

A QUESTÃO DO PROGRESSO DA CIÊNCIA EM KARL POPPER

The question of the progress of science in Karl Popper

Raimunda Diva Ribeiro Vasconcelos¹

Resumo: Este artigo tem como objetivo ampliar a visão do fazer científico, abordando a análise feita por um dos maiores epistemólogos contemporâneos da natureza do fazer científico e de sua dinâmica, de modo a contribuir para a redução do fosso existente na sociedade científico-tecnológica entre a visão dos problemas fundamentais do homem e a compreensão da ciência e de sua tecnologia. Assim sendo, o nosso estudo se restringe ao modo de ver de Karl Popper o lado mais interno da ciência, evidenciando igualmente a sua estrutura na ética que suas conquistas tecnológico-instrumentais. A questão a ser tratada é como o autor enfrenta o progresso na ciência. Mais especificamente, a ciência progride?

Palavras-Chave: Ciência, progresso, Popper.

Abstract: *The objective of this paper is to broad the analyses about the nature of scientific work and its dynamics based on Karl Popper perspective, one of the greatest contemporary epistemologists, in order to contribute to reduce the gap in the techno scientific society between the human being fundamental problems and the science and technology understanding. Thus, this study is restricted to the Karl Popper perspective concerned to the internal structure of the science and its techno instrumental advances in addition to its ethical issues. The main question to be dealt in this study is how Popper faces the scientific advances. More specifically, does the Science progress?*

Keywords: Science, progress, Popper.

Introdução

A ciência tornou-se um dado inerente à moderna cultura ocidental inserindo-se em todos os planos da vida do homem hodierno. “Até numa rapidíssima e sumária fenomenologia do mundo contemporâneo, a ciência aparece com uma de suas dimensões mais características. Sem dúvida, como a de maior realce.” (...) Por isso poderemos dizer que a ciência não é só **conteúdo** típico da civilização de nosso tempo, mas com certeza um aspecto da **mentalidade** e do **costume** de nossa época” (AGAZZI, E., 1977, p.9). Essa posição privilegiada que a ciência ocupa na nossa civilização se expressa pela quase unanimidade de juízo positivo que os homens de hoje enunciam sobre o desenvolvimento da Ciência e da Técnica. Isso evidencia “a profundidade com que a dimensão científica conseguiu inserir-se dentro da consciência comum (...) [e] mostra que o valor científico pode ser um dos que tem capacidade de levedar, mais do que tudo e com eficiência tanto mais direta, a consciência do nosso tempo” (Idem, p. 9-10).

Entretanto, essa mesma civilização, que se caracteriza como civilização da Razão Científica ou que está submetida ao inexorável processo de “cientifização” em todos os seus planos de realidade, está embutida num paradoxo perturbador: “o contraste entre, de

¹ Mestra em Desenvolvimento e Meio-Ambiente (UFPI), Doutoranda em Filosofia (PUCSP).

um lado, o avanço prodigioso das ciências e das técnicas e, de outro, o lugar relativamente diminuto que a compreensão científica do mundo ocupa na visão da realidade do homem comum do nosso tempo e mesmo das elites intelectuais não-científicas” (VAZ, H. C. L. 1988. p. 274). Ou seja, apesar da ciência seguir os processos tecnológicos de produção e modelar a vida dos indivíduos e das sociedades hodiernas, aprofunda-se e se alarga um abismo “entre o manejo profissional dos aspectos de produção e o conjunto dos objetos técnicos de uma parte e, de outra, a concepção da realidade à qual esses instrumentos e objetos teoricamente se articulam” (Idem, p. 274).

Noutras palavras, alastram-se uma perigosa incompreensão do fazer científico entre os homens comuns e as elites intelectuais não-científicas justamente numa civilização que avalia a ciência e seu progresso positivamente e se reconhece nele calcada. Essa incompreensão acaba por afetar os próprios fundamentos da sociedade contemporânea, gerando a inquietante situação em que se “a imensa maioria dos objetos que circula no cotidiano da vida dos homens e das práticas que se integram na rotina das questões mais familiares permanece, na sua verdadeira significação, envolta no véu de que um enigma que somente alguns iniciados conseguem levantar, o equilíbrio cultural da sociedade encontra-se juntamente ameaçado” (idem, p.276).

Este paradoxo que afeta as próprias bases da sociedade contemporânea tem como um de seus componentes a associação que se faz de nossa mentalidade entre o conceito de ciência e a de progresso. “E por isso é comum hoje (e não só entre os homens de rua) que se tenha facilmente diante dos olhos, o quadro do desenvolvimento científico ou até simplesmente tecnológico, quando se fala do caminho do progresso ou de qualquer outra coisa parecida” (AGAZZI, 1977, p. 10). Essa identificação se enraíza num juízo, incondicionalmente positivo a respeito da ciência, de caráter pragmatista porque nessa perspectiva “a ciência é considerada, essencialmente como a premissa necessária da técnica e como extraindo, fundamentalmente, deste último fato, o seu valor principal” (Idem, p. 11). Ou seja, essa limitada visão da ciência restringe sua análise valorativa às conquistas práticas por ela geradas, ampliando ainda a incompreensão da própria natureza da ciência e da sua dinâmica, agravando o quadro de ameaça ao equilíbrio cultural da sociedade contemporânea.

Entretanto, é preciso ir além dessa visão “tecnicista” ou “pragmatista” da ciência, tão característica do espírito geral contemporâneo, tanto por não ser exatamente o mais fecundo para a compreensão de sua natureza, como também para evitarmos ampliar o fosso que separa a real atividade da ciência e seu avanço prodigioso da visão da realidade do homem comum e das elites intelectuais não-científicas. É preciso que trilhemos por um horizonte mais vasto de considerações acerca da natureza da ciência e do seu valor na cultura contemporânea, que não significa negar a sua dimensão prático-instrumental, mas sim articulá-la com outras que a condicionam e que não se separa dela.

Este trabalho visa justamente ampliar mais a visão do que temos do fazer científico, abordando a análise feita por um dos maiores epistemólogos contemporâneos da natureza do fazer científico e de sua dinâmica, de modo a contribuir para a redução do fosso existente na sociedade científico-tecnológica entre a visão dos problemas fundamentais do homem e a compreensão da ciência e de sua tecnologia. Assim sendo, o nosso estudo se restringe a um modo de ver a ciência mais interno, evidenciando igualmente a sua estrutura na ética que suas conquistas tecnológico-instrumentais.

A questão que vai nos guiar é: a **ciência progride?** “Desde o século XVIII, a ciência tem sido considerada o paradigma de uma atividade progressiva. Diz-se que a ciência progride porque utiliza um número crescente de técnicas cada vez mais precisas de investigação para acumular um repertório em constante expansão de fatos bem confirmados. Esses fatos são resumidos em uma coleção crescente de leis cada vez mais apuradas e abrangentes. Essas leis, pelo menos nas ciências físicas, são explicadas por meio

de teorias com âmbito, simplicidade e precisão cada vez maiores acarretando cada teoria a sua predecessora como uma consequência lógica ou um caso especial” (KNELLER, G. F. 1980, p.36). Ou seja, tradicionalmente a ciência é vista como progressiva porque explica um número cada vez maior de fatos e explicita uma parcela cada vez maior de fenômenos da natureza.

Esse progresso assumindo um caráter cumulativo porque não substitui as descobertas passadas, mas lhes junta novos dados – a analogia do muro, onde as descobertas novas são tijolos a serem acrescentados sobre os existentes. Entretanto, tal visão ingênua e otimista não se sustenta mais frente às análises de Popper. Neste estudo veremos como o autor enfrenta a questão do progresso na ciência e, para isso, será necessário uma exposição acerca das análises que efetua quanto a natureza do conhecimento científico e de sua racionalidade a fim de responder à questão guia da nossa reflexão.

O contexto teórico da reflexão popperiana

Filósofos e cientistas sempre se preocuparam em alcançar uma compreensão adequada do que vem a ser o saber científico, como ele procede, seus métodos, seus resultados, a sua credibilidade.

A investigação teórica acerca do fenômeno ciência tem recebido, ao longo dos anos, diversas denominações; as mais conhecidas são: epistemologia, teoria da ciência, filosofia da ciência e, também, metodologia (...) durante séculos, porém, tais reflexões epistemológicas não construíram uma disciplina independente, mas foram empreendidas no quando de uma metafísica ou de uma teoria do conhecimento, quando não se apresentavam como uma espécie de subproduto da própria atividade científica. A partir da segunda metade do século XIX esta situação começa aos poucos se alterar. Em virtude dos êxitos grandiosos obtidos pelas ciências naturais, a filosofia não podia deixar de tematizar essa situação, fazendo da ciência como um de seus objetos privilegiados de estudo (CARVALHO, M. C. M. (org.) 1988, p. 65-66).

Essa especial atenção à ciência encontra-se já no alvorecer da filosofia moderna, onde “pode-se encontrar uma clara preocupação com a confecção de dispositivos metodológicos capazes de acelerar as conquistas da ciência então emergentes e livrá-la da aleatoriedade das descobertas, e invenções fortuitas feitas ao arrefio de qualquer método de investigação. Ao longo desse empenho subsiste “a busca de critérios capazes de traçar linhas divisórias entre os velhos estilos de interpretação filosófica da realidade e os novos modos de decodificação do livro da natureza introduzidos pelo método experimental” (OLIVA, 1989, p. 243).

Essa busca encontrava a sua culminação, na forma de uma teoria da ciência como disciplina filosófica autônoma, com a fundação do *Círculo de Viena* no decorrer da década de 1920. Os integrantes desse grupo de filósofos e cientistas reunidos em torno de Moritz Schlick, construíram uma das mais influentes correntes filosóficas e epistemológicas contemporânea: o Empirismo Lógico ou Neopositivismo. O programa filosófico do *Círculo de Viena* foi ganhando cada vez mais em influência, sobretudo nos países anglo-saxões, onde suas investigações não se limitaram ao campo da teoria da ciência, mas estenderam-se aos domínios da ética, da filosofia da linguagem e da filosofia histórica. Tal corrente, que emergiu do Empirismo Lógico, recebeu mais tarde o nome de Filosofia Analítica.

O trabalho de Popper se insere no debate epistemológico aberto pelo Empirismo Lógico em busca da definição dos critérios de especificação da ciência frente aos outros tipos de saberes. Esse autor, entretanto, representa uma avaliação crítica das propostas

neopositivistas e um avanço sensível no reconhecimento do fazer científico e de seus sistemas de reprodução conceitual, contribuindo fundamentalmente para sua melhor compreensão e, conseqüentemente, para uma possível redução do paradoxo que afeta as bases da sociedade contemporânea – a que já nos referimos nos parágrafos anteriores – na medida em que realçam a dimensão crítica e precária, portanto, eminentemente humana, da atividade científica.

“A partir das reviravoltas ocorridas na metaciência posterior aos anos 1930, foi ficando cada vez mais claro que aquilo que se tenderá, durante muito tempo, a caracterizar a racionalidade funcional da ciência não passava de uma questionável apropriação empirista metadiscursiva dos conteúdos explicativos forjados pelas diversas ciências particulares. Começa-se a notar que o discurso metodológico empirista tradicional encerra uma normatização constantemente defasada, com suas prescrições revelando-se frequentemente incapazes de apreender e justificar a riqueza das mutações históricas verificada no âmbito dos sistemas de produção de conhecimento natural” (OLIVA, 1990, p. 11).

Assim, o trabalho de Popper marca um gradual e decisivo afastar-se dos postulados definidores dessa tradição empirista, num processo de revisão crítica de sua hegemonia metacientífica.

1. A epistemologia popperiana: conjecturas e refutações

Popper plasmou sua filosofia em uma época prenhe de convulsões no plano político, social e científico. Assistiu ao colapso da Mecânica e da Teoria da Gravitação Newtoniana e a emergência de uma autêntica revolução científica com a Teoria da Relatividade de Einstein. Na matemática assistiu a instalação de uma crise quando Russel mostrou a possibilidade de antinomias na Teoria dos Conjuntos, gerando debate acerca dos fundamentos da Matemática. No plano político e social Popper viu a Europa sofrer transformações profundas, no rastro de destruição, fome, miséria e desalento deixado pela Primeira Guerra Mundial – alterando o perfil político com o fim das monarquias e o advento das repúblicas democráticas.

Popper parece ter sabido responder de modo original e positivo à característica mais peculiar de sua época: as convulsões na ciência e na sociedade e a destruição dos fundamentos de ambos os setores (...) Seu falibilismo é mais que um simples reflexo de uma época caracterizada por tantas e profundas convulsões: é o intento de resgatar a experiência da fragilidade, da descontinuidade e a da crise (CARVALHO, M. 1990, p. 60-61).

As mudanças e decadências não são encaradas por Popper como sinais de colapso na ciência, mas como seu estado normal, seu signo de qualidade, pois a cientificidade de uma teoria residiria na sua exposição ao falseamento na medida em que pode se mostrar incompatível com a experiência.

Como a questão guia deste artigo é o problema do progresso da ciência, e uma das chaves da compreensão da posição popperiana é a discussão de um dos problemas fundamentais de sua reflexão, a saber, o problema da demarcação da ciência, isto é, “quando pode uma teoria ser classificada como científica? ou “existe um critério para classificar uma teoria científica?” (POPPER, 1982, p. 63).

Esse problema, segundo Popper, ter-lhe-ia ocorrido em 1919. Naquela época, ele não estava preocupado com as questões como, por exemplo, quando é aceitável uma teoria? Seu problema era outro. “Desejava traçar uma distinção entre a ciência e a pseudociência, pois sabia muito bem que a ciência frequentemente comete erros, ao passo

que a pseudociência pode encontrar acidentalmente a verdade” (Idem, p. 63). Não lhe satisfazia mais a resposta comum dada ao problema: a de que a ciência se distinguia da pseudociência – ou “metafísica” – pelo uso do método empírico essencialmente indutivo, decorrente da observação e experimentação. Ao contrário, Popper procurava, muitas vezes, a distinção entre o método genuinamente empírico e o não empírico ou mesmo pseudoempírico, isto é, o método que apesar de utilizar a observação e a experimentação, não atinge o padrão científico.

O ambiente intelectual da Áustria, aquela época, estava carregado de *slogans* e ideias revolucionárias, no qual circulavam frequentemente novas teorias. Dentre as mais importantes destacavam-se a Teoria da Relatividade, de Einstein, a Teoria da História, de Marx, a Teoria da Psicanálise, de Freud e a Teoria da Psicologia Individual, de Adler. Entretanto, Popper não satisfeito com essas três teorias, passou a duvidar de seu *status* científico. Seu problema assumiu, primeiramente, uma forma simples: “o que estará errado com o marxismo, psicanálise e a psicologia individual? Por que serão tão diferentes da Teoria de Newton e especialmente a teoria da Relatividade?” (POPPER, 1982, p.64). Ele acreditava que havia uma diferença fundamental entre a Teoria da Relatividade e as outras três citadas, ou seja, percebeu que seus amigos admiradores de Marx, Freud e Adler impressionavam-se com uma série de pontos comuns às três teorias e, sobretudo, com a aparente capacidade de explicação. Pareciam poder explicar praticamente tudo em seus respectivos campos. O estudo de qualquer uma delas parecia ter o efeito de uma conversão ou revelação intelectual, abrindo os olhos, podia-se ver exemplos confirmadores em toda parte: o mundo estava repleto de verificações da teoria. Qualquer coisa que acontecesse vinha confirmar isso.

Em contraste com as demais, a Teoria da Relatividade não possuía uma estrutura que a tornava indiferente, impermeável à realidade, pois os resultados experimentais poderiam, em princípio, conflitar com ela.

A teoria Gravitacional de Einstein havia levado à conclusão de que a luz devia ser atraída pelos corpos pesados (como o Sol), exatamente como ocorria com os corpos materiais. Calculou-se, portanto, que a luz proveniente de uma estrela distante, cuja posição estivesse próxima do Sol, alcançaria a terra de uma direção que a estrela pareceria estar ligeiramente deslocada para longe do Sol. (...) O mais impressionante neste caso é o risco envolvido numa predição desse tipo. Se a observação mostra que o efeito previsto definitivamente não ocorreu, a teoria é simplesmente refutada: ela é incompatível com certos resultados possíveis da observação; de fato, resultados que todos esperariam antes de Einstein (POPPER, 1982, p. 65-66).

A Teoria da Relatividade arriscava-se a colidir com os fatos, a ser refutada pelos testes empíricos, “proibindo” alguns eventos ou comportamentos concebíveis, contrariamente as outras teorias citadas, cuja compatibilidade com o comportamento humano era de tal grau que praticamente era impossível descrever um tipo de comportamento que não servisse para verificá-los. Em suma, a Teoria da Relatividade podia, em princípio, mostrar-se incompatível com resultados de observação, ou seja, ela é “falseável”, sujeita a refutação. O mesmo não acontecia com as outras teorias citadas, elas não eram colocadas em risco ao sustentarem suas predições.

Tais reflexões levaram Popper a encontrar a solução para o problema da demarcação: o critério que diferencia as ciências empíricas das especulações pseudocientíficas é a falseabilidade. Nesse sentido, uma teoria para ser considerada empírica, isto é, que reivindica fazer asserções sobre o mundo real, factual, deve em princípio, ser refutável, pois se for incapaz de colidir com a realidade, como se pode dizer que faz asserções sobre o real? Vejamos a defesa desse critério em suas próprias palavras:

1) É fácil obter confirmações ou verificações para toda teoria – desde que a procuremos. 2) As confirmações só devem ser consideradas se resultarem de predições arriscadas, isto é, se não esclarecidos pela teoria em questão, esperamos um acontecimento incompatível com a teoria e que teria refutado. 3) Toda teoria científica ‘boa’ é uma proibição; ela proíbe certas coisas de acontecer. Quanto mais uma teoria proíbe, melhor ela é. 4) A teoria que não foi refutada por qualquer acontecimento concebível não é científica. A irrefutabilidade não é uma virtude, com frequentemente se pensa, mas um vício. 5) Todo teste genuíno de uma teoria é uma tentativa de refutá-la. A possibilidade de testar uma teoria implica igual possibilidade de demonstrar que ela é falsa. Há, porém, diferentes graus na capacidade de se testar uma teoria: algumas são mais testáveis, mais expostas à refutação que outras; correm, por assim dizer, maiores riscos. 6) A evidência confirmadora não deve ser considerada se não resultar de um teste genuíno de teoria; o teste pode-se apresentar como tentativa séria, porém, malograda de refutar a teoria (...). 7) Algumas teorias genuinamente ‘testáveis’, quando se revelam falsas continuam a ser sustentadas por admiradores que introduzem, por exemplo, alguma suposição auxiliar *ad hoc*, ou reinterpretam a teoria *ad hoc* de tal maneira que ela escapa a refutação. Tal procedimento é sempre possível, mas salva a teoria da refutação apenas ao preço de destruir (ou pelo menos evitar) seu padrão científico (...). Dessa forma, posso dizer, resumidamente, que o critério que define o *status* científico de uma teoria é a sua capacidade de ser refutada ou testada (POPPER, 1982, p. 66).

Assim, o critério de demarcação popperiano estabelece que todo discurso não falsificável ultrapassa as fronteiras da ciência empírica, sendo, portanto, um discurso extra-científico. O que não significa que Popper assumia a posição dos membros do Circuito de Viena, empenhados em alijar todo e qualquer discurso extra-científico – especialmente a metafísica – como desprovido de qualquer significação, de qualquer conteúdo cognitivo.

Os positivistas modernos têm condição de ver mais claramente que a ciência não é um sistema de conceitos, mas, antes, um sistema de enunciados. Nesses termos, desejam admitir como científicos legítimos, tão somente os enunciados reduzíveis a enunciados elementares (ou atômicos) da experiência a juízos de percepção ou proposições atômicas, ou sentenças protocolares (...). Estão constantemente procurando mostrar que a metafísica, por sua própria natureza, nada mais é que tagarelice vazia – sofistaria e ilusão, com diz Hume. Que devemos lançar ao fogo (POPPER, 1993, p. 35).

Popper, contudo, critica essa posição dos neopositivistas, pois verificando com esses estratégias antimetafísicas. Seu objetivo não era provocar a derrocada da Metafísica. É, antes, o de formular uma caracterização aceitável de ciência empírica ou de definir os conceitos de ciência empírica e de metafísica tinha como finalidade determinar se um sistema de enunciados coloca-se ou não no âmbito da ciência empírica. Para Popper, “o critério de demarcação deve ser encarado como proposta para que se consiga um acordo ou estabelecer uma convenção” (1993, p. 38). O que está situado para além das fronteiras traçadas pela falseabilidade não é carente de significado: a metafísica permaneceu um discurso signifiante, mas carece de importância para a ciência empírica. Com efeito, é impossível negar que, a par de ideias metafísicas que dificultaram o avanço da ciência, tem surgido outras – tais como as relativas ao atomismo especulativo – que o favoreçam. Encarando a matéria do ponto de vista psicológico, incluindo o fato de que “as descobertas científicas não poderiam ser feitas sem fé em ideias de cunho puramente especulativo e por vezes, assaz nebulosas, fé que, sob o ponto de vista científico, é completamente destituída de base e, em tal medida, é metafísica” (POPPER, 1993, p. 40).

Esse reconhecimento por parte de Popper do papel das teorias não falsificáveis se explicita no conceito de “programa metafísico de pesquisa”, que são aquelas teorias não testáveis, mas que podem exercer influência sobre a pesquisa científica. Entre elas, encontram-se a Teoria de Darwin sobre a evolução, a Teoria da Célula e a Teoria da Infecção Bacteriana da Biologia. Também a Psicanálise é vista por Popper como programa metafísico de pesquisa. Em que pese a sua irrefutabilidade, estes programas estão abertos à discussão. Podem ser alterados à luz de esperanças que inspiram ou desapontam e pelo qual possam ser considerados responsáveis. Além disso, Popper mostra que existem convicções metafísicas que são imprescindíveis para a inteligibilidade do trabalho científico. Para ele, a suposição de que a natureza não é caótica, mas está submetida a uma ordem e regularidade é um pressuposto subjacente a todo procedimento científico, por isso não pode ser positivamente justificado nem mesmo falsificado, uma vez que todo intento de testá-lo o pressupõe como condição de possibilidade.

Desse modo, fica claro que a reflexão popperiana sobre a questão da demarcação nos leva a reconhecer o papel positivo da metafísica e sua possível cooperação com a ciência, não fazendo sentido propugnar-se pela eliminação da metafísica. O objetivo final de Popper não é estigmatizar outras áreas de investigação, mas delimitar claramente suas diferenças com a ciência, pois o critério de verificabilidade – utilizados pelos neopositivistas para recusa radical da metafísica. Segundo Popper, os neopositivistas acabam por excluir a própria ciência dos seus próprios domínios porque sem perceberem, “excluem da ciência praticamente tudo o que a caracteriza, ao mesmo tempo que deixa excluir a astrologia. Nenhuma teoria científica pode ser deduzida de afirmações derivadas da observação ou descrita como função da verdade nelas contida”. (1982, p. 70)

Ao enfatizar a falseabilidade como qualidade intrínseca a toda teorização científica, diferenciando-se de todas as outras formas de discurso, recusando a verificabilidade dos neopositivistas, Popper nos oferece os primeiros elementos para sua compreensão da dinâmica do progresso na ciência: o caráter de risco de toda teorização científica, seu permanente estado de crise, de incerteza. “Longe de constituírem sinal de decadência, as mudanças e rupturas são saudadas por Popper, que as vê como condição de possibilidade para a emergência do novo” (CARVALHO, 1988, p. 61). A atitude científica se caracteriza pela busca de contraexemplos, de evidências negativas, de recusa da autodefesa para contornar refutações. A ciência se dinamiza nessa postura não conformista, de insatisfação permanente.

A outra chave para a compreensão da proposição popperiana quanto à questão do progresso da ciência é a sua reflexão frente a outro problema fundamental da filosofia da ciência: o problema da indução. Popper se interessou pelo problema da indução em 1923, através de Hume, cuja afirmativa de que a indução não pode ser logicamente justificada ele considerava correta.

Hume argumenta que não pode haver argumentos lógicos válidos que nos permita afirmar que ‘aqueles casos dos quais não tivemos experiência alguma se assemelha àqueles que já experimentamos os anteriores’. Consequentemente, ‘mesmo após observar uma associação constante ou frequente de objetos, não temos motivo para inferir algo que não se refira a um objeto que já experimentamos’. Como a experiência ensina que os objetos que se associam constantemente e outros objetos permanecem assim associados, Hume afirma, a seguir: poderia renovar minha pergunta da seguinte forma: por que dessa experiência tiramos conclusões que vão além dos casos anteriores, dos quais já tivemos experiências? Em outras palavras, a tentativa de justificar a prática da indução apelando para a experiência deve levar a um regresso infinito. Como resultado podemos dizer que as teorias nunca podem ser inferidas de afirmações derivadas de observações, ou racionalmente justificadas por elas” (POPPER, 1982, p. 72).

Ao referendar a refutação da inferência indutiva de Hume como claras e conclusivas, Popper, entretanto, vão mais além dela:

Sem dúvida, contudo, ela pretende ser uma teoria psicológica e não filosófica, pois procura dar uma explicação causal a um fato psicológico – o fato de que acreditamos em leis, em assertivas que afirmam a regularidade de certos eventos, ou em certos tipos de eventos constantemente associados – afirmando que esse fato é devido ao (isto é, constantemente associado ao) hábito ou costume (POPPER, 1982, p. 72).

Ou seja, recusa o caráter psicológico da refutação humiana da inferência indutiva, convencido estava de que esta podia ser refutada com base em argumentos puramente lógicos. A ideia da teoria humiana é a da repetição baseada na similaridade:

Essa ideia é usada de maneira muito pouco crítica; somos levados a pensar nas gotas de água a corroer a pedra; sequências de eventos inquestionavelmente semelhantes impondo-se a nós vagarosamente, como o funcionamento de um relógio. Assim, indivíduo deve reagir às situações como se fossem equivalentes; deve considerá-las similares; deve interpretá-las como repeti-las (POPPER, 1982, p. 74).

A crítica de Popper as repetições, entretanto, jamais podem ser perfeitas, pois são casos de semelhanças, não de similaridade perfeita. Consideradas tão somente um ponto de vista em particular. Isso significa que, por motivos lógicos, deve haver sempre um ponto de vista – “um sistema de expectativas, antecipações, presunções ou interesses – antes que possa existir qualquer repetição, o ponto de vista, conseqüentemente, não pode ser meramente resultado da repetição” (POPPER, 1982, p. 74). Ele, portanto, inverte a perspectiva humiana: não é observação de repetições que dá origem a uma convicção. A expectativa é a pré-condição para a observação de uniformidades e não uma seqüência dela, pois mesmo a primeira repetição que vemos precisa está baseada naquilo que para nós é similaridade – e, portanto, expectativa.

Fui levado a, portanto, por considerações puramente lógicas, a substituir a teoria psicológica da indução pelo ponto de vista seguinte: em vez de esperar passivamente que as repetições nos imponham suas regularidades, procuramos de modo ativo impor regularidades ao mundo. Tentando identificar similaridades e interpretá-las em termos de leis que inventamos. Sem nos determos em premissas, damos um salto para chegar a conclusões – precisamos pôr de lado, caso as observações não as corroborem (POPPER, 1982, p. 75-76).

Para Popper, a crença de que a ciência avança da observação para a teoria – ainda aceita tão firme e amplamente – é absurda, pois a observação é sempre seletiva, exigindo um objeto, uma tarefa definida, um ponto de vista, em suma, um problema. Ou seja, a teoria científica é

uma teoria baseada em processo de tentativas – de conjecturas e refutações. Isso significa que as teorias científicas não eram uma composição de observações, mas sim invenções – conjecturas apresentadas ousadamente. Para serem eliminadas no caso de não se ajustarem às observações (as quais raramente eram acidentais, sendo coligadas, de modo geral, com o propósito definido de testar uma teoria procurando, se possível, refutá-la). Portanto, sem teoria prévia não há observação, o que quer dizer que a indução não existe, pois nascemos (...) com expectativas – com um ‘conhecimento’ que embora não seja válido *a priori*, é psicológica ou geneticamente apriorístico – isto é, anterior a toda experiência derivada da observação (POPPER, 1982, p. 76-77).

A atitude científica se caracteriza pela crítica à essa nossa inclinação para procurar regularidades e para impor leis à natureza. A atitude dogmática – que é, - em certa medida, necessária – que nos leva a guardar fidelidade às primeiras impressões, é uma crença muito forte, enquanto a atitude científica – disponibilidade para alterar padrões, admitindo dúvidas e exigindo testes – é uma crença fraca. Segundo Popper,

geneticamente a atitude pseudocientífica é mais primitiva do que a científica, e anterior a ela: é uma atitude pré-científica. Esse caráter primitivo e essa procedência têm também seu aspecto lógico. Com efeito, a atitude crítica não se opõe propriamente à atitude dogmática; sobrepõe-se a ela: a crítica deve dirigir-se contra crenças prevalentes, que exercem grande influência e que necessitam uma revisão crítica – (...) ela se dirige contra as crenças dogmáticas. (...) A ciência empírica começa, portanto, com os mitos e a crítica dos mitos; não se origina uma coleção de observações ou na invenção de experimentos, mas sim na discussão crítica dos mitos, das técnicas e práticas mágicas (POPPER, 1982, p. 80).

Nessa perspectiva todas as leis e teorias são essencialmente tentativas, conjecturas, hipotéticas, e a tarefa da ciência é descrita como tentativa consciente de submetê-la à luta por sobrevivência, em que as mais aptas triunfam – mesmo que provisoriamente. As teorias científicas são, portanto, são resultados de rupturas, revoluções constantes no campo do conhecimento.

Para Popper, o problema da indução e o problema da demarcação são um só problema. Resolver o problema da demarcação é resolver o problema da indução, ou seja, no fundo é resolver o problema do método científico. Essa interpretação dos dois problemas se expressa na concepção amplamente aceita de que as ciências empíricas caracterizam-se pelo fato de empregarem os chamados métodos indutivos. De acordo com isso a lógica da pesquisa científica se identificaria com a lógica indutiva, isto é, com a análise lógica desses métodos indutivos. Perguntando-se porque muitos cientistas acreditavam na indução, Popper descobriu

que isso se deveria ao fato de acreditarem que a ciência natural se caracteriza pela indução: um método um método que tem início em longas seqüências de observações e experiências e nela se baseia. Acreditavam que a diferença entre a ciência genuína e a especulação metafísica ou pseudocientífica dependia exclusivamente do emprego do método indutivo. Pensavam, portanto, (...) que só o método indutivo forneceria um critério de demarcação satisfatório” (POPPER, 1982, p. 82).

Como vimos, não há indução. Não existe uma regra de indução válida para garantir uma generalização inferida de observações verdadeiras, por maior que seja sua regularidade: o êxito da ciência se fundamenta em regras indutivas, mas depende da sorte, do engenho dos cientistas e das regras puramente dedutivas do raciocínio crítico.

Poderia, portanto, sintetizar da seguinte forma algumas das minhas conclusões: 1) A indução (...) é um mito: não é um fato psicológico, um fato de vida corrente ou um procedimento científico. 2) O método real da ciência emprega conjecturas e salta para conclusões genéricas, as vezes depois de uma única observação (...). 3) A observação e a experimentação repetidas funcionam na ciência como testes de nossas conjecturas ou hipóteses – isto é, como tentativas de refutação. 4) a crença errônea na indução é fortalecida pela necessidade de termos um critério de demarcação que – conforme aceito tradicionalmente, é equivocadamente – só o método indutivo poderia fornecer. 5) A concepção de tal método indutivo,

como critério de verificabilidade, implica uma demarcação defeituosa. 6) Se afirmarmos que a indução nos leva a teorias prováveis (e não certas) nada do que procede de altera profundamente” (POPPER, 1982, p. 83).

Portanto, para Popper não há indução psicológica nem indução lógica. Só a falsidade de uma teoria pode ser inferida da evidência empírica, inferência que é puramente dedutiva – na forma do argumento *modus tollens*. O método científico é o das tentativas que extingue as teorias não verdadeiras por meio de afirmativas decorridas da observação. Por sua vez, a justificação é a relação meramente lógica da dedutibilidade que nos consente garantir a falsidade de assertivas universais se aceitarmos a verdade de afirmativas singulares.

2. Uma metodologia negativa

O enfrentamento por Popper do problema da demarcação e da indução permitiram a explicitação de uma metodologia da ciência de natureza “negativa”, especialmente em sua obra *A Lógica da Pesquisa Científica*, que exerceu enorme influência na filosofia da ciência contemporânea. Sua reflexão busca eliminar todo psicologismo na análise da ciência: “A tarefa da lógica de pesquisa científica ou da lógica do conhecimento, é, segundo penso, proporcionar uma análise lógica desse procedimento, ou seja, analisar o método das ciências empíricas” (POPPER, 1993, p. 27).

Essa ênfase popperiana na lógica da pesquisa científica radica na sua crítica ao indutivismo e ao psicologismo a ele associado. Visa deixar clara a distinção entre a psicologia do conhecimento, que se ocupa de fatos empíricos, e a lógica do conhecimento que se preocupa exclusivamente com relações lógicas, pois, segundo Popper, “a crença na lógica indutiva deve-se em grande parte a uma confusão entre problemas psicológicos e problemas epistemológicos” (POPPER, 1993, p. 30).

Como não existe a indução, isto é, nenhuma regra lógica que nos permite saltar dos fatos à teoria, a criação científica fica livre de quaisquer normatizações, sujeita apenas à imaginação dos cientistas para construir teorias, conjecturas frente aos problemas que lhe são oferecidos. As descobertas são frutos da imaginação científica e não de nenhuma regra lógica, submetida a controles rigorosos. A criação de teorias na ciência é privada, decorrente da capacidade criadora individual dos cientistas; já a justificação dessas teorias criadas e públicas, controlada pelo debate na comunidade científica, pela racionalidade dessas teorias no cotejo com a realidade empírica.

O estágio inicial, o ato de conceber ou inventar uma teoria, parece-me não reclamar análise lógica, nem ser dela suscetível. A questão de saber como uma ideia nova ocorre ao homem – trata-se de um tema musical, de um conflito dramático ou de uma teoria científica – pode reverter-se de grande interesse para a psicologia empírica, mas não interessa à análise lógica do conhecimento científico. Esta última diz respeito não a questões de fato (...), mas apenas a questões de justificação ou validade (...). Suas indagações são do tipo seguinte: pode um enunciado ser justificado? Em caso afirmativo, como? É suscetível de prova? Depende logicamente de certos outros enunciados? Ou talvez os contradiga? Para que um enunciado possa ser examinado logicamente sob esse aspecto, deve ter-nos sido apresentado previamente. Alguém deve tê-lo formulado e submetido a exame lógico (POPPER, 1993, p.31).

Noutras palavras, há uma distinção clara entre o processo de conceber uma nova ideia e os métodos e os resultados de se exame lógico, cabendo à lógica do conhecimento científico investigar os métodos empregados nas provas sistemáticas a que toda ideia nova deve ser submetida para que possa ser levada em consideração. Assim, a visão que ele tem

do assunto é a de que “não existe um método lógico de conceber ideias novas ou de reconstruir logicamente esse processo. Minha maneira de ver pode ser expressa na afirmativa de que toda descoberta encerra um elemento ‘irracional’ ou uma ‘intuição criadora’, no sentido de Bérghson (POPPER, 1993, p. 32).

Vejam os então os principais pontos da metodologia de Popper: primeiro, os enunciados da ciência empírica não são passíveis de verificação, pois exigir verificação implicaria em considerar como não científicos exatamente aqueles enunciados da ciência que exprimem leis naturais ou teorias. Tais enunciados não são passíveis de verificação pela sua estrutura lógica: os enunciados nomológicos – que exprimem leis – estritamente universais, isto é, pretendem valer para qualquer tempo e lugar. Entretanto, é impossível uma verificação total de tais enunciados nomológicos, pois seria necessário que se examinasse o universo em toda sua amplitude espaço-temporal a fim de verificar se não havia nenhum contraexemplo para tais enunciados. Portanto, é inviável qualquer exigência de verificação conclusiva para enunciados científicos. Segundo, mesmo abandonando-se a exigências de conclusividade em função de uma confirmação para enunciados universais, não se soluciona o problema porque enunciados pseudocientíficos são também passíveis de confirmação. Com isso, o método da ciência não pode ser o da busca da verificação ou de confirmação de hipóteses. Terceiro, Popper parte de uma nova ideia de ciência, que se opõe à concepção de que o propósito da ciência seja a obtenção de enunciados absolutamente certos, irrevogavelmente verdadeiros. Tal método científico não existe. O que distingue a ciência da não ciência é testabilidade empírica de suas hipóteses, e não o caráter especulativo desta última. O que importa é não se ater ao estritamente observável, mas inventar hipóteses ricas, conjecturas audaciosas e fecundas, que possuam alto grau de conteúdo informativo, capazes de propiciar predições testáveis.

Em outras palavras, não exigirei que um sistema científico seja suscetível de ser dado como válido, de uma vez por todas, em sentido positivo exigirei, porém, que sua forma lógica seja tal que se torne possível validá-lo por meio de recursos a provas empíricas, em sentido negativo: deve ser possível refutar, pela experiência, um sistema científico empírico (POPPER, 1993, p. 42).

Quarto, a metodologia popperiana divide, então, em dois momentos o fazer científico: o primeiro momento é o da criatividade, da construção, da formulação de hipóteses ousadas, ricas em teor informativo; o segundo momento é o do teste dessas hipóteses. Esse momento do teste é o que distingue a ciência da não ciência, pois o que vai caracterizar o procedimento científico é a busca de hipóteses testáveis seguida da tentativa séria de refutação ou falseamento das mesmas, e não de tentar imunizá-las aos testes empíricos. Quinto, com isso, Popper substituiu o modelo indutivista de ciência por uma concepção hipotético-dedutivo. A ciência sempre parte de um problema que exige explicação, uma solução. A imaginação científica constrói hipóteses, conjecturas que o explicam para serem submetidas a testes.

A partir de uma ideia nova, formulada conjecturalmente e ainda não justificada de algum modo – antecipação, hipóteses, sistema teórico ou algo análogo – podem-se tirar conclusões por meio de dedução lógica. Essas conclusões são em seguidas comparadas entre si e com outros enunciados pertinentes, de modo a descobrir-se que relações lógicas (equivalência, dedutibilidade, compatibilidade ou incompatibilidade) existem no caso (POPPER, 1993, p. 33).

O método de submeter as teorias criticamente a prova, tem quatro diferentes linhas, para Popper,

Há, em primeiro lugar, a comparação lógica das conclusões umas às outras, com o que se põe a prova a coerência interna do sistema. Há, em segundo lugar, a investigação da forma lógica da teoria, com o objetivo de determinar se ela apresenta o caráter de uma teoria empírica ou científica, ou se é, por exemplo, tautológica. Em terceiro lugar, vem a comparação com outras teorias, com o objetivo, sobretudo de determinar se a teoria representará um avanço de ordem científica no caso de passar satisfatoriamente as várias provas. Finalmente, há a comprovação da teoria por meio de aplicações empíricas das conclusões que dela se possa deduzir (POPPER, 1993, p. 33).

Essa última prova visa verificar até que ponto as novas consequências da teoria respondem às exigências da prática, suscitados por experimentos puramente científicos ou por aplicações tecnológicas práticas.

Segundo Popper, o processo de prova tem um caráter dedutivo por meio do auxílio de outros enunciados previamente aceitos, certos enunciados singulares – que poderiam denominar de predições, são deduzidos da teoria; especialmente predições suscetíveis de serem submetidas facilmente à prova ou predições aplicáveis na prática. Popper procura chegar a uma decisão quanto a esses (e outros) enunciados deduzidos, confrontando-os com os resultados das aplicações práticas e dos experimentos. Se a decisão for positiva, isto é, “se as conclusões singulares forem comprovadas, a teoria terá, provisoriamente, passado pela prova por não haver motivo para rejeitá-la. Contudo, se as conclusões tiverem sido falseadas, esse resultado falseará também a teoria da qual as conclusões foram logicamente deduzidas” (POPPER, 1993, p. 33-4).

Popper adverte, entretanto, que uma decisão positiva não proporciona base sólida e segura, mas só pode proporcionar um alicerce temporário à teoria, já que decisões negativas subsequentes sempre poderão constituir-se motivo para rejeitá-la; a corroboração nada indica a respeito do desempenho futuro de uma hipótese, pois um dia ela poderá ser refutada. Sua metodologia nunca supõe que possa sustentar a verdade de teorias A partir da verdade de enunciados singulares, nem de que, por força de conclusões “verificadas”, seja possível ter por verdadeiras ou mesmo por meramente prováveis qualquer teoria; a única coisa que podemos dizer de uma teoria é que elas são refutadas, nunca verdadeiras.

A concepção clássica da ciência como conhecimento capaz de garantir certezas absolutas e verdades indubitáveis, é rompida pela epistemologia popperiana. A meta da ciência não deve ser a busca de fundamentos inabaláveis ou de certezas indubitáveis, mas sim a construção de hipóteses férteis que oferecem solução para algum problema. Como o conhecimento científico sempre conserva seu caráter hipotético, conjectural, por maior que seja o grau de corroboração de suas hipóteses, ele progride por eliminação, por refutações. O verdadeiro cientista busca sempre refutar sua teoria, pois a dinâmica da pesquisa científica se faz sempre pela substituição de teorias, pelas suas derrubadas revolucionárias na tensão constante entre nosso conhecimento e nossa ignorância. Toda teoria fecunda, valiosa, oferece resposta aos problemas para os quais foi chamada a solucionar, mas suscita novos problemas. A maior contribuição que uma teoria pode dar ao progresso do conhecimento reside em sua capacidade de levantar problemas. Sendo assim, o conhecimento não apenas tem origem em problemas; ele termina sempre em problemas de maior profundidade e fecundidade. É aprendendo com nossos erros que o conhecimento avança, da consciência do erro e da consequente correção do mesmo, na constante discrepância entre nossas teorias e os dados da observação.

Conclusão

Agora estamos em melhor condição de percebermos a posição de Popper quanto à questão do progresso da ciência. A trajetória que percorremos nos oferece um

enquadramento da ruptura proporcionada pela epistemologia popperiana em relação à concepção tradicional de ciência e de sua associação “automática” à ideia de progresso. Sua análise evidencia o fosso que existe entre essa concepção tradicional – presente no homem comum, nas elites intelectuais não científicas e também nos próprios cientistas – e a estrutura lógica da pesquisa científica. Popper tenta trazer à tona essa estrutura a fim de que a visão do fazer científico não assuma um caráter ingênuo e absoluto, presente na atitude dogmática, e se alcance a atitude crítica que lhe é característico. No final das contas, a análise popperiana nos ajuda a superar esse fosso de incompreensão do fazer científico numa sociedade científico tecnológica, evidenciando o caráter precário, dinâmico e não absoluto dessa atividade.

Para Popper, a ciência avança propondo teorias audaciosas – conjecturas –, desenvolvendo todos os esforços para refutá-las – refutações – e só aceitando provisoriamente aquelas teorias que sobrevivem a esse processo. Assim, por mais provável que a teoria possa ser, ela terá sempre a possibilidade de ser refutada pela prova que se apresentar a seguir. Mas se não podemos verificar uma teoria, talvez, talvez possamos desmenti-la. Nenhuma quantidade de enunciados relatando a observação de A que são B envolverá logicamente e generalizando todos A são B. Mas um único enunciado relatando a observação de que A é C será suficiente para se formular a afirmação Nem todos os A são B. Ou seja, embora uma teoria não possa ser provada conclusivamente, ela pode refutada conclusivamente. Isto significa que a tarefa da ciência não é inventar teorias que sejam imunes a provas, mas que sejam refutáveis e testá-las procurando um meio de refutá-las. Assim sendo, não há método mais racional do que o método do ensaio-e-erro – de conjectura e refutação; de proposição aguerrida de teorias e empenhos no intuito de mostrar que eles são errôneos; bem como se sua aquiescência, a título precário, se os nossos esforços críticos forem coroados de êxito (KNELLER, 1980).

Como finalidade da ciência na perspectiva popperiana é a refutação, não a confirmação, haverá um ganho maior quando expusermos os pontos falhos de uma teoria, em lugar de escondê-los. A analogia do avanço da ciência como um muro onde se acumulam os conhecimentos é falsa, incompatível com a lógica da pesquisa científica genuína. O avanço na ciência se faz por derrubadas e substituições de teorias, simplificado no processo de ensaio-e-erro. Uma teoria derrubada não é uma derrota o cientista, mais um triunfo, não só porque a teoria pode possuir beleza intelectual, mas também porque leva à descoberta do fato que a refuta e, conseqüentemente, estimula pesquisas para explicá-lo.

Toda boa ciência é revolucionária, desenvolvendo-se por meio da contínua derrubada de teorias, refutando fatos, substituindo-as por teorias que explicam mais fatos. As teorias de Kepler e Galileu foram unificadas e suplantadas pela teoria logicamente mais forte e mais testável de Newton; e, analogamente, as de Fresnel e Faraday pela de Maxwell. A teoria de Newton e Maxwell, por sua vez, foram unificadas e suplantadas pela de Einstein. Em cada um desses casos, o progresso foi em um sentido de uma teoria mais informativa e, portanto, logicamente menos provável, no sentido de uma teoria que era mais severamente testável porque formulou previsões que, num sentido puramente lógico, eram mais facilmente refutáveis. Uma vez que, quanto mais uma teoria se propõe explicar, mais vulnerável fica a refutação, já que gera mais previsões que podem vir a ser refutadas.

A ciência, assim, avança em direção a teorias cada vez mais ousadas, com alto grau informativo e, portanto, com alto grau de refutabilidade, isto é, precariedade. A ciência deixa de ser a dama das verdades absolutas e bem estabelecidas e passa a ser a adolescente eterna na busca de verdades parciais, provisórias e cheia de dúvidas.

Referências

AGAZZI, E. *A Ciência e os Valores*. São Paulo, Loyola, 1982.

CARVALHO, M. C. M. A Construção do Saber Científico: algumas posições. In.____(Org.) *Construindo o Saber: Técnicas de Metodologia Científica*. Campinas: Papyrus, 1988. pp. 65-94.

KNELLER, G. F. *A Ciência como Atividade Humana*. São Paulo: Zahar/EDUSP, 1980.

OLIVA, A. (Org.). *A Epistemologia em Questão*. Campinas: Papyrus, 1990.

_____. Critério de Demarcação, Recodificação Empírica do Extracientífico e Teoria Relacional da Racionalidade. IN: CARVALHO, M. C. M. (Org.). *Paradigmas Filosóficos da Atividade*. Campinas, Papyrus., 1989. pp. 243-288.

POPPER, K. *A Lógica da Pesquisa Científica*. São Paulo: Cultrix, 1993.

_____. Ciência: Conjecturas e Refutações. In.____. *Conjecturas e Refutações*. Brasília: Ed. Da UnB, 1982. pp. 63-88.

VAZ. H. C. L. Ciência e Sociedade. In.____. *Escritos de Filosofia II: Ética e Cultura*. São Paulo: Loyola, 1988. pp. 274-279.

Texto recebido em: 5/10/2013

Accito para publicação em: 04/11/2013