

A CRISE DA CIÊNCIA MODERNA E A FILOSOFIA DA CIÊNCIA

META

Apresentar a crise da ciência, a filosofia da ciência contemporânea e o surgimento da idéia de epistemologia.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

compreender a crise da ciência na contemporaneidade e as principais discussões da filosofia da ciência.



(Fonte: <http://buscatextual.cnpq.br>).

INTRODUÇÃO

Você sabia que a ciência está em crise?

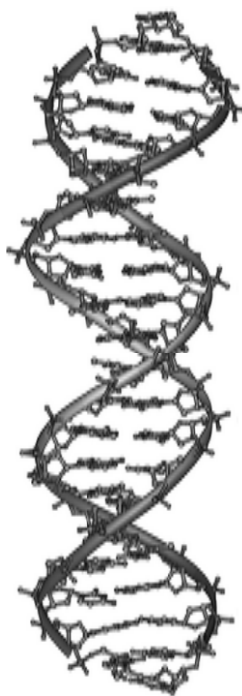
Você deve estar pensando que somente um louco pensaria isso. Temos cada vez mais a ciência como saber regulador de nosso comportamento. A tecnologia produz, a cada dia, muitos instrumentos que facilitam nossa vida.

A comunicação é uma das áreas em que a tecnologia mais avançou – afinal, entramos na era da informação; a engenharia genética cada vez mais progride e estamos encontrando a cura para várias doenças e problemas congênitos – o projeto genoma; viajamos à lua; etc.

Tudo isso faz com que pensemos que é um absurdo que haja uma crise na ciência. Mas isso é porque a crise científica ainda não chegou ao nosso cotidiano. É uma crise no interior da produção científica, crise de legitimidade e de validade das principais teorias clássicas das ciências.

Essa crise proporcionou à própria ciência e à filosofia pensarem a respeito da fundamentação do conhecimento científico. Essa reflexão sobre a ciência fez surgir uma área híbrida entre ciência, filosofia e história – a epistemologia.

Vejamos como tudo isso aconteceu e quais as principais correntes da epistemologia.



Representação de uma cadeia de Ácido Desoxirribonucléico (ADN; em inglês, DNA). O DNA determina a estrutura genética de todas as formas de vida. (Fonte: <http://upload.wikimedia.org>).



A ovelha Dolly, nascida em 1996, foi o primeiro mamífero a ser clonado a partir de células de adulto. Foi sacrificada em 2003. Seu corpo empalhado está exposto no Royal Museum of Scotland, em Edimburgo. A engenharia genética é uma das áreas em que a ciência e a tecnologia mais avançaram. (Fonte: <http://contanatura.weblog.com.pt>).

A CRISE DA CIÊNCIA MODERNA

O século XIX estabeleceu a crise do método científico, que até então era considerado o verdadeiro método para conhecer a realidade. Antes disso, o otimismo em relação à ciência era tanto que a educação, que antes era baseada exclusivamente na cultura humanística, teve seu currículo reformulado visando a inclusão dos estudos científicos. Isso era imprescindível para que a população acompanhasse os avanços da tecnologia. O otimismo científico até proporcionou a elaboração de um sistema filosófico que o justificava e o saudava: o positivismo, de A. Comte.

Mas o final do século XIX e o início do século XX preparavam uma surpresa nada agradável para os entusiastas da ciência: algumas descobertas, tais como a geometria não-euclidiana, a física não-newtoniana, etc., paradoxalmente, abalaram as certezas das teorias científicas clássicas. Elas foram as principais responsáveis pela crise da ciência moderna porque revelaram que a certeza e o determinismo científico eram quimeras.

Mas não foram somente as descobertas científicas que proporcionaram a crise da ciência. A filosofia já questionava a pretensão de objetividade e certeza presentes na ciência e em seus métodos. Importantes pensadores, como Jules Henri Poincaré (1854-1912), procuraram problematizar a fundamentação filosófica do conhecimento científico através de uma crítica da metafísica. Eles tentaram estabelecer uma diferença clara entre ciência e metafísica, onde esta última significava qualquer tipo de conhecimento que não o científico.

A crise de legitimidade do conhecimento científico gerou uma necessidade de reavaliar o conceito de ciência, seus critérios de certeza, a relação entre ciência e realidade, validade dos modelos e métodos científicos, etc.

Vamos ver algumas dessas reavaliações da filosofia da ciência contemporânea.

A LÓGICA DA EXPERIÊNCIA

O positivismo lógico foi uma postura doutrinária predominante na filosofia da ciência até pelo menos a metade do século XX. Ele surgiu quando filósofos e cientistas se reuniram na cidade de Viena para debater as questões científicas da época. Em 1929, o grupo publicou um manifesto intitulado *Uma visão científica do mundo – Círculo de Viena*, no qual tornava pública sua posição filosófica, convencionalmente denominada positivismo lógico.

O grupo chamado de Círculo de Viena foi fundado pelo físico alemão Moritz Schlick, em 1922. Participaram também diversos pensadores da época, como Rudolf Carnap, Otto Neurath, Kurt Godel, Hebert Feigl, entre muitos outros.

A premissa básica do positivismo lógico é que a ciência deve estabelecer regras de linguagem assentadas sobre a matemática e a lógica, únicas ferramentas capazes de evitar a ambigüidade e formular com exatidão as afirmações científicas. O Círculo de Viena propunha a explicitação das afirmações por meio da análise lógica, superando as dificuldades geradas pelo uso impróprio da linguagem que davam origem à metafísica. Nesse sentido, afirmações metafísicas careciam de significado e, portanto, deviam ser separadas das afirmações genuinamente científicas: os enunciados sintéticos. Eles seriam os únicos capazes de ser confrontados com as evidências empíricas e passíveis de tradução para a lógica simbólica em uma seqüência de proposições simples. Quando um enunciado exprimisse, de fato, uma realidade, poderia ser considerado verdadeiro; caso contrário, seria um enunciado metafísico.

Daí o papel que a indução vai ocupar no positivismo lógico: ela é o principal processo e geração de conclusões científicas válidas, pois parte de evidências empíricas. A indução nos capacita a criar e confirmar hipóteses, formular enunciados gerais a partir de observações da realidade. O processo indutivo é o motor da ciência e somente é considerado científico o enunciado que pode ser verificado por meio de uma validação empírica, por um experimento: está formulado o princípio da verificabilidade.

O princípio da verificabilidade pode ser formulado da seguinte maneira: se uma afirmação não pode ser verificada, então ela pertence ao reino da metafísica, e não da ciência.

A posição inicial do Círculo de Viena acabou se transformando devido ao fato de que muitas das leis naturais em voga não podiam ser verificadas de forma definitiva. Rudolf Carnap (1891-1970), um dos mais proeminentes membros do Círculo, criou um novo critério para a determinação dos enunciados científicos: o confirmacionismo. Os enunciados científicos estariam sujeitos à probabilidade: dependendo da quantidade de vezes que fossem submetidos à prova empírica, ou seja, quanto maior o número de eventos singulares aferidos no processo indutivo, maior o grau de confirmação da conclusão obtida. As teorias seriam cada vez mais confirmadas por meio do acúmulo de testes, embora nunca pudessem ser declaradas como definitivamente verdadeiras.

O CISNE NEGRO: O REVÉS DO POSITIVISMO LÓGICO

Muitas vezes a história é indiferente a sérios problemas por comodidade ou porque a época não está preparada para determinados questionamentos. Assim, eles não parecem sérios questionamentos, mas absurdos. É preciso que alguém venha redimi-los e recolocá-los. Mas aí então já não são os mesmos problemas e não há qualquer redenção.

O filósofo britânico David Hume, no século XVIII, em seu *Tratado da natureza humana*, questionou a utilidade da indução como mecanismo válido para a descoberta científica. Em 1934, a obra *A lógica da pesquisa científica*, de Karl R. Popper (1902-1994), trazia uma enorme novidade para o debate da filosofia da ciência. Ele repetia a famosa crítica humeana.

Tomando o ponto de vista lógico, não há justificativa em inferir enunciados universais de enunciados singulares, independentemente da quantidade destes. Qualquer conclusão colhida desse modo sempre pode revelar-se falsa: independente de quantos casos de cisnes brancos possamos observar, isso não justifica a conclusão de que todos os cisnes sejam brancos. Sempre poderá aparecer um cisne negro.

O problema da indução formulado por Popper procurava desenvolver um novo critério de demarcação entre a metafísica (pseudociência) e a verdadeira ciência, à qual ele denominava “ciência empírica”. O verificacionismo, critério utilizado pelo positivismo lógico, não serviria, pois uma teoria nunca seria comprovada por meio da indução. Não haveria como saber se essas observações seriam em número suficiente, além do fato de que a observação seguinte poderia contradizer todas as que a precedeu.

As observações e testes empíricos sucessivos não teriam a capacidade de provar que uma teoria era verdadeira, mas sim que era falsa. Popper faz o revés do positivismo lógico: o princípio da falseabilidade – para que um enunciado possa ser considerado científico, deve haver a possibilidade, pelo menos em tese, de que possa ser refutado (falseado). Quanto mais falseadores potenciais uma teoria tiver, ou seja, quanto maior o número de proibições de uma teoria, maior será o conteúdo empírico e, conseqüentemente, sua qualidade científica. Nesse sentido, o cientista não deve se preocupar com a explicação ou justificação de sua teoria, mas com o levantamento de possíveis teorias que a refutem. Quanto mais uma teoria resiste à refutação, mais corroborada ela será.

O NORMAL E O REVOLUCIONÁRIO

Thomas Kuhn (1922-1996), em sua obra mais conhecida, *A estrutura das revoluções científicas*, desenvolveu uma análise histórica da ciência a partir da noção de paradigma. Trata-se de um conjunto de crenças, va-

lores, técnicas e conceitos compartilhados pelos membros de uma comunidade científica específica e que, durante algum tempo, fornecem os modelos de análise para os problemas científicos em determinada área do conhecimento.

A história da ciência no mostraria que, periodicamente, um paradigma era substituído por outro. Mas isso não ocorre em virtude de uma simples observação incompatível com a teoria, conforme atestava o princípio da falseabilidade popperiano. Um experimento, uma observação ou um teste nunca eram totalmente incompatíveis com uma teoria, sendo que um modelo “falseado” não precisaria necessariamente ser descartado pelo cientista. Ele seguiria trabalhando e aperfeiçoando um determinado paradigma, resolvendo os problemas nele circunscritos, elaborando novas leis e modelos, de acordo com os parâmetros estabelecidos. A ciência estaria em seu estado normal. Contudo, quando as observações e experimentos cumulativamente começassem a apresentar anomalias inexplicáveis, membros da comunidade científica suspeitariam que o paradigma não serviria mais para explicar a classe de fenômenos em questão. Haveria uma revolução científica.

Vários exemplos ilustram essa teoria de Kuhn: quando Copérnico postulou o paradigma heliocêntrico em oposição à teoria anterior, o geocentrismo de Ptolomeu; quando o paradigma relativístico de Einstein abalou radicalmente as crenças universalistas da física newtoniana; etc.

Contudo, quando ocorre o surgimento de um novo paradigma, não há como compararmos com o anterior. Cada um parte de pressupostos radicalmente diferentes e, portanto, a própria visão de mundo proposta por eles em particular, seria totalmente singular, não cabendo comparação. Trata-se da tese da incomensurabilidade. Assim, as teorias científicas têm caráter instrumentalista e pragmático: não se trata de saber se elas não seriam verdadeiras ou falsas, mas se funcionam ou não em suas previsões acerca dos fenômenos que se propunham a explicar. Assim, uma teoria constituía-se apenas em mera ferramenta para fazer previsões. Quando deixasse de ser útil para essa função, a teoria seria substituída por outra melhor (um novo paradigma).

O PROGRAMA DE PESQUISA

O matemático e filósofo húngaro Imre Lakatos (1922-1974) foi um seguidor das idéias de Popper. Lakatos desenvolveu o princípio da falseabilidade, amenizando-o: a história da ciência demonstraria que as teorias nunca eram completamente abandonadas, mesmo quando refutadas. Não haveria uma ruptura completa entre uma teoria falseada e outra que a substituiu porque elas teriam partes em comum umas com

as outras. Essa sucessão de teorias ligadas entre si por partes comuns é o programa de pesquisa.

Numa comparação entre o programa de pesquisa e o paradigma de Kuhn, podemos dizer que a diferença é que o primeiro mudaria lenta e gradualmente e não “revolucionariamente” como o segundo. Os programas de pesquisa seriam compostos por dois elementos: um núcleo interno central que não pode ser modificado sob pena de implosão do programa de pesquisa; e uma esfera periférica, sujeita a permanentes modificações e retificações. Uma transformação paradigmática ocorreria quando o núcleo de um programa de pesquisa se mostrasse ineficiente para “competir” com o outro núcleo de um novo programa de pesquisa.

O ANARQUISMO METODOLÓGICO

O anarquismo metodológico se encontra na contramão da formulação de critérios científicos fixos e de métodos universais. O filósofo austríaco Paul Feyerabend (1924-1994) desenvolveu uma argumentação radicalmente inovadora em sua obra sugestivamente intitulada *Contra o método*. A argumentação é que nunca houve a possibilidade de estabelecer critérios objetivos para a avaliação das teorias científicas.

Contrariando a posição firmada pelo positivismo lógico, que defendia um padrão metodológico único para toda a ciência, Feyerabend afirmava que a idéia de que a ciência deve ser governada de acordo com regras fixas e universais não é realista: por um lado, supõe uma visão simplista dos homens e das circunstâncias que causam seu desenvolvimento; por outro, a tentativa de fazer valer as regras aumentará forçosamente nossas qualificações profissionais à custa de nossa própria humanidade.

Além disso, essa idéia é prejudicial à ciência porque negligencia as complexas condições físicas e históricas que influenciam a mudança científica, tornando a ciência menos adaptável e mais dogmática. A ciência avançaria exatamente quando as normas metodológicas fossem violadas e se tomasse como única regra metodológica a necessidade de se quebrar todas as regras. É o princípio da tenacidade, onde uma idéia é lançada e testada mesmo quando todas as evidências empíricas disponíveis a desacreditassem em princípio.

Feyerabend propõe um preceito contra-indutivo, argumentando que a ciência avançaria somente quando se questionassem os fatos solidamente estabelecidos. O pluralismo anárquico-metodológico que serviria de motor para a proliferação do maior número possível de teorias, que deviam competir entre si pela primazia em sua área de conhecimento.

UMA PROVOCAÇÃO DAS CIÊNCIAS HUMANAS

O sociólogo português Boaventura de Souza Santos, em seu ensaio *Um discurso sobre as ciências*, tem provocado uma discussão polêmica. É que, para ele, todo conhecimento científico-natural é científico-social, ou seja, a separação entre ciências naturais e sociais é sem sentido e inútil. Observa-se, cada vez mais, principalmente nos avanços da física e da biologia, a atenuação da distinção entre orgânico e inorgânico, humano e não-humano. As teorias recentes apresentam, inclusive, metáforas utilizadas tipicamente nas ciências humanas, como os conceitos de historicidade, processo, liberdade, autodeterminação, etc. As ciências naturais começam a reconhecer uma dimensão psíquica imanente à própria natureza.

Nesse sentido, o objeto do conhecimento é a continuação do sujeito por outros meios, ou seja, os pressupostos metafísicos, os sistemas de crenças, os juízos de valor não estão antes nem depois da explicação científica da natureza ou da sociedade. Eles são parte integrante dessa mesma explicação. Todo conhecimento é autoconhecimento.

As excessivas disciplinarizações do saber científico fizeram do cientista um ignorante especializado. O paradigma interdisciplinar emergente exige um conhecimento total e complexo que abandona os esquemas de análise causal unidirecionais. Esses saberes totais também são locais na medida em que são adotados por grupos sociais concretos como projetos de vidas locais. Assim, todo conhecimento é local e total.

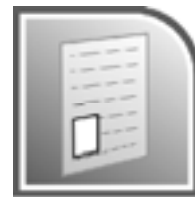
A ciência pós-moderna reconhece que não há preponderância de uma forma de conhecimento sobre outra. Assim, ela busca reabilitar o senso comum interpenetrado pelo conhecimento científico. Essa prática pós-moderna pode estar na origem de uma nova racionalidade em que o conhecimento científico só se realiza enquanto tal, na medida em que se converte em senso comum.

CONCLUSÃO

A crise da ciência moderna é uma crise de legitimidade e fundamentação. Isso porque as antigas relações que a ciência tinha com a verdade foram questionadas, pois já não há critérios que possibilitem um conhecimento absolutamente certo e seguro. Contudo, da mesma forma que a filosofia era o campo de saber privilegiado e detinha o prestígio e reconhecimento social até o século XVIII, sendo substituída pela ciência no século XIX, o mesmo pode se repetir. Outra forma de conhecimento pode assumir o papel que é o da ciência na sociedade contemporânea ou, ainda, a ciência pode se reinventar. O que importa é que muita coisa se transformou no conhecimento científico, e não podemos ter uma postura ingênua diante dessas transformações.

RESUMO

A crise da ciência moderna, especialmente a criação da geometria não-euclidiana e da física não-newtoniana, abalou a fé na ciência. Isso ocasionou uma crise de legitimidade e de fundamentação que foi objeto de discussão da filosofia da ciência. Essa discussão se pautou, principalmente, na formulação de critérios de cientificidade. A impossibilidade de restabelecer critérios objetivos levou à superação da discussão, rumando para uma nova compreensão do saber na pós-modernidade.



ATIVIDADES

A crise na ciência moderna é uma crise de critérios que legitimem suas afirmações. Como se desenvolve o problema do critério de cientificidade na filosofia da ciência contemporânea e como a pós-modernidade aponta para a construção de um novo saber a partir do senso comum?



COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Desde o positivismo lógico até Lakatos, a discussão sobre o critério de cientificidade domina a filosofia da ciência. Contudo, depois de Feyerabend, essa discussão começa a tomar um novo rumo. Há relações bem estreitas entre as propostas de Feyerabend e de Boaventura de Souza Santos. A partir delas é possível pensar um novo modelo de saber para a pós-modernidade.

REFERÊNCIA

- ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- APPOLINÁRIO, Fabio. **Metodologia da ciência**: filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- ARANHA, Maria Lúcia de A.; MARTINS, Maria Helena Pires. **Filosofando**: introdução à filosofia. 2 ed. rev. e atualizada. São Paulo: Moderna, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação de documentos – Trabalhos acadêmicos – Apresentação**. NBR 14724/2005. Rio de Janeiro, 2005, validade a partir de 30.01.2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Apresentação de citações em documentos**, NBR 10520/2001. Rio de Janeiro, 2001.

- _____. **Trabalhos acadêmicos**, NBR 14724/2005. Rio de Janeiro, 2005.
- _____. **Citações em documentos**, NBR 10520/2002. Rio de Janeiro, 2002.
- _____. **Trabalhos acadêmicos**, NBR 14724/2001. Rio de Janeiro, 2001.
- _____. **Títulos de lombada**, NBR 12225/1992. Rio de Janeiro, 1992.
- ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- APPOLINÁRIO, Fabio. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- ARANHA, Maria Lúcia de A.; MARTINS, Maria Helena Pires. **Filosofando: introdução à filosofia**. 2 ed. rev. e atualizada. São Paulo: Moderna, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação de documentos – Trabalhos acadêmicos – Apresentação**. NBR 14724/2005. Rio de Janeiro, 2005, validade a partir de 30.01.2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Apresentação de citações em documentos**, NBR 10520/2001. Rio de Janeiro, 2001.
- _____. **Trabalhos acadêmicos**, NBR 14724/2005. Rio de Janeiro, 2005.
- _____. **Citações em documentos**, NBR 10520/2002. Rio de Janeiro, 2002.
- _____. **Trabalhos acadêmicos**, NBR 14724/2001. Rio de Janeiro, 2001.
- _____. **Títulos de lombada**, NBR 12225/1992. Rio de Janeiro, 1992.
- _____. **Apresentação de relatórios técnico-científicos**, NBR 10719/1989. Rio de Janeiro, 1989.
- _____. **Normas para datar**, NBR 5892/1989. Rio de Janeiro, 1989.
- _____. **Preparação de índice de publicações**, NBR 6034/1989. Rio de Janeiro, 1989.
- _____. **Publicação de monografias**, NBR 12899/1993. Rio de Janeiro, 1993.
- _____. **Referências**, NBR 6023/2000. Rio de Janeiro, 2000.
- _____. **Resumos**, NBR 6028/1987. Rio de Janeiro, 1987.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARROS, Aidil J. da S.; LEHFELD, Neide Aparecida de S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- DESCARTES, René. **Discurso do método; Meditações; Objeções e respostas; As paixões da alma; Cartas**. 2 ed. São Paulo: Abril Cultural, 1979.
- FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso**. 11 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2004.
- HESSEN, Joannes. **Teoria do conhecimento**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- ISKANDAR, Ibrahim Jamil. **Normas da ABNT: comentadas para trabalhos científicos**. 4 ed. Curitiba: Juruá, 2009.