazer nenhuma diferença entre a astronomia e a astrologia, entre a medicina e o curandeirismo.

No entanto, é possível atacar os conceitos de demarcação sem cair nesse extremo relativista.

Uma concepção não-proibitiva de ciência

Para quê serve qualquer análise sobre o que é ou não é ciência? Se o objetivo dessas análises for distinguir os “bons” dos “maus” e dizer que a ciência é algo totalmente distinto de outras formas de conhecimento, então é necessário um critério de demarcação – mas, como vimos, isso não poderá ser atingido. Por outro lado, pode-se desenvolver um outro tipo de concepção epistemológica, que tenha uma outra finalidade: orientar e avaliar as pesquisas, mas sem partir do pressuposto de que a ciência é algo totalmente distinto de outros campos de estudo. E, como tentaremos mostrar rapidamente, *é possível dispor de uma concepção de ciência que não estabeleça um critério de demarcação mas que permita orientar e avaliar a pesquisa*⁽⁶⁾.

As bases desse tipo de concepção de ciência são as seguintes:

1 – *Admite-se como ciência tudo o que se queira chamar de ciência.*

mas

2 – *É possível estabelecer comparações de valor científico e avaliar e orientar a pesquisa.*

Para explicar esse tipo de concepção, vamos inicialmente fazer uma comparação. Tomemos o conceito popular de “alto”. O que é uma pessoa alta? Eu posso ser considerado alto, ou sou baixo? De um modo geral, nossa sociedade valoriza as pessoas altas e desvaloriza as baixas. Ser chamado de baixinho é humilhante (mas ser chamado de altão não o é). Se distinguirmos de modo absoluto os baixos dos altos, estaremos separando as pessoas “fisicamente corretas” das “fisicamente incorretas”, ou seja, estabelecendo uma espécie de critério de demarcação entre as pessoas que possuem uma boa altura e as que possuem uma altura “errada”.

Mas qual é o ponto de separação entre os altos e baixos? Pode-se dizer que um adulto com um metro e meio de altura é baixo e que um adulto com dois metros é alto. Mas e um adulto com um metro e setenta e cinco? e um adulto com um metro e sessenta e cinco? e um adulto com um metro e setenta? Onde está o limite?

Na verdade, qualquer distinção absoluta entre altos e baixos é convencional: pode-se escolher um ponto qualquer da escala de alturas e decidir-se que aquele que está abaixo daquele limite é baixo e quem está acima é alto. Mas essa decisão é arbitrária e não tem muito significado.

Pelo contrário, pode-se estabelecer uma distinção objetiva e significativa dizendo que uma pessoa é mais alta (ou mais baixa) do que uma outra. Para isso, não é preciso saber qual a distinção entre altos e baixos: é necessário apenas colocar uma pessoa ao lado da outra e compará-las (ou saber suas alturas e compará-las). Ao invés de um conceito absoluto, temos agora um conceito relativo, comparativo.

Pode-se fazer algo semelhante na análise do conceito de ciência. Ao invés de uma distinção absoluta entre científico e não-científico, é mais conveniente introduzir uma *comparação de valores científicos*, sem estabelecer uma diferença absoluta qualitativa, mas apenas quantitativa e comparativa.

Dessa forma, pode-se introduzir a idéia de que certo tipo de trabalho *tem maior valor científico do que um outro*, sem que isso signifique que o outro não tem valor ou não é científico. Não é necessário, nesse caso, um critério de demarcação. Não é mais necessário negar o direito de chamar alguma coisa de ciência.

De acordo com essa concepção não-proibitiva, a ciência passa a ser vista como um *processo* pelo qual se procura obter elementos com maior valor científico. Fica sem sentido discutir se uma teoria é científica ou não: pode-se dar o nome de 'científico' a qualquer coisa que se queira, pois o objetivo da epistemologia deixa de ser o de rotular e classificar as coisas de forma absoluta. Assim, se alguém quiser dizer que a astrologia é uma ciência, não é necessário discutir essa concepção. Que seja, admitimos que se chame a astrologia ou qualquer outra coisa de ciência. Mas a questão central não é essa, e sim saber se a astrologia obedece a *todos* os critérios de valor científico, que são obedecidos, por exemplo, pela astronomia; e saber o que precisaria ser feito para aumentar o valor científico da astrologia. Por exemplo: se a astrologia dispusesse de estudos estatísticos mostrando que as pessoas nascidas sob tal signo (ou ascendente, ou ambos) possuem em geral tais e tais características, isso aumentaria muito o valor científico da astrologia. Também se fossem feitos testes controlados, em grande escala, de previsões astrológicas para muitas pessoas, sobre fatos objetivos, que fossem depois controlados, isso aumentaria muito o valor científico da astrologia. E quando ela se tornaria realmente uma ciência? A pergunta não tem sentido, nesse tipo de enfoque.

Nessa abordagem não-proibitiva, ao invés de discutir se uma coisa é ou não ciência, a contribuição relevante da Filosofia é a de indicar o que fazer para aumentar o valor científico de cada estudo. E é possível fazer isso, pois há resultados que foram obtidos ao longo do desenvolvimento da história que mostram que existem critérios que podem ser aceitos por todos como representando um aumento de valor científico.

Não é possível, no âmbito de um pequeno artigo, esclarecer detalhadamente isso. Mas podemos dar uma idéia geral. Como regras amplas,

pode-se dizer que um elemento da ciência possui maior valor científico do que outro quando ele tem:

- *maior poder;*
- *maior harmonia com outros elementos.*

Vamos dar um exemplo. Desde a Antigüidade, os pitagóricos já defendiam a idéia de um conhecimento matemático do mundo. No entanto, demorou muito até que fossem sendo descobertas leis quantitativas na Física, na Química e outras áreas. Sempre que foram obtidas leis matemáticas, quantitativas, isso aumentou o poder daqueles ramos de estudo, pois tornou-se possível fazer previsões claras e testá-las de forma precisa.

Isso não quer dizer que todos os ramos de estudo *precisem* ter leis quantitativas. Isso não é um critério para incluir ou excluir da ciência algum estudo. Mas, se em algum estudo, for possível obter tal tipo de leis, isso aumentará o poder e o valor científico desse estudo.

Há muitos outros exemplos de modos de aumentar o valor científico de um estudo: quando é possível introduzir instrumentos de medida, ou realizar experimentos controlados, por exemplo, isso aumenta o seu valor. Nem sempre isso é possível (por exemplo: não podemos medir a temperatura do interior de uma estrela), mas sempre que for possível, isso será um aumento de poder e de valor científico.

Outro exemplo. Na ciência, dá-se mais valor a uma hipótese, teoria ou idéia quanto ela é relacionada e integrada a outras partes da ciência. Quanto mais harmonioso o corpo de conhecimentos, maior valor científico ele tem. No caso da Homeopatia, um dos motivos pelos quais muitas pessoas a rejeitam é que não se consegue conciliar a idéia dos remédios em doses infinitesimais com os conhecimentos físicos e químicos. Mesmo se forem acumulados teste estatísticos e for verificada a eficácia dos tratamentos homeopáticos, isso não vai satisfazer a muitas pessoas. Falta *integrar harmoniosamente* a Homeopatia a outros domínios científicos. Embora, na abordagem não-proibitiva, isso não seja um motivo para *rejeitar* a Homeopatia, é claro que se deve afirmar que, se for possível harmonizar a Homeopatia aos conhecimentos físicos e químicos, isso aumentará o seu valor científico.

Podemos agora esboçar uma resposta à pergunta inicial deste trabalho. Afinal de contas, o que a Filosofia pode nos dizer sobre o que é a ciência? Ela pode nos dizer que certas concepções são absurdas, pois propõem coisas inatingíveis ao conhecimento humano. Ela pode também nos dizer que há diferentes modos de atacar a questão e que existe pelo menos uma abordagem que elimina muitos dos problemas das outras. Nessa abordagem, a ciência não é um resultado final, mas é um processo contínuo, pelo qual se aumenta o valor científico dos conhecimentos através de um aumento de poder e de uma maior harmonia dos elementos do conhecimento. É claro que os detalhes não podem ser descritos aqui, mas isso já dá as indicações gerais sobre a natureza da resposta.

Conseqüências para o ensino

Cada tipo de concepção sobre a ciência acarreta uma postura diferente sobre o ensino das ciências. Quem acredita que a ciência é a verdade que foi obtida e provada, só precisa se preocupar com os resultados finais que foram obtidos. Mas a abordagem que foi aqui apresentada tem por conseqüência que o processo científico é mais importante do que os resultados, pois os resultados estão sempre mudando, mas os processos de progressão da ciência se incorporam de forma permanente⁽⁷⁾. Por isso, é fundamental que o ensino de ciências transmita uma visão sobre o próprio processo de construção do conhecimento científico, ao invés de se limitar a ensinar os resultados atualmente aceitos⁽⁸⁾.

É importante notar que compreender o processo científico é conhecer os *valores* intrínsecos à ciência. Isso pode parecer um pouco estranho, mas não se pode fugir dessa conclusão: o método científico se fundamenta em alguma coisa que tem a mesma natureza que a ética ou a estética. São esses valores que permitem orientar e avaliar a pesquisa científica.

Conhecendo-se a natureza da ciência, deve-se também evitar a arrogância dogmática que é assumida por quem pensa que a ciência é a verdade. É preciso compreender as limitações da ciência, as impossibilidades (impotências) epistemológicas e reconhecer humildemente que os resultados

científicos são sempre provisórios. Por isso, faz parte do espírito científico manter uma dúvida permanente e o espírito aberto a novidades. E isso deve ser transmitido pelo próprio processo de ensino científico.

Notas:

1. Para uma discussão dos limites da Filosofia da Ciência e de outros campos correlatos, ver uma discussão mais detalhada em: MARTINS, Roberto de Andrade. A situação epistemológica da Epistemologia. *Revista de Ciências Humanas* 3 (5): 85-110, 1984.
2. O conceito de "princípios de impotência" foi introduzido por Whittaker, na obra: WHITTAKER, Edmund. *From Euclid to Eddington: a study of conceptions of the external world*. Cambridge: Cambridge University, 1947. Reeditado em: New York: Dover, 1958.
3. Gosto de utilizar o nome "trilema de Aristóteles" (por analogia com a palavra "dilema") para esse princípio de impotência, embora Aristóteles jamais tenha utilizado um nome como esse. A idéia aparece na *Analítica Posterior* de Aristóteles.
4. Quero deixar clara, aqui, uma crítica aos textos e professores de Filosofia da Ciência que, na prática, mostram uma atitude relativista. Ao invés de apresentar algum resultado sólido da Epistemologia, eles se limitam a expor as opiniões de Popper, Carnap, Lakatos e muitos outros. O que se pode esperar disso? Os estudantes são induzidos a uma das quatro posições antes mencionadas (relativismo, ceticismo, dogmatismo ou ecletismo). No entanto, como procurei mostrar, a Filosofia tem algo de sólido e consensual a oferecer.
5. Para o caso específico de Popper, ver uma análise detalhada da falta de fundamentação de seu critério no artigo: MARTINS, Roberto de Andrade. A Popperian evaluation of Einstein's theory-plus-method. *Manuscrito* 9 (2): 85-113, 1986.
6. Essa concepção que vai ser exposta aqui foi desenvolvida em trabalhos anteriores, onde os interessados poderão encontrar as referências bibliográficas relevantes: MARTINS, Roberto de Andrade. Abordagem axiológica da epistemologia científica. *Textos SEAF* (2): 38-57, 1981; MARTINS, Roberto de Andrade. *Sobre o papel dos desiderata na ciência*. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 1987 (tese de doutoramento).
7. Por mais que o pensamento científico tenha mudado desde a Antiguidade grega até hoje, pode-se perceber que os valores científicos permaneceram os mesmos. Veja-se, por exemplo, a análise metodológica do trabalho biológico de Aristóteles, em: MARTINS, Roberto de Andrade. A teoria aristotélica da respiração. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* [série 2] 2 (2): 165-212, 1990.
8. Este é o tipo de enfoque que temos procurado imprimir a nossos trabalhos de cunho educacional, como estes livros "paradidáticos": MARTINS, Roberto de Andrade. *O universo: teorias sobre sua origem e evolução*. 5ª. edição. São Paulo: Moderna, 1997. MARTINS, Roberto de Andrade, MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira, FERREIRA, Renata Rivera e TOLEDO, Maria Cristina Ferraz de. *Contágio: história da prevenção das doenças transmissíveis*. 2ª. edição. São Paulo: Moderna, 1997.