

Epistemologia evolucionista e evolução do conhecimento científico

*Evolutionary Epistemology
And Evolution of Scientific Knowledge*

RAFAEL CHRISTIANES CAVALCANTI *

Resumo: O objetivo do presente trabalho é analisar o paralelo entre o crescimento do conhecimento científico e a evolução biológica proposto pela epistemologia evolucionista. Aponto como tal paralelo pode ser utilizado para defender uma interpretação realista e racional do desenvolvimento científico. A ideia básica é a de que a seleção natural proporciona aos seres vivos conhecimentos cada vez mais complexos sobre o ambiente em que estão inseridos. Virtualmente, o mesmo processo estaria envolvido na seleção das teorias científicas, na medida em que o aumento do conhecimento é editado seletivamente pelo ambiente com base na funcionalidade desse conhecimento. Destaca – se como a aproximação proposta por Popper entre uma filosofia da ciência falseacionista e o processo de tentativa e erro, que, segundo o autor, comanda a seleção natural, encontra respaldo na filosofia da mente de Dennett. Proponho que uma revisão no falseacionismo - como a revisão tentada por Lakatos – pode depurá-lo das inconsistências apontadas por Kuhn e torná-lo mais próximo da dinâmica processual que caracteriza a evolução biológica. Também pontuo como uma revisão no modelo paradigmático de Kuhn o tornaria mais afim à continuidade proposta entre a evolução da ciência e a evolução biológica.

Palavras-chave: Epistemologia evolucionista. Racionalismo científico. Falseacionismo.

* Rafael Christianes Cavalcanti é Mestre e Doutorando em Filosofia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Contato:

Abstract: The objective of the work is to analyse the relationship between the growth of scientific knowledge and biological evolution proposed by evolutionary epistemology. I show how this relationship can be used to support a realistic and rational interpretation of scientific development. The basic idea is that the process of natural selection equips living beings with increasingly complex knowledge about the environment in which they are situated. Virtually the same process would be involved in the selection of scientific theories, to the extent that the increase in knowledge is selectively edited by the environment on the basis of the functionality of that knowledge. I point out how the association proposed by Popper between a falsificationist philosophy of science and the process of trial and error, that, according to Popper, drives natural selection, is supported by Dennett's philosophy of mind. I propose that a revision on falsificationism – like the revision proposed by Lakatos – can address falsificationism's inconsistencies noted by Kuhn so that it approximates the dynamic process that characterizes biological evolution. I also suggest how Kuhn's paradigmatic model could be revised so that it is more similar to the continuity proposed between the evolution of science and biological evolution.

Keywords: Evolutionary epistemology. scientific rationalism. falsificationism.

Epistemologia Evolucionista é uma abordagem naturalista da epistemologia, que enfatiza a importância da seleção natural em dos papéis primários. No primeiro papel, a seleção é um gerador e mantenedor da confiabilidade de nossos sentidos e mecanismos cognitivos, assim como do 'encaixe' entre esses mecanismos e o mundo. No segundo papel, o aprendizado por tentativa e erro e a evolução das teorias científicas são construídos como processos seletivos (BRADIE, M; HARMS, W., 2020, p.1).

Introdução

O relativismo científico coloca em questão a ideia de que o crescimento do conhecimento leva a uma aproximação contínua da verdade. O aumento do conhecimento, visto sob a ótica relativista, é

frequentemente interpretado em termos apenas pragmáticos. Diz-se que a ciência contemporânea é melhor do que a anterior não por ser mais verdadeira, mas por ser mais útil. Relativistas tipicamente consideram o conteúdo da ciência – aquilo a que ela se refere – como uma criação humana; daí a grande variedade das ideias científicas de uma época para outra. Não há, nessa perspectiva, a possibilidade de se chegar a um conhecimento objetivo através da razão, pois esta possuiria um papel criador/idealizador com relação a nossas teorias – contudo, estaria vetada a ela o acesso a realidade propriamente dita para além dessas teorias. Tal perspectiva encontra, portanto, também implicações idealistas. A ideia de que a evolução do conhecimento representa uma descrição mais fidedigna da realidade é considerada, não obstante, como a pedra axial da racionalidade científica. Afinal, os pesquisadores supõem que suas teorias descrevem algo real para além do que os homens pensam ou creem. Essa ideia encontrou, através de Karl Popper, um inusitado aliado na Biologia: a Teoria da Evolução. Seguindo a linha de pensamento defendida por Popper, Campbell diz que:

[...] evolução – mesmo em seus aspectos biológicos – é um processo de conhecimento, e [...] o paradigma da seleção natural para tal incremento do conhecimento pode ser generalizado para outras atividades epistêmicas, como o aprendizado, o pensamento e a ciência (CAMPBELL, 1974, p. 413).

Ainda conforme Campbell, a perspectiva evolucionista “[...] é inteiramente compatível com a defesa das metas de realismo e objetividade na ciência” (ibid., p. 451). O mesmo processo que comanda a evolução dos sentidos e a aquisição da consciência de seu ambiente nos animais seria responsável pela emergência de um tipo de consciência muito sofisticado que alguns animais – os humanos – utilizam para rastrear seu ambiente e produzir ações extremamente organizadas e bem-sucedidas. Proposta inicialmente por Popper apenas como metáfora, em fase posterior de sua obra, o autor adota explicitamente uma explicação darwinista para seu método de tentativa e erro, que caracteriza, segundo ele, o desenvolvimento da ciência. O processo seletivo que preside a transformação das espécies tende a equipar as espécies mais desenvolvidas com conhecimentos mais específicos sobre o ambiente do que seus pares que pereceram na jornada evolutiva. A ideia é que o processo de seleção de hipóteses é

consoante ao de seleção natural. “A ciência é um sistema de produtos de ideias humanas – nesse sentido o idealismo está correto. Mas essas ideias são suscetíveis de falhar quando testadas contra a realidade. É por isso que o realismo está certo no final das contas” (Popper, 2007, p. 22). É indispensável conhecer tal processo se quisermos justificar a objetividade científica epistemicamente.

1 Conhecimento e Evolução Biológica

É evidente, para qualquer pessoa que reflita sobre o conhecimento humano, a limitação de nossas capacidades cognitivas em realizar inferências. Como já observara Hume (2009), não obstante tal limitação, é patente que a tendência inata para determinados juízos se mostra sobremaneira necessária na explicação do sucesso humano em prever as situações mais diversas. Seria esse sucesso, entretanto, justificável em termos epistemológicos? Goldman, por exemplo, considera ser a propensão histórica de determinados processos formadores de crenças verdadeiras o que consiste propriamente em sua justificação, independentemente do conhecedor possuir uma justificativa para tais crenças. Chama essa teoria de confiabilismo¹. Mas, por que, afinal – poderíamos insistir – determinados processos são historicamente confiáveis e outros não? O *que* os torna confiáveis? A simples confiabilidade de tais crenças ainda não é suficiente para caracterizá-las como conhecimento.

Para respondermos a essa pergunta, precisamos compreender como nossos sentidos nos proporcionam representações fidedignas da realidade; isto é, como eles representam-na acuradamente, e como nossas capacidades cognitivas permitem explorar tais representações de modo a construir imagens abstratas que permitem ações mais eficazes. Se formos naturalistas consequentes, teremos de recorrer à Biologia. De um ponto de vista evolutivo, a habilidade inata de processar informações recebidas do ambiente será um fator decisivo na sobrevivência de qualquer animal. A confiabilidade de nossas crenças elementares depende da fidedignidade desse processo representacional. Mas – essa era nossa pergunta – o que torna as informações veiculadas por meio de nossas habilidades inatas uma reprodução fidedigna das

1 Defendido por Goldman (1978), o Confiabilismo considera que a justificação de uma crença consiste na propensão de seus processos formadores a produzir crenças verdadeiras numa proporção maior do que crenças falsas.

condições ambientais disponíveis? Para transpormos a ponte que une crença e conhecimento, precisamos compreender como essa habilidade de manipular informações funciona ao nível, não do indivíduo, mas da espécie. O conhecimento se manifesta, nessa perspectiva, como *uma capacidade tácita de mapear o ambiente produzindo ações bem-sucedidas na sobrevivência de nossa espécie*.

Essa caracterização parece ser de especial interesse para um confiabilista. Se não temos nenhum critério racional para aferir a procedência de determinadas crenças, podemos considerar talvez como uma feliz coincidência que estejamos certos na maioria – ou mesmo todas – as vezes em que criamos expectativas com base em tais crenças. O fato de determinadas crenças – ou, mais precisamente, certos processos formadores de crenças – terem se mostrado historicamente confiáveis – diz o cético – não nos dá nenhuma pista sobre a razão de tal confiabilidade. A possibilidade de tais acertos serem acidentais parece difícil de ser evitar.

Se pensarmos, entretanto, em termos evolutivos, podemos reconduzir a confiabilidade desses processos à sua origem comum. A pergunta, então, deixa de ser “como certas representações mentais nos conduzem a alguma realidade objetiva?” e se torna “como essas realidades objetivas conduzem a certas representações mentais?”. O fio condutor que nos une à realidade é exatamente a forma como essa realidade nos “moldou” historicamente; essa história encontra-se sedimentada na capacidade cognoscitiva dos demais animais e testemunha sua afinidade com o meio em que estão inseridos.

Se estivermos tentando explicar porque é que andorinhas estão aptas para proteger seus ninhos, precisamos apelar para a capacidade de reconhecer recursos do ambiente, e assim, as crenças verdadeiras que andorinhas particulares adquiram serão produto de *uma capacidade estável de produzir crenças verdadeiras*. As crenças verdadeiras resultam não meramente acidentalmente verdadeiras; elas são produzidas por uma *capacidade cognitiva que está afinada com seu ambiente*. Em uma palavra, as crenças são produzidas confiavelmente. O conceito de conhecimento que é de interesse aqui, então, requer crença verdadeira produzida confiavelmente. (KORNBLITH, 2002, p. 58, grifo nosso)

O ponto central é que processos confiáveis não o são aleatoriamente. Existe uma *razão* para tal confiabilidade: a *seleção natural*. É ela que confere estabilidade ao processo, aparentemente inexplicável, pelo qual conseguimos produzir crenças verdadeiras, independentemente de possuímos uma justificativa explícita para sustentarmos tais crenças. Crenças ou comportamentos selecionados de forma positiva se tornam competências inatas e se reproduzem em todos os indivíduos de uma determinada espécie. Podemos, dessa forma, entender o histórico de confiabilidade de um processo formador de crenças observando a função desse processo no histórico de sobrevivência da própria espécie². Esse histórico não pode ser devido ao acaso ou feliz coincidência, uma vez que ele é exatamente a razão pela qual essa habilidade foi selecionada positivamente – isto é, para *reproduzir* determinadas condições ambientais de modo a possibilitar a sobrevivência da espécie. Segundo Waddington (1953), se nossas faculdades, em termos kantianos, não nos permitem um contato direto com a ‘coisa em si’, elas foram, não obstante, moldadas pela ‘coisa em si’ para lidarem com ela de forma competente. Essas faculdades foram *selecionadas* por sua eficiência. Se podemos dizer que nenhuma teoria reproduz fielmente a realidade, podemos considerar – talvez, paradoxalmente – que nossa própria existência reproduz certos aspectos essenciais da realidade na qual estamos imersos³.

Naturalmente, não podemos esperar que a simples seleção natural funcione da mesma forma para a formação de crenças mais elaboradas, como as envolvidas no conhecimento humano formado por intermédio da linguagem. O processo seletivo funciona virtualmente da mesma maneira; mas suas condições da atuação contemplarão mudanças drásticas para abarcar a subjetividade envolvida na formação de crenças científicas, por exemplo. Ao contrário dos demais animais, os seres humanos possuem um instrumento muito mais sofisticado para representar sua realidade: a linguagem. O desenvolvimento da linguagem comporta tanto a dimensão filogenética (relativamente à

2 Isso é análogo a descrever a função de um determinado órgão, por exemplo. É o que Millikan chama de *Teleofunção*. “Descrever a função biológica de um item não é descrever suas capacidades disposicionais. É descrever o papel que seus ancestrais desempenharam em um processo histórico particular, um processo cíclico concreto de nascimento, desenvolvimento, e reprodução estendido sobre um grande número de gerações anteriores” (MILLIKAN, 1995, p. 171).

3 Konrad Lorenz (1941), na mesma linha de raciocínio, diz que a coisa em si pode ser conhecida, mas apenas nas categorias do conhecedor.

história evolutiva propriamente dita), quanto ontogenética (relativa ao aprendizado durante o crescimento do indivíduo).

A linguagem é capaz de ‘criar’ mundos bastante diferentes entre si. Se nossa capacidade cognitiva superior nos trouxe vantagens evolutivas inestimáveis, nossa liberdade representativa com relação aos demais animais também nos onera com a perene dificuldade de decidir qual representação do mundo – dentre as muitas criadas por nós – melhor se adéqua ao que chamamos de realidade. Fato é, no entanto, que nossa liberdade criativa – agora o sabemos bem – não flutua livremente com relação à natureza. Nossa capacidade cognitiva está essencialmente ligada ao processo evolutivo contínuo que nos une a nossos ancestrais. A maneira pela qual nos destacamos mentalmente do ambiente – isto é, conseguimos reproduzir e manipular mentalmente informações sobre a realidade experimentada – deve ser entendida como uma capacidade seletiva com que fomos dotados pela natureza na qual nos desenvolvemos.

Para ilustrar o progresso dessa capacidade, Dennett (1996) esboça quatro tipos esquemáticos de criaturas: as criaturas darwinianas, as skinnerianas, as popperianas e as gregorianas. Criaturas *darwinianas* seriam seres simples muito diversos, dotados de fenótipos diferentes; quando um determinado fenótipo favorecido pelo meio é selecionado, seu genótipo é multiplicado. As *skinnerianas*, por sua vez, teriam uma capacidade inata de aprendizado: primeiro, a criatura tenta aleatoriamente diferentes respostas; quando uma resposta é selecionada por reforço, na próxima tentativa, a primeira escolha da criatura (da mesma) será a resposta reforçada. Já as criaturas *popperianas* (referência a Popper, de quem falaremos no próximo item) seriam dotadas com um ‘ambiente interior seletivo’ que prevê quais atos executar – ela é dotada de *muitas* informações sobre o ambiente; em sua primeira tentativa, a criatura age de forma inteligente. Nesse nível, segundo Dennett, estariam tanto os animais mais avançados quanto o ser humano. Existe, entretanto, uma diferença fundamental entre nós e os demais seres: somos capazes de utilizar a linguagem para *manipular* nossas informações de modo muito sofisticado, de forma a obter informações *mais específicas*; somos o que Dennett chama de criaturas *gregorianas*; isto, é, que seriam um tipo específico de criaturas popperianas, dotadas de instâncias intencionais muito desenvolvidas, como solilóquios, por exemplo; criaturas gregorianas

importam ‘ferramentas mentais’ do ambiente cultural, através das palavras – isso lhes permite pensar de forma mais inteligente sobre como devem agir do que as demais criaturas popperianas (DENNETT, 1996, p. 84-101).

Por mais que a seleção natural seja a origem de nossas capacidades cognitivas, muitos filósofos apontam que ela, sozinha, é incapaz de explicar a complexidade e pluralidade dos conceitos que utilizamos para explicar o mundo à nossa volta. Nossas representações conceituais da realidade excedem em muito os conhecimentos que nos foram legados pela simples seleção natural. Isso é, em parte, verdade. Mas para compreendermos apropriadamente de que forma nossas representações complexas da realidade fazem parte de uma herança, legada a nós pela seleção natural, precisamos circunscrevê-las às habilidades linguísticas legadas por essa mesma evolução. A capacidade de aprendizado, como observa Dennett, está indissociavelmente ligada à evolução. Essa evolução não se manifesta unicamente através do processo mecânico de seleção natural simples, mas envolve também a incorporação de processos artificiais de seleção consciente – por intermédio da linguagem – que estão, não obstante, intrinsecamente conectados com o processo geral que condiciona o domínio das condições ambientais que envolvem a sobrevivência de todos os organismos⁴. É a partir desse processo geral que podemos entender o processo específico que nos singulariza como espécie.

Sistemas cognitivos são desenhados pela evolução para construir imagens abstratas do ambiente do organismo e para serem guiados por essas imagens na produção de ações apropriadas. [...] No caso humano, o desenho biológico inclui princípios muito gerais de acordo com os quais conceitos são formados a partir de estímulos sensoriais apropriados, incluindo estímulos da percepção através da linguagem. Formar conceitos adequados é

4 Millikan propõe a seguinte divisão: “[...] chama de *funções adequadas relacionais* às capacidades gerais adquiridas durante o processo evolutivo, e *funções adequadas derivadas* às capacidades desenvolvidas com base nas primeiras. Assim, por exemplo, a função derivada da pele de um camaleão se converter em um tom de marrom ao encostar-se a uma pedra da mesma cor pode ser considerada uma extensão da função relacional presente na capacidade mais geral de mudar de cor. Assim podemos compreender como variações específicas, não presentes em nenhum ancestral, podem ser incorporadas no processo evolutivo. A ideia é que a linguagem artificial, inventada por nós, pode ser subsumida sob o mesmo processo, como parte da capacidade mais geral de mapear e representar o mundo que compartilhamos com os demais animais” (RITCHIE, 2012, p. 237-8).

aprender a representar ou mapear o que é igual novamente *como* igual. Sobre essa habilidade são construídas as habilidades de fazer julgamentos, depois inferências apropriadas, e também a habilidade de adquirir desejos apropriados e preenchê-los. Assim como tudo mais que o organismo faz [...] isso nem sempre funciona, ou se funciona, nem sempre de forma arguta. (MILLIKAN, 1995, p. 11)

Como Millikan observa, entretanto, todo processo de representação é falível. Essa falibilidade, não obstante, é a instância fundadora do que chamamos de ciência.

2 Racionalidade e Realismo Científico em Popper e Kuhn⁵

Da mesma forma que erramos, aprendemos com nossos erros. A falibilidade e o aprendizado estão intimamente conectados, de modo tão inextricável que dificilmente a segunda não se segue da primeira. Como criaturas gregorianas (para usar a metáfora de Dennett) possuímos um ‘ambiente interior seletivo’ dentro do qual podemos – diferentemente das criaturas popperianas mais simples – desenvolver *conceitos* manipulando a linguagem. Esse ambiente interior, característico das criaturas popperianas, mas ampliado nas criaturas gregorianas, nos remete diretamente a capacidade inventiva de criar teorias de forma independente da realidade observada. Essa capacidade foi considerada por Popper (1980) como característica primordial do progresso científico. Com base nela, o autor desenvolveu o que chamou de falseacionismo⁶ para explicar o

5 Associao, aqui, racionalidade e realismo científico; assim como suas contrapartes – irracionalidade antirrealismo. Seguindo Bunge (1985, p. 55), assumo que “O realismo científico [...] é a gnoseologia inerente a investigação científica e técnica”. Como a crítica de Kuhn atinge simultaneamente as dimensões racionalista e realista, considero que a crítica desenvolvida aqui a tais posições assume simultaneamente as duas dimensões – racionalista e realista. Ainda segundo Bunge (ibid., p.55), “[as teorias científica] não são representações perfeitamente fiéis senão caricaturas mais ou menos acertadas de coisas reais. Mais ainda, são aperfeiçoáveis. E quando descobrimos que uma teoria é falsa, o fazemos contrastando-a com a realidade”. Nessa perspectiva, o desenvolvimento da ciência como empreendimento racional pressuporia, portanto, que a) há uma realidade independente; e b) podemos chegar a conhecê-la, ainda que imperfeitamente.

6 O falseacionismo constitui, primariamente, uma metodologia científica. Popper compreende que o desenvolvimento da ciência pode ser explicado com base em tal metodologia. Podemos, então, considerá-lo também como uma filosofia da ciência em sentido lato. Utilizo o termo, aqui, nesse sentido mais lato.

processo de desenvolvimento das teorias – ou hipóteses – científicas. Para um falseacionista, a realidade, longe de nos constranger a aceitar uma determinada teoria como racional em detrimento das outras, possui papel eminentemente negativo na forma com que avaliamos nossas teorias. O teórico diz que esse mecanismo é fruto da continuidade que nos une a nossos ancestrais biológicos em nossa jornada evolutiva. Fala, ainda, que a única diferença entre Einstein e uma ameba é que o cientista tenta o erro conscientemente! Nesse caso, a teoria é que morre no lugar do organismo⁷. Formamos teorias para antever o funcionamento da realidade – exatamente da mesma forma que as criaturas popperianas mais simples pré-selecionam que comportamento utilizar para antever a ação do predador ou cooperar com seus pares para capturar uma presa. O que diferencia essas criaturas das skinnerianas é que o aprendizado dessas últimas se dá de forma aleatória – pelo processo simples de tentativa e erro – enquanto nas primeiras, o ambiente mental seletivo possibilita *desenvolver estratégias* para lidar com a realidade *antes* de se submeter a ela. No nosso caso específico, enquanto criaturas gregorianas, podemos estender esses ambientes seletivos de forma quase indefinida – dada a capacidade combinatória das palavras e símbolos em nossa linguagem – de forma a *criar* mundos independentes da experiência original. Tal pluralidade de mundos nos remete, todavia, diretamente ao problema do relativismo teórico em filosofia da ciência. Como podemos saber se nossa ciência representa o mundo de forma acurada?

A empiricidade da ciência, para Popper, estaria condicionada à possibilidade de falseamento de uma hipótese mediante eventos empíricos que contradissem a teoria em questão – ao contrário da metafísica, que trabalharia com um arcabouço de hipóteses não falseáveis. Para isso, o pesquisador supõe que haja uma classe de eventos bem definidos, na presença dos quais podemos concluir

7 Thagard (1980) observa corretamente que a evolução não está necessariamente acompanhada de progresso nas capacidades cognoscitivas. Esse progresso, no entanto, pode ser nitidamente observado na história evolutiva dos quatro tipos esquemáticos de criaturas propostos por Dennett. Desse modo, se tal associação não possui talvez a força de uma lei natural, possui, não obstante, plausibilidade histórica.

a falsidade, pelo menos parcial, da teoria em questão⁸. Tal como o processo de seleção natural, o ambiente selecionaria nossas teorias por sua capacidade preditiva. Assim, teorias mais aptas são aquelas que nos permitem antever um conjunto maior de observações, sem ser desmentida por elas. Embora jamais possamos representar a realidade fidedignamente, poderíamos nos *aproximar* dela progressivamente pelo processo de depuração de nossos erros. A progressividade do conhecimento dependeria desse processo contínuo de aperfeiçoamento teórico mediante a depuração dos erros anteriores (tal como previsto pelo falseacionismo).

O grande problema do falseacionismo é que, segundo Kuhn (1998), nossos julgamentos científicos frequentemente envolvem padrões culturais, tais como a modelagem feita por uma *linguagem teórica* ou o estabelecimento de normas de julgamento, que são contextualmente relativos e historicamente mutáveis. Kuhn negou que uma teoria ostentasse a classe de eventos definidos, defendida por Popper, capaz de decidir se a teoria é verdadeira ou falsa. Ao invés disso, o que haveria seria a vigência de um *paradigma*, que seria a realização científica reconhecida universalmente pela comunidade de pesquisadores, que impõe modelos de problemas e soluções (KUHN, op. cit., p. 67-68). A prevalência de um paradigma durante um lapso de tempo **não** se daria pelo fato de não se haver encontrado qualquer contraexemplo à teoria em questão, mas, em grande parte, pela incidência de fatores sociológicos, como o peso da autoridade de um pensador eminente e o valor ostentado pelo modelo científico dominante. Podemos dizer que a competição entre membros da comunidade científica, ao invés da competição entre teorias seria a responsável pelo estabelecimento de um paradigma dominante.

8 Toda teoria científica, na visão de Popper, possui caráter proibitivo; dela se deduz uma classe de enunciados observacionais sobre eventos que *não podem ocorrer* para a teoria se manter provisoriamente sustentável (por maior que seja a extensão de minha observação sobre a cor dos cisnes, ela não me permite sustentar a tese se que “todos os cisnes são brancos”; entretanto, de um único cisne negro, posso inferir a falsificação desta teoria). Se algum desses eventos ocorrer, a teoria será falseada. O pesquisador concorda que a teoria pode ser salva mediante hipóteses *ad hoc*, mas o uso dessas deveria ser feito com extremo cuidado. Para uma teoria ser bem-sucedida, ela precisa ser capaz de realizar previsões sobre eventos empíricos e não ser desmentida por nenhum deles; quanto mais previsões corretas, de mais prestígio gozará a teoria em questão. Se, ao contrário, ocorrer algo que não esteja previsto, isto é, que seja incompatível com a classe de eventos que estão proibidos por essa teoria, ela perderá a validade, devendo ser substituída por outra mais apta que consiga explicar os eventos imprevistos (POPPER, 1980, p. 50-51). O método propõe o seguinte esquema: Problema-1 – Solução Tentativa – Depuração de Erros – Problema-2.

Kuhn descreveu as mudanças científicas como provenientes de períodos de crise do paradigma científico dominante. Essas crises seriam geradas quando a massa crescente de anomalias – eventos inexplicáveis dentro do paradigma teórico vigente – atinge um nível acima do normal. Essas anomalias, entretanto, só são seriamente consideradas mediante a tentativa malsucedida dos mais eminentes membros da comunidade científica em solucioná-la dentro do paradigma em questão. Somente a partir daí a crise se instala. Estabelece-se, posteriormente, um período de avaliação crítica, que poderá conduzir à busca de alternativas, de tal maneira que o processo culmine na formação de um novo paradigma. O novo modelo gozará também de “monopólio explicativo” dos fatos e exibirá desatenção aos contraexemplos⁹. Para Kuhn, uma anomalia só se parece com um contraexemplo quando o paradigma mergulhou em um período de crise no qual sua aplicação suscita dúvidas. A inauguração desse momento crítico-criativo, imediatamente posterior à crise do paradigma, Kuhn chama de *ciência extraordinária*; ela se opõe a chamada *ciência normal*, que padroniza a pesquisa segundo os ditames do paradigma vigente, promovendo *revoluções* científicas.

[...] são denominadas revoluções científicas os episódios extraordinários nos quais ocorre essa alteração de compromissos profissionais. As revoluções científicas são os complementos desintegradores da tradição à qual a atividade científica normal está ligada (KUHN, 1998, p. 25)

Esses breves períodos de inventividade científica revolucionária seríamos responsáveis pelos avanços da ciência. Kuhn sustenta, entretanto, que existe uma *incomensurabilidade teórica* entre o paradigma anterior

9 Em princípio, podemos sempre salvar uma teoria de contraexemplos mediante a utilização de hipóteses auxiliares (as hipóteses *ad hoc*). Kuhn considera que apenas quando certas anomalias se acumulam em quantidade excessiva é que a teoria passa a ser questionada. Um paralelo interessante encontra-se em Quine, quando esse diz que: “Qualquer enunciado pode ser considerado verdadeiro, aconteça o que acontecer, se fizermos ajustes drásticos o suficiente em outra parte do sistema... Inversamente, pela mesma razão, nenhum enunciado é imune à revisão” (QUINE, 1963, p. 43). O sistema, no caso, é o conjunto inteiro da ciência. Acrescenta Quine: “Uma experiência recalcitrante, como frisei, pode ser acomodada por qualquer uma dentre as várias reavaliações alternativas em vários pontos alternativos do sistema total” (*ibid.*, p. 44). A ideia central é que não podemos identificar eventos falseadores a menos que reavaliemos o sistema de crenças que tomamos como referência. Esse sistema de crenças constitui o que Kuhn chama de *paradigma*.

e o posterior, de tal modo que os novos fatos explicados pelo paradigma substituído utilizam uma linguagem teórica incompatível com a anterior. Isso torna problemática a ideia de *progresso científico*, uma vez que, na verdade, o que existiria seria a substituição de uma linguagem por outra. O avanço da ciência não se daria tanto pela ‘descoberta’ de novos fatos, mas de uma reversão gestáltica que leva a encaixá-los em um novo arcabouço teórico (ibid., p. 116-17). Os mesmos fatos e os fatos novos passam a ser enquadrados e categorizados em outros moldes teóricos. O progresso da ciência haveria de ser entendido, assim, em termos estritamente *pragmáticos* (ibid., p. 253). O relativismo, nessa ótica, parece ser consequência inevitável¹⁰. Se olharmos para a história da ciência sob essa perspectiva, o que observaremos será apenas uma *sucessão de paradigmas* que se utilizam de linguagens incomensuráveis e que se alteram paulatinamente.

A ciência, portanto, não seria pautada pela racionalidade crítica defendida por Popper. Bunge caracteriza a teoria de Kuhn da seguinte forma:

Toda revolução científica é uma ruptura epistemológica que: a) arrasa a tradição, b) introduz ideias e procedimentos incomparáveis (incomensuráveis) com os precedentes, de onde c) **não há aproximações sucessivas da verdade objetiva**, mas tão somente d) um consenso temporal na comunidade científica (BUNGE, 1985, p. 72).

Lakatos (1979) nos diz, todavia, que existe uma forma de salvar o falseacionismo. Segundo ele, a crítica de Kuhn procede com relação a teorias tomadas individualmente. Entretanto, de acordo com o autor, há uma nítida progressividade observável com relação a *séries de teorias*. A mutabilidade constitutiva das teorias, tomadas isoladamente, pode ser entendida como pertencente a uma lógica maior manifesta na história da pesquisa da qual a teoria faz parte.

10 Essa interpretação radical das conclusões da obra de Kuhn se deve, em grande medida, à influência de Feyerabend. Kuhn de fato rejeita a ideia de que o progresso da ciência constitui em aproximações sucessivas da verdade. Mas parece deixar em aberto se – ou em que medida – essa posição seria uma forma de relativismo. “Embora a tentação de descrever essa posição como relativista seja compreensível, a descrição parece-me equivocada. Inversamente se essa posição é relativista, não vejo por que falte ao relativismo qualquer coisa necessária para a explicação da natureza e do progresso das ciências” (ibid., p. 253).

Isso nos descortinaria uma possibilidade racional de interpretação do critério de cientificidade através do que chama de *transferência progressiva de problemas*. Lakatos pede que consideremos uma série de teorias – nas quais cada uma constitui uma revisão da anterior no intuito de acomodá-la a alguma anomalia (seja com a adição de cláusulas auxiliares ou reinterpretações semânticas da anterior) – em que cada nova teoria tenha pelo menos tanto conteúdo quanto o conteúdo não refutado de sua predecessora. Nessas condições, diremos que uma série de teorias será *teoricamente progressiva* – ou constituirá uma transferência teoricamente progressiva de problemas – “[...] se cada nova teoria tiver algum excesso de conteúdo empírico em relação à sua predecessora, isto é, se ela predisser algum fato novo” (LAKATOS, 1979, p. 144). Uma série teoricamente progressiva será também *empiricamente progressiva* – ou constituirá uma transferência empiricamente progressiva de problemas – se algum dos fatos previstos for efetivamente corroborado. A transferência de problemas será progressiva se ela for teórica e empiricamente progressiva; caso contrário, tal transferência será dita degenerativa. A transferência degenerativa de problemas constituiria a situação na qual a permanência de determinado modelo é considerada não científica, isto é, no qual o apego a tal programa se torna de fato metafísico, já que não é mais capaz de prever qualquer fato novo. Nessa perspectiva, “O progresso se mede pelo grau em que uma transferência de problemas é progressiva, pelo grau em que a série de teorias nos conduz à descoberta de novos fatos” (ibid., p. 145).

Lakatos chama essa versão de *falseacionismo sofisticado* – para distingui-la do falseacionismo ‘ingênuo’ atribuído por ele à versão desenvolvida originalmente por Popper – e considera-o mais apto como modelo explicativo do desenvolvimento da ciência.

O falseacionista sofisticado permite que qualquer parte do corpo da ciência seja substituído de modo ‘progressivo’, de sorte que a substituição antecipe com êxito novos fatos. Em sua reconstrução racional do falseamento, as ‘experiências cruciais negativas’ não desempenham papel algum (LAKATOS, op. cit., p. 232).

Isso quer dizer que, se não podemos entender a história da ciência como um progresso linear, mediante refutações e novas

teorias, não significa que não tenhamos condições de identificar um progresso. Esse progresso não se pauta por uma ascendência direta entre refutações e novas teorias, no sentido almejado originalmente por Popper, mas por uma *multiplicidade de teorias que se sobrepõem*. Para um falseacionista sofisticado, não é necessário esperar que uma teoria seja refutada para tentar outra melhor. Essa nova versão do falseacionismo tem a vantagem de que o falseamento de uma teoria depende da disponibilidade de outra melhor¹¹.

Ao passo que o falseacionista ingênuo sublinha ‘a urgência de substituir uma hipótese *falseada* por outra melhor’, o falseacionismo sofisticado sublinha a urgência de substituir *qualquer* hipótese por outra melhor. O falseamento não pode ‘compelir o teórico a procurar uma teoria melhor’, simplesmente porque o falseamento não pode preceder a teoria melhor. (LAKATOS, op. cit., p. 149).

3 Ciência e Evolução

Se pensarmos em termos evolutivos, a descrição oferecida por Lakatos faz bastante sentido.

A história da ciência parece adquirir uma nova perspectiva racional através da tese de uma transferência progressiva de problemas. Isso parece guardar um claro paralelo com o modelo de Dennett. A identificação da substituição linear de teorias por outras melhores mediante refutação simples parece lembrar mais o anárquico ensaio de tentativa e erro característico das criaturas skinnerianas do que o progresso real da ciência. Se a superioridade das criaturas popperianas está em seu ambiente interior seletivo, esta seleção, no entanto, não se parece com um “remendado padrão de ensaio e erro” como o falseacionismo original parece sugerir.

11 Lakatos delinea a distinção entre ciência e pseudociência nos seguintes termos: “Só ‘aceitamos’ as transferências de problemas como ‘científicas’ se elas forem pelo menos teoricamente progressistas; se não o forem, ‘rejeitamo-las’ como ‘pseudo-científicas’. [...] Consideramos ‘falseada’ uma teoria da série quando ela é suplantada por uma teoria com um conteúdo corroborado mais elevado. Teorias novas que, ao tentar dar conta da contradição entre uma teoria anterior e um experimento contrário, ao invés de oferecerem uma explicação científica – nos termos descritos mais acima – oferecem apenas uma reinterpretação linguística dos termos da teoria anterior, não são consideradas legitimamente científicas. Um fato dado só será explicado cientificamente se um fato novo também for explicado por ele” (ibid., p. 145).

Meu relato implica um novo critério de demarcação entre a ‘ciência madura’, que consiste em programas de pesquisa, e ‘ciência imatura’, que consiste simplesmente num remendado padrão de ensaio-e-erro. *A ciência madura consiste em programas de pesquisa em que se antecipam não só novos fatos, mas também num sentido importante, novas teorias auxiliares; a ciência madura - a diferença do ensaio-e-erro corriqueiro – tem ‘força heurística’* (LAKATOS, 1979, p. 216-17).

Segundo Lakatos, a crítica de Kuhn a esta versão ingênua de falseacionismo é prontamente aceita pelo falseacionista sofisticado. O que este nega é que esta crítica termine por irracionalizar o progresso científico. Se uma teoria pode ser salva mediante o uso de hipóteses *ad hoc* – como defendeu Kuhn –, para que essa ideia seja positivamente avaliada em termos históricos, ela deverá fazer parte de um *programa de pesquisa* bem sucedido, que antecipe fatos novos e reexplique os fatos antigos de forma compreensiva. Isso quer dizer que a superioridade científica de uma teoria só poderá ser avaliada *historicamente*.

Mas é claro que se depender da emergência de teorias melhores, da invenção de teorias que antecipem fatos novos, o falseamento *não* será simplesmente uma relação entre a teoria e a base empírica, mas uma relação múltipla entre teorias concorrentes, a ‘base empírica’ original e o crescimento resultante da competição. Pode dizer-se assim que o falseamento tem ‘*caráter histórico*’ (LAKATOS, op. cit., p. 146).

Se pensarmos em termos puramente descritivos – isto é, observando a história da ciência sem entrar no mérito específico de suas teorias e mudanças teóricas em progressão explicativa ao longo da História –, o relato oferecido por Kuhn se mostra bastante convincente. Entretanto, nos diz Lakatos, é preciso observar que a *psicologia* da mentalidade científica não se confunde com a *lógica* da ciência em seu aspecto contedudístico. Poderíamos entender, talvez, a reivindicação de Lakatos a partir de um paralelo com a descrição de Dennett. As criaturas popperianas mais sofisticadas – as gregorianas – desenvolvem ‘ferramentas mentais’ para explicar sua realidade no intuito de prever consequências de seus atos. Se as popperianas se distinguem por seu ambiente mental seletivo, as gregorianas

apresentam como característica própria a capacidade de manejar instrumentalmente uma herança cultural específica por intermédio da linguagem. Essa herança cria uma espécie de mundo próprio intersubjetivo, que se distingue tanto do mundo empírico, como do mundo mental privado das criaturas popperianas mais simples. Podemos entender esse ambiente cultural comum, característico das criaturas gregorianas, como análogo ao chamado *terceiro mundo* de Popper¹², no qual se localizaria o conhecimento intelectual.

Kuhn mostrou, por certo, que a psicologia da ciência revela verdades importantes e, de fato, tristes. Mas a psicologia da ciência não é autônoma; pois o crescimento – racionalmente reconstruído – da ciência se verifica essencialmente no mundo das Ideias, no ‘terceiro mundo’ de Platão e Popper, no mundo do conhecimento inteligível, que independe de sujeitos do conhecimento. *O programa de pesquisa de Popper visa uma descrição desse crescimento científico objetivo. O programa de pesquisa de Kuhn parece visar a uma descrição da mudança na mente científica (normal) (individual ou comunal).* Mas essa imagem-espelho do terceiro mundo na mente do indivíduo – até na mente dos cientistas normais – é geralmente uma caricatura do original. E descrever essa caricatura sem relacioná-la com o terceiro mundo original pode perfeitamente redundar na caricatura de uma caricatura. Não se pode compreender a história da ciência sem levar em conta a interação dos três mundos. (LAKATOS, op. cit., p.223- 24, grifo nosso).

Dessa forma, o grande defeito da abordagem descritiva, oferecida por Kuhn, é que ela não é capaz de identificar uma racionalidade nas mudanças teóricas, ficando restrita a uma abordagem psicossociológica da mentalidade científica, incapaz de avaliar o mérito intelectual das revisões teóricas progressivas. Se suas linguagens parecem incomensuráveis para seus defensores iniciais, a superioridade das teorias mais novas com relação às anteriores somente poderá ser avaliada mediante um distanciamento histórico considerável, levando em conta o poder *preditivo* e *compreensivo* de programas de pesquisa bem-sucedidos.

12 Segundo Popper (1968), o *primeiro* constitui o mundo material; o *segundo* é o mundo da consciência; e o *terceiro* seria o mundo do conhecimento – nele estariam as proposições, a verdade e os padrões.

Tal como a evolução biológica, todo processo de mudanças demanda tempo. Uma epistemologia naturalista que tente explicar a evolução do pensamento científico terá que levar em conta não apenas o fenômeno histórico da mudança permanente observada nas teorias – isto é, de sua variação fenotípica (se nos for permitida a metáfora) – mas também, principalmente, o *mérito seletivo* de tais teorias em *longo prazo* – poderíamos dizer, a seleção de seu genótipo – isto é, porque determinadas linhagens teóricas são mais bem sucedidas. Somente assim compreenderemos por que determinados programas de pesquisa se mostram mais bem sucedidos historicamente do que outros.

Toulmin (1979) sugere que reinterpretemos o conceito kuhniano de ‘revolução’ científica a partir de um duplo eixo – ‘unidades de variação’ e ‘unidades de modificação efetiva’. Diz que a ‘taxa de inovação’ será frequentemente devida a fatores externos (compreendidas as condições psicossociais enfatizadas por Kuhn), enquanto que o critério seletivo será predominantemente interno (a parte propriamente racional das escolhas teóricas); a direção das inovações produzidas em uma época, por sua vez, envolveria tanto fatores internos como externos (TOULMIN, 1967, p.14). Isso significa que existiriam pequenas variações dentro do que Kuhn chama de ciência normal¹³.

Essa realocação do problema das mudanças teóricas sugere um forte paralelo com a seleção natural biológica:

Ver-nos-emos então diante de um quadro da ciência em que as teorias comumente aceitas em cada fase servem de ponto de partida para grande número de variantes sugeridas; mas em que apenas reduzida fração dessas variantes de fato sobrevive e se estabelece no corpo de ideias transmitido à geração seguinte. Dessa maneira, a simples pergunta ‘como ocorrem as revoluções na ciência?’ tem de ser reformulada e dá origem a dois grupos distintos de perguntas. De um lado precisamos inquirir: ‘Que fatores determinam o número e a natureza das variantes teóricas apresentadas à consideração numa determinada ciência em um

13 De fato, quase nunca uma mudança de paradigma ocorre instantaneamente. Desenvolvimentos paralelos em parte diferentes de uma mesma ciência geralmente servem de base para as ‘revoluções’ posteriores. Observe-se, por exemplo, como desenvolvimento do eletromagnetismo no século XIX – inconsistente com o modelo newtoniano – serviu de base para a teoria da relatividade no início do século XX.

determinado período?’ – contrapartida, na evolução biológica, da pergunta genética sobre a origem das formas mutantes. De outro lado precisamos indagar: ‘Que fatores e considerações determinam as variantes intelectuais que logram aceitação, a fim de se estabelecer no corpo de ideias que serve de ponto de partida para o turno seguinte de variações?’ – contrapartida das perguntas biológicas sobre a seleção. (TOULMIN, 1979, p. 57).

Tanto a evolução linear uniforme de teorias, mediante falsificação e substituição imediatas – em que pese exclusivamente o elemento racional seletivo – quanto a mutabilidade anárquica – na qual se destaca sobremaneira o elemento social em detrimento da razão científica pura – seriam, no fundo, concepções ingênuas do desenvolvimento de pensamento. Nem a substituição de teorias seguiria um critério racional autônomo, nem, tampouco, este critério estaria subscrito a explicações puramente psicossociais. Na realidade, a substituição paulatina de teorias envolveria tanto critérios psicossociais quanto racionais. Isso, talvez, nos obrigue a reconsiderar não apenas a normatividade racionalista – como a defendida por Popper – mas também a indiferença de uma descritividade puramente ‘psicologista’ – tal qual defendida por Kuhn – que enfatiza o elemento mutável do processo evolutivo sem ser capaz, entretanto, de reter seus traços racionais distintivos, por meio dos quais essa evolução se processa.

Destrói-se dessa maneira o elemento distintivo da teoria de Kuhn, e ficamos a olhar para além dela, à procura de uma nova teoria de mudança científica. Essa teoria terá de ultrapassar o conceito de ‘revoluções’ de Kuhn. Se eu tiver razão [...] a ideia da ‘revolução científica’ terá que seguir a das ‘revoluções políticas’, abandonando a categoria de conceitos explanatórios a fim de figurar na categoria dos rótulos meramente descritivos. (TOULMIN, 1979, p. 56-59).

O mérito racional da evolução científica se mostraria ao longo do tempo; na medida em que teorias (ou séries de teorias) se mostrassem mais aptas para explicar determinados fenômenos e prever outros – e, principalmente, não ser desmentida por eles – a seleção se faria presente. A proliferação de teorias seria como que *filtrada* pela

funcionalidade exibida por programas de pesquisa bem-sucedidos – como é o caso do evolucionismo e da genética na Biologia, e da relatividade e da mecânica quântica na Física.

Teorias mais aptas significam teorias que possibilitam lidar instrumentalmente com a realidade de forma mais bem-sucedida; quanto a isso, Kuhn está de pleno acordo. Para justificarmos epistemicamente essa funcionalidade em termos realistas, todavia, precisamos mostrar de que maneira ela nos conduz a uma aproximação progressiva da verdade. Assim como a confiabilidade de nossas crenças não se justifica apenas por seu sucesso histórico, o mesmo ocorre com a ciência. De uma perspectiva evolutiva, assim como a seleção natural justifica a relação funcional entre nossas crenças e o ambiente no qual evoluímos (isto é, reproduzindo características essenciais desse ambiente), uma forma análoga de seleção justifica a relação funcional entre ciência e técnica contemporâneas. A funcionalidade da ciência contemporânea aparece como testemunha inequívoca da veracidade dos conhecimentos básicos que possibilitaram tão abruptamente o desenvolvimento tecnológico. Se toda forma de conhecimento é selecionada por sua eficácia – a astronomia ptolomaica e a mecânica aristotélica eram certamente eficazes para o tipo de domínio da natureza para o qual se propunham –, a característica distintiva da técnica contemporânea é que ela se funda sobre uma ciência cada vez mais complexa, baseada em princípios solidamente estabelecidos. Os avanços tecnológicos – industriais, médicos, etc. – de nosso tempo testemunham inequivocamente a superioridade *teórica* da ciência contemporânea em relação às suas antecessoras. A funcionalidade da tecnologia contemporânea seria miraculosa caso não fosse respaldada na superioridade dos princípios científicos que orientam sua prática. As investigações que conduziram a tais princípios não estabeleceram apenas uma redescoberta linguística de conceitos mediante novas descobertas; constituíram, antes, o alicerce para invenções que seriam impossíveis com base nos modelos antigos. O êxito de tais investigações não é apenas pragmático.

[...] a química industrial, a engenharia elétrica e a informática não existiriam sem as investigações desinteressadas que subministraram seus princípios. *A tecnologia moderna é exitosa por ser verdadeira, não ao contrário.* Não se começa por desenhar e fabricar um artefato para logo investigar os princípios que

satisfaz: ao contrário, se usam esses para desenhá-lo” (BUNGE, op. cit., p. 71, grifo nosso).

Um ponto axial para considerarmos a progressividade do conhecimento é a restrição as suas futuras inovações. A história do conhecimento dos últimos séculos é a do domínio progressivo da natureza pelo ser humano. O que se observa, na prática, é que apenas uma limitada parte das interpretações conflitantes foi selecionada positivamente pela história da ciência. Com base nos conhecimentos advindos do sucesso dessa parte bem-sucedida é que se dá a busca por hipóteses que conduzirá a investigação relativa aos problemas que se apresentarão subsequentemente. Isso significa que a proliferação de teorias não se dá ao acaso, mas pressupõe uma restrição imposta pelo ambiente em que o cientista trabalha, no qual teorias anteriores se mostram já corroboradas. O paralelo com Darwin não poderia ser mais exato. Toda mudança pressupõe uma herança cumulativa que se manifesta na geração seguinte. Se a falibilidade pode ser apontada como característica distintiva do conhecimento científico, esta falibilidade, não obstante, preserva determinadas características adquiridas em um determinado estágio evolutivo do qual a ciência certamente não retroagirá – de forma semelhante, criaturas gregorianas não podem retornar a seu estado skinneriano ou darwiniano, onde não dispunham de informações inatas sobre seu ambiente.

[...] do mesmo modo que a evolução biológica depende da existência de variação cega na estrutura e no comportamento dos organismos, a ciência depende de uma variação cega similar nas hipóteses que são propostas. Isso não significa que as hipóteses não são restringidas pelo conhecimento já obtido [...] Tanto na evolução biológica quanto na ciência, tais restrições refletem a acumulação passada do conhecimento por uma prévia variação cega e seleção, que são essenciais para limitar os tipos futuros de variação que aparecem. (CZIKO, 1995, p. 171).

Embora as teorias científicas contemporâneas apresentem – como não poderia deixar de ser – lacunas substanciais, suas conquistas fundamentais servirão de base permanente para a reelaboração constante em que a ciência está inserida. Por certo que teorias consideradas por séculos como verdadeiras possam ser reavaliadas

mediante novas investigações. Há um determinado ponto, todavia – aqui não nos interessa determinar onde precisamente ele está – em que não faz mais sentido determinados tipos de questionamento. A ciência atual mostra que atingimos esse ponto com relação a certas descobertas basilares. As novas investigações terão de pressupor uma grande parte de conhecimento *definitivo* acumulado, como a queda do geocentrismo. Se a gravitação universal constituiu uma conquista apenas provisória frente à relatividade, suas descobertas – assim como as de Galileu e Kepler – estabeleceram as bases para a crítica posterior. Seria difícil imaginar como teríamos saltado de uma cosmologia aristotélica para uma einsteiniana! Na ciência, há *teorias e descobertas*; certas descobertas basilares são incorporadas permanentemente ao desenvolvimento crítico do conhecimento. Quando uma teoria é comprovada documentalmente – como o caso da esfericidade de nosso planeta – não faz mais sentido tratá-la como teoria, submissa a todos os reveses supracitados¹⁴. Crenças tidas como básicas em uma determinada época podem ser revisadas mediante descobertas posteriores. Essas descobertas estarão inseridas permanentemente no repertório cumulativo que caracteriza a herança comum que chamamos de conhecimento. Se a mutabilidade desse conhecimento é sua condição intrínseca, também o são suas conquistas definitivas – salvo em caso de uma catástrofe global em que se perdesse todo o conhecimento acumulado.

Conclusão

Os mecanismos envolvidos no processo evolutivo podem nos conduzir não apenas a uma concepção realista de mundo, como também podem justificar nossa crença em uma aproximação

14 O heliocentrismo foi proposto inicialmente por seu valor instrumental no cálculo das órbitas planetárias. Posteriormente, foi aceito unanimemente como a única teoria capaz de explicar os fenômenos planetários – assim como os terrestres – e se tornou parte fundamental da Teoria da Gravitação. Passaram-se 350 anos até que o primeiro satélite nos deu a prova documental irrefutável. Da mesma forma, a Relatividade surgiu como uma proposta teórica extravagante para explicar certos fenômenos divergentes da Teoria da Gravitação Universal. Corroboradas suas predições posteriormente por experimentos, passou a integrar o corpo científico. Os avanços tecnológicos de nosso tempo – notadamente nos telefones celulares – nos mostraram que o espaço-tempo relativístico não se tratava apenas de um formalismo teórico. É altamente provável – e desejável – que teorias posteriores venham a corrigir inconsistências da Relatividade. Terão, não obstante, de partir de suas descobertas basilares – a não uniformidade do espaço e do tempo (ou do espaço-tempo, na teoria relativística).

progressiva desta realidade por intermédio da ciência. Tal como a evolução biológica, a evolução do conhecimento humano é um processo cercado de contingências históricas e dificilmente poderia ser reduzido a um método preciso utilizado uniformemente em todas as épocas. Se os métodos variam de tempos em tempos sua lógica geral de funcionamento parece ser, todavia, que em todas as épocas aprendemos com nossos erros. Se só podemos aferir a qualidade de nossas teorias por seu sucesso pragmático, é a própria natureza que nos indica qual a melhor maneira de utilizá-la com vista a satisfazer nossas necessidades. Nossa física não deixou de ser mecanicista por uma decisão caprichosa dos cientistas, mas sim porque tais cientistas não conseguiam explicar determinados fenômenos através dela. Com o advento das novas tecnologias, baseadas no modelo das teorias quântica e relativista, o sucesso preditivo da abordagem mecanicista tornou-se obsoleto. Não é por uma decisão dos cientistas – ou, pelo menos, não *exclusivamente* por isso – que o programa de pesquisa iniciado por Einstein e Planck se mostrou bem-sucedido. É a própria natureza que chancela quais teorias serão bem-sucedidas. Evidentemente, as formas de explorar a natureza demandam bastante criatividade humana; nossas invenções são produto de um extraordinário engenho criativo. É a natureza, todavia, que sanciona se tais invenções irão funcionar. Nossa capacidade criativa está, portanto, sob o julgamento constante da realidade externa da qual fazemos parte.

A epistemologia evolucionista não se contenta em considerar o sucesso preditivo da ciência de um ponto de vista pragmático. A sobrevivência de qualquer organismo, em perspectiva evolutiva, implica uma capacidade de reproduzir certas características fundamentais de seu ambiente superior à de seus concorrentes. Na medida em que organismos mais complexos emergem, essa capacidade absorve características cada vez mais específicas desse ambiente. De forma semelhante, podemos considerar que a evolução do conhecimento pressupõe uma descrição mais precisa da realidade.

A ideia da aproximação à verdade – como a ideia de verdade como um princípio regulativo – pressupõe uma *visão realista de mundo*. Ela *não* pressupõe que a realidade é como nossas teorias a descrevem; mas ela pressupõe que existe uma realidade e que nós e nossas teorias – que nós criamos e são, portanto, sempre idealizações – podem se aproximar cada vez mais de

uma descrição adequada da realidade, se empregarmos o método de quatro estágios de tentativa e erro. Mas o método não é suficiente. *Precisamos também ter sorte* (POPPER, 2007, p. 21, grifo nosso).

Toda jornada cognoscitiva, porém, precisa lidar com o imponderável. Assim como o desenvolvimento da vida pressupõe condições extremamente específicas, o surgimento e desenvolvimento da ciência estão cercados de contingências (psíquicas, sociais, políticas, econômicas, etc.). Nosso sucesso progressivo no domínio da realidade testemunha o grau de conhecimento que atingimos, não obstante tais contingências; ou, talvez, mais precisamente, *por causa* delas. Assim como liberdade na formulação de hipóteses é restringida por fatores externos, ela também pode ser favorecida por esses mesmos fatores. Como enfatiza Popper, a sorte é componente indispensável da evolução. Talvez esse seja precisamente o defeito do modelo falseacionista, tal como originalmente concebido. Não é possível reduzir o processo científico a um método algoritmizado por meio do qual possamos testar prontamente teorias. Se compreendeu bem a lógica do processo evolutivo, ao tentar oferecer um padrão *a priori* para o julgamento científico, Popper não captou o caráter distintivo de tal processo. Afinal, se a ciência fosse redutível a algum padrão mecânico dessa natureza, dificilmente teria atingido o grau em que se encontra. Se podemos usar nosso conhecimento para prever eventos futuros, não podemos prever as condições que possibilitarão o desenvolvimento futuro desse conhecimento. A inovação anda lado a lado com a imprevisibilidade; talvez seja essa a grande lição legada pelo evolucionismo.

Referências

ABRANTES, P. *Método e Ciência: Uma abordagem filosófica*. 2ed. Belo Horizonte: Editora Fino Traço, 2020.

BRADIE, M., HARMS, W. Evolutionary Epistemology In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Edward Zalta (Ed.), 2020.

BUNGE, M. *Racionalidad y Realismo*. Alianza editorial: Madrid, 1985.

CAMPBELL, D. Evolutionary Epistemology. In *The Philosophy of Karl Popper*.

Northwestern university and Southern Illinois University: La Salle, Illinois, 1974.

CZIKO, G. *Without Miracles: Universal selection theory and the second darwinian revolution*. Cambridge (MA): MIT Press, 1995.

DENNETT, D. *Kinds of Minds: Toward na Understanding of Consciousness*. New York: BasicBooks, 1996.

GOLDMAN, A. What is Justified belief? In: PAPPAS, G *Justification and Knowledge: New Studies in Epistemology*. n.17, Ridel Publishing Company: 1978, pp. 1- 23.

HUME. *Tratado da Natureza Humana*. 2 ed. Trad. Débora Danowski. São Paulo: editora UNESP, 2009.

KONRAD LORENZ. Kants lehre von apriorichen. *Blätter für Deutsche Philosophie*. 15, 1941, pp. 44-125.

KORNBLITH, H. *Knowledge and it's Place in Nature*. Oxford: Clarendon Press, 2002.

KUHN, T. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Trad. Beatriz Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Ed.Perspectiva, 1998

LAKATOS, I. O Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica. In: *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. Lakatos,I, Musgrave, A. Trad. Octávio Cajado. São Paulo: Editora Cultrix, 1979.

MILLIKAN, R. *White Queen Psychology and other essays for Alice*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1995.

POPPER, K. *All Life Is Problem Solving*. Trad. Patrick Camille. New York: Routledge, 2007.

_____. Epistemology without a Knowing Subject. In: ROOSTELAR e STAAL: *Procedings of the Third International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science*, Amisterdã, 1968, pp. 333-73.

_____. Lógica da Descoberta Científica. In: *Os Pensadores*. Trad. Rubén Mariconda, Paulo Almeida. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

QUINE, W. *From a Logical Point of View*. New York: Harper and Row Publishers, 1963.

RITCHIE, J. *Naturalismo*. Trad. Fábio Creder. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.

THAGARD, P. Against Naturalized Epistemology. *Philosophy of Science Association*, 1980, v.1, pp 187-196.

TOULMIN, S. É Adequada a Distinção entre Ciência Normal e Ciência Revolucionária. In: *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. Trad. Octávio Cajado. São Paulo: Editora Cultrix, 1979.

_____ Conceptual Revolutions in Science. *Synthese* 17, 1967, pp. 75-91.

WADDINGTON, C.H. Evolution and Epistemology. *Nature* 173, 1954, pp. 880-81.

Artigo recebido em 09/03/2022 e aprovado para publicação em 29/04/2022

Como citar:

CAVALCANTI, Rafael Christianes. Epistemologia evolucionista e evolução do conhecimento científico. *Coletânea*. Revista de Filosofia e Teologia da Faculdade de São Bento do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 21, n. 42, p. 483-508, jul./dez. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.31607/coletanea-v21i42-2022-8> Disponível em: www.revistacoletanea.com.br