

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA**

**VALDIRLEN DO NASCIMENTO LOYOLLA**

**A DINÂMICA DAS TEORIAS EPISTEMOLÓGICAS DE POPPER E KUHN: O  
PROGRESSO DA CIÊNCIA NO HORIZONTE DA TEORIA EVOLUCIONISTA  
DARWINIANA**

**Belo Horizonte  
FAFICH/UFMG  
2017**

**Valdirlen do Nascimento Loyolla**

**A DINÂMICA DAS TEORIAS EPISTEMOLÓGICAS DE POPPER E KUHN: O  
PROGRESSO DA CIÊNCIA NO HORIZONTE DA TEORIA EVOLUCIONISTA  
DARWINIANA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Filosofia.

Linha de Pesquisa: Lógica e Filosofia da Ciência.

Orientador: Prof. Dr. Túlio Roberto Xavier de Aguiar.  
Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG.

**Belo Horizonte  
FAFICH/UFMG  
2017**

100  
L923d  
2017

Loyolla, Valdirlen do Nascimento

A dinâmica das teorias epistemológicas de Popper e Kuhn [manuscrito]: o progresso da ciência no horizonte da teoria evolucionista darwiniana / Valdirlen do Nascimento Loyolla. - 2017.

136 f.

Orientador: Túlio Roberto Xavier de Aguiar.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas.

Inclui bibliografia.

1. Filosofia – Teses. 2. Epistemologia – Teses. 3. Ciência – Filosofia. 4. Popper, Karl R. (Karl Raimund), 1902-1994. 5. Kuhn, Thomas S., 1922-1996. 6. Darwin, Charles, 1809-1882. I. Aguiar, Tulio Roberto Xavier de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA



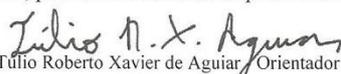
## FOLHA DE APROVAÇÃO

**A DINÂMICA DAS TEORIAS EPISTEMOLÓGICAS DE POPPER E KUHN: O PROGRESSO DA CIÊNCIA NO HORIZONTE DA TEORIA EVOLUCIONISTA DARWINIANA**

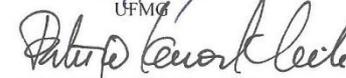
**VALDIRLEN DO NASCIMENTO LOYOLLA**

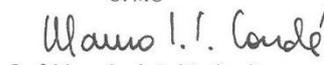
Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em FILOSOFIA, como requisito para obtenção do grau de Doutor em FILOSOFIA, área de concentração FILOSOFIA, linha de pesquisa Lógica e Filosofia da Ciência.

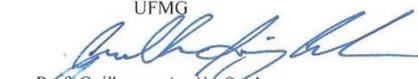
Aprovada em 15 de maio de 2017, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof. Túlio Roberto Xavier de Aguiar Orientador  
UFMG

  
Prof. André Jeffrey Abath  
UFMG

  
Prof. Patrícia Maria Kauark Leite  
UFMG

  
Prof. Mauro Lucio Leitão Condé  
UFMG

  
Prof. Guilherme Araújo Cardoso  
CEFET/MG

Belo Horizonte, 15 de maio de 2017.

## AGRADECIMENTOS

A presente Tese não teria sido possível sem o auxílio de algumas pessoas e instituições. Citar todos, aqui, seria excessivo. Alguns amigos e instituições, porém, contribuíram de forma decisiva para a realização deste trabalho e, por isso, merecem uma referência especial.

Desejo primeiramente expressar todo agradecimento ao meu orientador, Professor Dr. Túlio Roberto Xavier de Aguiar, pela impecável orientação, pela generosa interlocução dos últimos anos e pelos importantes comentários, sem os quais esta Tese não existiria.

Com a amizade antiga, cultivada em solo literário, agradeço também aos professores Dr. Dirlenvalder Loyolla, ao doutorando Fabrício Gabriel de Souza e a Ms. Débora Chaves, por indicarem outras sendas e outras possibilidades de abordagens às questões do conhecimento e da racionalidade. Ainda, pelo convívio de fino trato, agradeço aos amigos e orientandos Isaú Ferreira Veloso, Marcos Alves e Rodrigo Fróes, uma vez mais, pelos proveitosos diálogos entorno da filosofia.

Um agradecimento especial aos meus familiares. Aos meus amados filhos Cássia, Nina e Gustavo; a minha doce e gentil mãe Valdira; aos meus adoráveis irmãos Val, Phil, Leadir, Carlinhos, Léia, Dirlen e Dirlean. À minha outra família, Laís, Marjore e Vorle pelo carinho dispensado. A todos eles por trazerem momentos de alegria, pelas palavras de apoio e, principalmente, de compreensão por minhas tantas horas ausentes do convívio familiar quando da elaboração desta Tese.

Agradeço às diversas instituições sem cujo apoio esta pesquisa não teria sido possível; assim, desejo expressar meus agradecimentos ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Minas Gerais, a CAPES pelo apoio financeiro e aos funcionários da Secretaria do PPGF/FAFICH/UFMG.

Uma referência em especial aos professores Dr. Andre Joffily Abath e Dr. Mauro Lúcio Leitão Condé pelos importantes comentários quando do Exame de Qualificação da Tese. De igual modo um agradecimento antecipado aos membros da Banca Examinadora (constituída para a Defesa Final) por terem me concedido a honra de aceitarem o convite.

À Laís, pela cumplicidade e generosidade de seu amor, por “costurar” e “tecer” meus sonhos aos dela e por tudo mais que as palavras não alcançam e não são capazes de enumerar.

## **DEDICATÓRIA**

Para os meus pais,  
Valdira e Lendry (*in memoriam*),  
“régua” e “compasso” na direção do curso de minha vida...  
“vento” e “brisa” sempre a soprar a vela de meus sonhos...

## SUMÁRIO

RESUMO.....	08
ABSTRACT.....	09
NOTA SOBRE TRADUÇÕES E CITAÇÕES.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
<b>1. CAPÍTULO I: A “ORIGEM DAS ESPÉCIES” DE DARWIN: O PROBLEMA DA TELEOLOGIA E DA NÃO-TELEOLOGIA NOS PROCESSOS DA NATUREZA E DO CONHECIMENTO.....</b>	<b>23</b>
1.1 O plano da obra a “Origem das espécies”.....	23
1.2 A teoria da seleção natural: “descendência com modificações” sem meta final.....	28
1.3 A incompatibilidade das explicações teleológicas com as explicações causais.....	39
1.3.1 O problema da redução da teleologia à causação.....	39
1.3.2 O problema da redução das explicações teleológicas dos fenômenos biológicos a explicações físicas.....	43
<b>2. CAPÍTULO II: A EPISTEMOLOGIA TARDIA DE POPPER E O PROGRESSO TELEOLÓGICO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....</b>	<b>57</b>
2.1 O problema da ‘teoria adaptacionista da evolução’: consequências da epistemologia evolucionista dos mecanismos cognitivos (EME).....	57
2.2 A concepção epistemológica popperiana herdada das ciências naturais: o problema do uso epistêmico de analogias e metáforas em paralelo com a teoria evolucionista de Darwin.....	63
2.3 Da ‘Lógica da pesquisa científica’ a ‘epistemologia evolucionista das teorias’.....	66
2.3.1 A ‘falseabilidade’ como critério explicativo do progresso do conhecimento.....	68
2.3.2 ‘conjecturas e refutações’ como método analógico ou metafórico do progresso do conhecimento similar a seleção natural: problemas, questões e críticas.....	74
<b>3. CAPÍTULO III: A EPISTEMOLOGIA DINÂMICA DE KUHN E A NATUREZA NÃO-TELEOLÓGICA DO PROGRESSO CIENTÍFICO.....</b>	<b>84</b>
3.1 A dinâmica das teorias em analogia com a teoria evolucionista darwiniana.....	84
3.1.1 Cognição por analogia ou metáfora como um processo natural de aprendizagem de paradigmas.....	86
3.1.2 ‘Paradigma’ kuhniano em analogia com o conceito darwiniano de ‘espécie biológica’.....	92
3.1.3 ‘Revoluções científicas’ como metáfora da ‘seleção natural’.....	100
3.1.4 Escolha de teorias compreendida como seleção por domesticação.....	102
3.2 ‘Incomensurabilidade’, ‘antirrealismo’ e ‘relativismo’.....	107
3.3 Crítica a ‘verdade’ como meta final da ciência: o progresso não-teleológico do conhecimento científico.....	117
CONCLUSÃO.....	122
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
Bibliografia Primária.....	129
Bibliografia Secundária.....	131

## RESUMO

A presente Tese tem por objetivo examinar as perspectivas epistemológicas de Karl Popper e Thomas Kuhn acerca do progresso das teorias científicas, procurando analisar os usos metafóricos ou analógicos que eles fazem da ‘teoria da seleção natural’ de Darwin e quais as consequências, limites e problemas da adoção teórica evolucionista para uma correta compreensão do desenvolvimento da ciência. A nossa análise comparativa busca, portanto, fazer notar qual das duas abordagens epistemológicas possui maior alcance como mecanismo explicativo do progresso do conhecimento científico na contemporaneidade, uma vez que tanto Popper – em sua adoção teleológica das teorias científicas – quanto Kuhn – em seu aceite não-teleológico – tomam como referencial analógico ou metafórico o mesmo arcabouço teórico, isto é, a teoria evolucionista darwiniana. O problema em tela está no fato de que a metodologia de Popper ao caracterizar o progresso do conhecimento de modo teleológico, tendo na noção de verdade meta orientada o propósito ou a finalidade da ciência, sua perspectiva se contrapõe não somente a de Kuhn, mas radicalmente a do próprio Darwin que explicou os processos naturais como dinâmicas não-teleológicas ou não finalistas das modificações das espécies. Por consequência, mantendo-se o foco na concepção darwiniana de que se não há uma teleologia ou marcha progressiva em direção a uma finalidade última na Natureza, nos cabe investigar se no conhecimento humano, fundamentalmente no conhecimento científico, também haveria ou não progresso teleológico – este nos parece ser o ponto crucial em que a ‘epistemologia evolucionista’ de Popper mantém o seu mais forte confronto com a epistemologia tardia de Kuhn.

## **ABSTRACT**

In this thesis we aim to examine the epistemological perspectives of Karl Popper and Thomas Kuhn on the progress of scientific theories in order to analyze their metaphorical or analogical understandings of Darwin's 'natural selection theory' and what the consequences, limits and problems from the theoretical evolutionary adoption to a correct understanding of the development of science. Our comparative analysis seeks to point out which of the two epistemological approaches has a greater reach as an explanatory mechanism for the progress of scientific knowledge in contemporary times, since both Popper – in his teleological adoption of theory – and Kuhn – in his non-teleological approach – take as analogical or metaphorical reference the same theoretical framework, that is, the Darwinian evolutionist theory. That problem lies on the fact that Popper's methodology in characterizing the progress of knowledge in a teleological way regarding the truth meta oriented the purpose or the determination of science, his perspective is opposed not only to Kuhn's but radically that of Darwin himself who explained natural processes as non-teleological or non-finalist dynamics of species modifications. Consequently, with the focus on the Darwinian conception that if there is no teleology or progressive march towards a final purpose in Nature, we must investigate whether in human knowledge, fundamentally in scientific knowledge, there would also be teleological progress – this seems to us to be the crux in which Popper's 'evolutionary epistemology' holds its strongest clash with Kuhn's late epistemology.

## **NOTA SOBRE TRADUÇÕES E CITAÇÕES**

Nesta Tese, adotamos como método citar apenas em português no corpo do texto. Assim, as referências bibliográficas foram feitas conforme a seguinte padronização: em primeiro lugar, aparece o nome do autor em caixa-alta seguido do ano da publicação da primeira edição da obra entre parênteses; em seguida, aparece o ano da publicação da tradução em português utilizada e o número da página consultada – nesse caso, quando se trata especificamente das obras de Popper, sigo as traduções de Leonidas Hegenberg, Milton Amado, Nuno Ferreira da Fonseca, Octanny Silveira da Mota e Sérgio Bath; e, quando as traduções dizem respeito às obras de Kuhn, utilizo as traduções de Beatriz Vianna Boeira, Cesar Mortari, Marcelo Amaral Penna-Forte e Nelson Boeira.

Nas notas de pé de página, aparece em primeiro lugar o nome do autor em caixa-alta seguido do ano da publicação da primeira edição entre parênteses; em seguida, o ano da publicação da edição original utilizada com o número da página consultada – nesse caso, as citações foram mantidas, na sua maior parte, nas línguas originais do autor, conservando-se a grafia utilizada no texto de origem.

As traduções que aparecem como citações no corpo do texto, cujos excertos originais constam nas notas de pé de página, e que não obedecem a normatização acima, são de nossa inteira responsabilidade.

A referência completa dos autores consultados, incluindo texto original, edição e tradução empregadas, consta na Bibliografia.

## INTRODUÇÃO

A reflexão acerca do ‘conhecimento’ é tão antiga como a ‘filosofia’. Com o advento da ciência moderna no século XVII a relação e a incumbência disciplinar entre a filosofia e o conhecimento científico ganharam fortes contornos epistemológicos de cepas tanto empiristas quanto racionalistas, as quais, ao longo dos séculos seguintes, assumiram âmbitos *fundacionista*, *coerentista* ou *analítico* em suas abordagens sobre a gênese, a estrutura, a justificação e a *démarche* do conhecimento científico.

Ademais, as análises epistemológicas acerca do desenvolvimento do conhecimento científico exigiu uma especialização cada vez mais técnica da ‘filosofia da ciência’ no tratamento dos problemas oriundos das novas descobertas no campo das ciências naturais, fundamentalmente da física e da biologia da primeira metade do século XX.

Paralelamente as novas descobertas científicas, um dos principais problemas epistemológico enfrentados dizia respeito ao objetivo e a natureza do progresso do conhecimento científico, isto é, se este possui uma ‘natureza teleológica’ cujo objetivo ou finalidade se constitui na posse da verdade ou se a sua natureza é ‘não-teleológica’ e, portanto, não tem como meta a verdade. As diversas tentativas em solucionar esse problema geraram toda uma sorte de metodologias tanto de cunho normativo quanto descritivo na epistemologia contemporânea. O embate entre as abordagens prescritiva e descritiva na epistemologia atual corresponde ao antigo problema da justificação e do desenvolvimento do conhecimento, fundamentalmente o científico.

A abordagem epistemológica normativa baseia-se na concepção de que as questões epistemológicas têm de ser respondidas de maneira a não pressupor nenhum conhecimento particular. A normatividade exige um âmbito de universalidade e necessidade que não tenha na experiência nenhuma instancia julgadora ou de prova; logo, as bases que devem sustentar a reconstrução do conhecimento humano devem ser a justificação ou prova que nos permita distinguir conhecimento científico de senso comum. Dentro das correntes epistemológicas contemporâneas que defenderam tal concepção podemos situar os esforços do ‘neopositivismo’ de um lado, e de Karl Popper (1902-1994) por outro.

Para os neopositivistas, em suas abordagens analíticas, a construção de linguagens lógicas daria conta de legitimar o âmbito da empiricidade em fórmulas universais que garantiriam a normatividade da justificação do conhecimento. A recusa

de Popper em adotar o empirismo o leva a pensar um modelo epistemológico cujas bases racionalistas estão assentadas no método dedutivo de testes.

*Grosso modo*, tanto o modelo neopositivista quanto o modelo popperiano se estribam em concepções *a priori* oriundas da epistemologia de Immanuel Kant (1724-1804) – para o modelo neopositivista, as ‘estruturas formais da linguagem’ constituem as bases lógicas *a priori* de fundamentação das condições de universalidade e necessidade pretendidas para o conhecimento e, para o modelo popperiano, as estruturas racionais *a priori* do sujeito *cognoscente* ofertariam as condições universais dedutivas para o conhecimento. Tanto em um caso quanto no outro, as críticas sobre tais perspectivas epistemológicas normativas ou prescritivas, recaíram sobre a análise do resíduo metafísico de fundo que estes adotaram como âmbito *a priori* de justificação do conhecimento. O argumento para justificar tal âmbito seria obviamente uma petição de princípio.

Com a retomada dos aspectos fundamentais da ‘teoria evolucionista’ de Charles Darwin (1809-1882), associada à ‘síntese moderna (teoria sintética) da biologia’<sup>1</sup> durante as décadas de 1940 e 1950, as abordagens científicas e epistemológicas acerca do conhecimento, em especial do conhecimento humano, assumem um caráter fortemente ‘naturalista’ que procura explicar em bases genéticas os mecanismos e processos da cognição, deslocando, portanto, o âmbito explicativo metafísico das estruturas inatas do sujeito *cognoscente* para um âmbito propriamente genético – isto é, se os genes (ou genótipo) são macromoléculas, as explicações genéticas se revestem de um aspecto mecanicista-materialista.

Na esteira dessas novas abordagens científicas, Konrad Lorenz (1903-1989), em 1941, procurou ressaltar pela primeira vez a importância de uma abordagem evolucionista da cognição em sua análise acerca da ‘naturalização do *a priori* kantiano’;

---

<sup>1</sup>A ‘teoria sintética da evolução (ou síntese moderna da biologia)’ recebeu esse nome por tratar-se de um esforço teórico que fazia uma *síntese* da teoria clássica da evolução, da teoria de Mendel com a teoria genética proposta por geneticistas e matemáticos no primeiro terço do século XX. O termo “teoria sintética da evolução” foi primeiramente aplicado por Julian Huxley, em 1942, em seu livro *Evolucion: the modern synthesis*. A teoria sintética consistiu em uma releitura da teoria da evolução de Darwin a partir de dados experimentais provenientes da biologia molecular, genética, citologia, botânica, morfologia, ecologia e paleontologia. Estes estudos foram cruciais para a consolidação da teoria da evolução de Darwin. O núcleo da ‘teoria sintética’ centralizou-se em duas questões: a) se a genética mendeliana poderia ser conciliada com evolução gradual, por meio de seleção natural; e, b) saber se as mudanças de larga escala (ou macroevolução) vistos por paleontólogos poderiam ser explicadas por mudanças observadas em populações locais (microevolução). Ao centralizarem suas pesquisas na relação da teoria de Darwin com a genética, os cientistas da *teoria sintética* acabaram por fixar a estrutura e o determinismo estrutural dos seres vivos no *genoma* (código genético ou genótipo), passando a analisar a relação deste com as características visíveis ou *fenótipo* [Cf. MAYR, 1998, 30-33; GOULD, 2002, 27].

e, em 1969 Orman Quine (1908-2000) propôs uma reformulação da epistemologia em termos de uma ‘epistemologia naturalizada’ organizando toda uma crítica em direção a eliminação do *a priori* como princípio ou fundamento do conhecimento.

Destarte, se os seres humanos são produtos do desenvolvimento evolutivo e natural, também as suas capacidades para o conhecimento e para a crença devem ser vistas como produtos da evolução natural. Por consequência, existem razões para suspeitar que o ato de conhecer, assim como o conhecimento, como atividade natural, pode e deve ser tratado em termos compatíveis com os métodos das ciências naturais. Nesse caso, não haveria mais uma divisão estrita entre ciência e epistemologia. Em particular, os resultados das ciências particulares, como a biologia e a psicologia, não devem ser considerados irrelevantes para a solução de problemas epistemológicos<sup>2</sup>.

Durante a segunda metade do século XX dois programas distintos, porém, complementares de análises da cognição em termos evolucionistas foram propostos. O programa intitulado de “evolução dos mecanismos epistemológicos (EME)” que busca fornecer explicações evolucionistas do desenvolvimento das estruturas ou dos mecanismos cognitivos em animais e humanos e, o outro programa denominado de “epistemologia evolucionista das teorias (EET)” que tem por meta analisar o desenvolvimento do conhecimento humano e das normas epistemológicas recorrendo a considerações biológicas relevantes, usadas como metáforas (modelos ou analogias) da teoria da evolução.

A influência dessas novas abordagens será determinante na construção da ‘epistemologia evolucionista’ de Popper e da epistemologia tardia de Thomas Kuhn (1922-1996), fundamentalmente como prerrogativa para explicar o progresso do conhecimento científico em termos de analogia ou metáfora com a teoria evolucionista darwiniana.

Entretanto, a adoção da teoria evolucionista de Darwin como mecanismo analógico ou metafórico reintroduz no seio da epistemologia tardia de Popper e Kuhn o antigo problema da teleologia em contraposição a não-teleologia nos processos da Natureza e do conhecimento.

Com a *teoria da seleção natural*, Darwin propõe uma radical *explicação não-teleológica* dos processos da Natureza. Muito mais que uma coleção de fatos empíricos sobre a evolução dos organismos ou uma lógica correta da teoria que explica a íntima

---

<sup>2</sup>BRADIE; HARMS, 2005, 04.

relação entre esses fatos, a teoria darwiniana resgata a abordagem filosófica no estudo da Natureza ao mesmo tempo em que abre novas perspectivas para outras áreas do conhecimento humano, possuindo como uma de suas consequências demonstrações de que o que há na Natureza são processos não-teleológicos, processos sem meta final ou sem nenhuma finalidade última. Nesse sentido, a Natureza é não-teleológica. A esse respeito, a passagem da *Origem das espécies* [*On the origin of species*, 1859] que se segue é muito ilustrativa, pois aborda diretamente o problema da teleologia aristotélica na Natureza e propõe em seu lugar a seleção natural. Nas palavras do próprio Darwin:

Aristóteles, nas suas “*Physicae Auscultationes*” (Física, livro II, cap. 8), após observar que a chuva não cai com a *finalidade* de fazer crescer os cereais, e tampouco com a de apodrecer os grãos de molho pelo fazendeiro e deixados expostos ao tempo, aplica o mesmo argumento aos organismos, acrescentando (conforme a tradução de Mr. Clair Greece, a quem devo a indicação da passagem): “Portando, *o que impediria que fossem meramente acidentais as relações entre as diversas partes do corpo?* Os dentes, por exemplo, crescem de acordo com as nossas necessidades: os incisivos são cortantes e próprios para dividir os alimentos, enquanto que os molares são chatos e adequados à mastigação. Todavia, *não foram eles feitos para tais finalidades*, sendo assim como *são por mero acidente*. O mesmo pode ser dito quanto às outras partes do corpo, que também *parecem possuir adaptação a um determinado fim*. Por conseguinte, *onde quer que todas as partes de um certo conjunto parecerem constituídas como se fossem para alguma finalidade específica, o que foram é preservadas*. Essa constituição adequada, na realidade, decorre tão-somente de alguma espontaneidade interna. Já as que não forem assim constituídas, estas desaparecem e ainda estão desaparecendo”. Vemos aqui delineado o princípio da Seleção Natural. Mas que Aristóteles não chegou a compreendê-lo na sua totalidade, isso pode ser visto em suas observações a respeito da formação dos dentes [DARWIN, (1859), 2012, 26 – grifo nosso]<sup>3</sup>.

Basicamente, são três os sentidos teleológicos que Darwin elimina com a sua teoria: a) a concepção aristotélica de uma Natureza finalista; b) a tentativa de reduzir as explicações teleológicas a explicações causais; e, c) anula os aspectos teleológicos próprios da teoria lamarkiana da evolução.

---

<sup>3</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 4 [Aristotle, in his “*Physicae Auscultationes*” (lib.2, cap.8, s.2), after remarking that rain does not fall in order to make the corn grow, any more than it falls to spoil the farmer’s corn when threshed out of doors, applies the same argument to organisation; and adds (as translated by Mr. Clair Greece, who first pointed out the passage to me), “So what hinders the different parts (of the body) from having this merely accidental relation in nature? as the teeth, for example, grow by necessity, the front ones sharp, adapted for dividing, and the grinders flat, and serviceable for masticating the food; since they were not made for the sake of this, but it was the result of accident. And in like manner as to other parts in which there appears to exist an adaptation to an end. Wheresoever, therefore, all things together (that is all the parts of one whole) happened like as if they were made for the sake of something, these were preserved, having been appropriately constituted by an internal spontaneity; and whatsoever things were not thus constituted, perished and still perish”. We here see the principle of natural selection shadowed forth, but how little Aristotle fully comprehended the principle, is shown by his remarks on the formation of the teeth].

Assim, a ideia de uma *não-teleologia* na Natureza é o aspecto mais importante e menos palatável das sugestões e demonstrações de Darwin, muito mais que qualquer relação de semelhança ou parentesco do homem com outros primatas foi a abolição de qualquer explicação teleológica na Natureza a consequência mais fundamental de sua tese<sup>4</sup>. O ponto central de sua teoria focava em particular sobre causas eficientes pensadas sem teleologia, em vez de alguma causa final ou teleológica na Natureza. Nesse sentido, a sua teoria sobre a origem das espécies depende naturalmente da ocorrência da variação, da reprodução, da herança e da luta pela sobrevivência que decorre de um aumento geométrico dos organismos e da seleção gradual, inevitavelmente resultante de indivíduos mais aptos em períodos de mudança, mas não que seja necessário uma intervenção de um Ser Supremo, seguindo seu plano fixo, ou de uma meta, mas apenas os processos na Natureza como podemos observá-los ocorrendo. Darwin reconhecia a possibilidade de que possa haver um Deus com um plano de ação como a causa final, mas, ele pensava que é presunção de nossa parte pensar que poderíamos compreender ou explicar esse plano.

Nesses termos, se não há, segundo Darwin, uma meta nos propósitos da Natureza, a consequência imediata dessa tese é a perspectiva de que a Natureza é não-teleológica, não havendo finalidade última em seus processos. Ora, se não há finalidade última nos processos na Natureza, contra qualquer ideia em contrário, o que se corrobora na teoria da seleção natural darwiniana é que cada detalhe da estrutura de todo ser vivo pode ser considerada de utilidade especial para alguma forma ancestral ou de utilidade especial na atualidade para os descendentes da dita forma, ora direta ora indiretamente, através das complexas leis do crescimento, da variação e da competição intraespécie, elevando o padrão de perfeição necessário à sobrevivência, mas não concorrendo para uma finalidade última, interna ou externa ao organismo, pré-estabelecida na Natureza como uma meta de se produzir necessariamente a perfeição absoluta do ser vivo<sup>5</sup>.

Ao trazer para o campo da epistemologia as análises evolucionistas de Darwin, Popper não levou em consideração os aspectos fortemente não-teleológicos da teoria da seleção natural. Em nosso entendimento, a intenção de Popper era separar no campo dos processos biológicos aqueles processos não propositais, correspondentes as ações dos animais, dos processos propositais que corresponderiam assim as ações humanas – o

---

<sup>4</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 172 (2011, 216-217).

<sup>5</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 178-179 (2012, 183-184).

interesse de Popper, ao que nos parece, era mostrar que mesmo que os processos naturais sejam em sua maioria não-teleológicos, estes seriam teleológicos apenas quanto as intenções ou propósitos humanos referentes ao conhecimento, principalmente o conhecimento científico cuja meta seria a verdade. Como podemos atestar no excerto abaixo extraído de sua obra tardia o “Conhecimento objetivo [*Objective knowledge: an evolutionary approach*, 1972]”:

(...) a teoria da seleção natural de Darwin mostrou que *é possível, em princípio, reduzir a teleologia à causação, explicando em termos puramente físicos, a existência de desígnio e propósito no mundo*. O que Darwin nos mostrou foi que o mecanismo da seleção natural pode, em princípio, simular as ações do Criador e seu propósito e desígnio e que pode também simular a ação humana racional dirigida para um propósito, alvo ou meta. Se isto é correto, podemos então dizer, do ponto de vista do *método biológico*: Darwin mostrou que estamos completamente livres para usar explicação teleológica em biologia (...) [POPPER (1972), 1975, 244 – grifo do autor]<sup>6</sup>.

A tentativa de Popper em reduzir a teleologia a causação também se constitui em um tipo de violação aos pressupostos da teoria da seleção natural darwiniana. A relação procurada por Popper entre teleologia e causalidade (causação) se deve a influência de Kant em sua epistemologia, na qual intenta caracterizar a teleologia como explicações heurísticas ou hipóteses reguladoras.

O problema da incompatibilidade das explicações teleológicas com as explicações causais apresenta uma dupla face: a) primeiro como problema da redução da teleologia à causação (causalidade) que se constitui no antigo problema humeano-kantiano; e, b) como o problema da redução das explicações teleológicas dos fenômenos biológicos a partir de explicações físicas, extraídas fundamentalmente da mecânica quântica e da termodinâmica, aplicadas no entendimento dos processos naturais, especialmente aos organismos vivos.

De um modo ou de outro, tanto para Kant quanto para Popper, a ‘teleologia’ enquanto finalidade ou propósito pertenceria a nossa capacidade de julgar, enquanto a ‘causalidade’ é do âmbito de nosso entendimento racional. No primeiro caso, temos apenas um princípio heurístico ou regulador; no segundo, temos um princípio que amplia o nosso entendimento da Natureza e de seus fenômenos. Entretanto, a interdição

---

<sup>6</sup>Cf. POPPER (1972), 1975, 267 [(...) Darwin’s theory of natural selection showed that it *is in principle possible to reduce teleology to causation by explaining, in purely physical terms, the existence of design and purpose in the world*. What Darwin showed us was that the mechanism of natural selection can, in principle, simulate the actions of Creator, and His purpose and design, and that in can also simulate rational human action directed towards a purpose or aim. If this is correct, then we could say from the point of view of *biological method*: Darwin showed that we are all completely free to use teleological explanation in biology (...)]

das explicações teleológicas por parte da teoria darwiniana, exige uma reformulação na consideração de que a teleologia, como pertencente à faculdade de julgar, resolva o problema da existência de finalidade na Natureza e como explicação da redução da teleologia a causalidade, no sentido de que os produtos e processos naturais possuam um propósito.

Na contramão das concepções teleológicas de Popper, a epistemologia tardia de Kuhn centraliza suas análises acerca do desenvolvimento do conhecimento tomando a noção própria darwiniana de não-teleologia, abandonando qualquer sentido de meta dirigida a verdade na investigação do progresso da ciência. Sobre esse aspecto as palavras de Kuhn extraídas de sua obra “A estrutura das revoluções científicas [*The structure of scientific revolutions*, 1962]” são pontuais:

Para muitos, a abolição dessa espécie de evolução teleológica foi a mais significativa e a menos aceitável das sugestões de Darwin. A *Origem das Espécies* não reconheceu nenhum objetivo posto de antemão por Deus ou pela Natureza. Ao invés disso, a seleção natural, operando em um meio ambiente dado e com os organismos reais disponíveis, era a responsável pelo surgimento gradual, mas regular, de organismos mais elaborados, mais articulados e muito mais especializados. Mesmo órgãos tão maravilhosamente adaptados como a mão e o olho humanos – órgãos cuja estrutura fornecera no passado argumentos poderosos em favor da existência de um artífice supremo e de um plano prévio – eram produtos de um processo que avançava com regularidade desde um início primitivo, sem contudo *dirigir-se a nenhum objetivo*. A crença de que a seleção natural, resultando de simples competição entre organismos que lutam pela sobrevivência, teria produzido o homem juntamente com os animais e plantas superiores era o aspecto mais difícil e mais perturbador da teoria de Darwin. O que poderiam significar “evolução”, “desenvolvimento” e “progresso” na ausência de um objetivo especificado? Para muitas pessoas, tais termos adquiriram subitamente um caráter contraditório [KUHN (1962), 2011, 216-217 – grifo nosso]<sup>7</sup>.

Em nossa Tese, intentaremos demonstrar que tanto as noções de progresso popperiano *meta orientado* quanto à de progresso kuhniano *não meta orientado* para a verdade é consequência do modo como estes epistemólogos interpretaram o conceito darwiniano de ‘evolução como modificação das espécies’, no sentido de que a

---

<sup>7</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 172 [For many men the abolition of that teleological kind of evolution was the most significant and least palatable of Darwin’s suggestions. The *Origin of Species* recognized no goal set either by God or nature. Instead, natural selection, operating in the given environment and with the actual organisms presently at hand, was responsible for the gradual but steady emergence of more elaborate, further articulate, and vastly more specialized organism. Even such marvelously adapted organs as the eye and hand of man – organs whose design had previously provided powerful arguments for the existence of a supreme artificer and an advance plan – were products of a process that moved steadily from primitive beginnings but *toward* no goal. The belief that natural selection, resulting from mere competition between organisms for survival, could have produced man together with the higher animals and plants was the most difficult and disturbing aspect of Darwin’s theory. What could “evolution”, “development”, and “progress” mean in the absence of a specified goal? To many people, such terms suddenly seemed self-contradictory].

epistemologia de Popper pressupõe uma *teleologia* de fundo nos processos e mecanismos do conhecimento, enquanto que para Kuhn tais processos são *não-teleológicos*.

As objeções elaboradas pela epistemologia evolucionista contra as formas tradicionais de análise do conhecimento podem ser configuradas da seguinte forma: a) contra os empiristas, que entendiam o conhecimento como uma relação entre um conhecedor e algo cognoscível pela indução; b) contra os racionalistas, que definiam o conhecimento como uma relação *a priori* entre um conhecedor e algo conhecido por causa da dedução; c) contra o neopositivismo, que fornecia uma relação arbitrária entre o mundo e a linguagem humana; d) contra a epistemologia naturalizada, que apenas examinava a relação entre o conhecimento humano linguístico e o mundo; e) contra a epistemologia social, que compreendia o conhecimento como uma relação entre diferentes conhecedores. Em maior ou menor medida, para a abordagem evolucionista, todas essas formas de epistemologia estão comprometidas com algum tipo de normatividade; por outro lado, uma objeção clássica a abordagem evolucionista é que as explicações descritivas não são mesmo adequadas para fazer justiça aos elementos prescritivos da epistemologia normativa. Nesse sentido, a abordagem evolucionista serve apenas para excluir as abordagens normativas que são inconsistentes com a noção evolutiva do conhecimento humano. O que doravante deve ser observado é o confronto epistemológico entre ‘normativo *versus* evolucionismo’, ‘justificação *versus* explicação’ ou ‘prescritivo *versus* descritivo’.

Entretanto, para alguns epistemólogos, como por exemplo, Riedl (1984), tanto as epistemologias normativas quanto a evolucionista lidam com os mesmos problemas, mas oferecem soluções concorrentes, por consequência, a contribuição para a resolução de problemas epistemológicos dependerá apenas de qual abordagem será adotada. Segundo Campbell (1974), a epistemologia evolucionista pode ser vista como complementar a epistemologia normativa, no sentido de que a abordagem evolucionista tem como função fornecer uma explicação descritiva dos mecanismos cognitivos, deixando os aspectos prescritivos dos mecanismos cognitivos para a epistemologia normativa justificar. Para outros epistemólogos, como Munz (1993), a epistemologia evolucionista deve ser vista como uma epistemologia sucessora da epistemologia prescritiva, porque considera irrespondíveis as questões que giram entorno da justificação, da verdade e da racionalidade que foram abordadas pela epistemologia normativa.

Assim, dentro da concepção evolucionista, a epistemologia não pode mais ser vista como o estudo de *como* um conhecedor humano chega ao conhecimento do que é cognoscível. Em vez disso, a epistemologia evolutiva, estuda a relação cognitiva entre o organismo e seu ambiente, destacando: a) como o conhecimento é obtido em diferentes espécies; e, b) quais os mecanismos de obtenção do conhecimento surgem nos organismos biológicos através do tempo permitindo que esses organismos lidem com o conhecimento<sup>8</sup>.

A epistemologia evolucionista, enquanto uma forma de análise do conhecimento em bases naturalistas, também se configura como uma tentativa de superação da abordagem normativa do conhecimento, que toma como pressuposto ‘a estrutura teórica’ da ‘seleção natural’ que aparece na obra *A origem das espécies* de Darwin (1859).

De um modo mais amplo, na base do projeto da *epistemologia naturalista evolucionista*, encontra-se um modelo de conhecimento extraído de uma matriz de ordem biológica, que nos dias atuais vai além da teoria darwiniana, pois também acaba por incorporar o modelo da ‘teoria sintética da evolução’. Por consequência, a *epistemologia evolucionista* foi dividida em dois programas epistemológicos distintos de pesquisa: a) o programa intitulado de “evolução dos mecanismos epistemológicos (EME)” que fornece explicações do desenvolvimento das estruturas ou dos mecanismos cognitivos em animais e humanos; e, b) o programa denominado de “epistemologia evolucionista das teorias (EET)” que tem por meta explicar o desenvolvimento do conhecimento, a evolução das ideias, das teorias científicas, das normas epistêmicas e da cultura em geral usando modelos de seleção e de metáforas extraídas da biologia evolucionista<sup>9</sup>.

Em nosso entendimento, a epistemologia tardia de Popper, que combina a tradição dialética da retórica com a tradição dedutiva da lógica, como um tipo específico de comunidade epistêmica governada pela interação de *conjecturas* e *refutações*, pode ser inscrita como pertencente ao programa de “epistemologia evolucionista das teorias

---

<sup>8</sup>Cf. GONTIER, 2006, 06-12 [Isso significa que dentro do estudo da epistemologia evolucionista não apenas a cognição humana, mas todos os tipos de comportamento que os organismos em todos os níveis da evolução biológica apresentam – que vai desde o comportamento instintivo até o comportamento cultural ou mesmo o processo de comunicação química entre células ou organismos inferiores – são considerados mecanismos ou dispositivos usados para gerar ou adquirir conhecimento; sendo que esses próprios mecanismos também são compreendidos como conhecimentos em si mesmos, isto é, como a evolução biológica levou ao surgimento e a aquisição de diferentes mecanismos cognitivos, esse evolução em si mesma é explicada como um processo de conhecimento].

<sup>9</sup>Cf. BRADIE, 1989, 356.

(EET)”, mesmo levando em consideração a análise que este faz da “evolução dos mecanismos epistemológicos (EME)” – em alguma medida a análise popperiana das teorias não propõe eliminar completamente os aspectos normativos acerca do progresso do conhecimento, uma vez que este vê a ciência como um corpo de conhecimento meta orientado que progressivamente converge para a verdade.

Por outro lado, a epistemologia tardia de Kuhn, ao centralizar as suas análises acerca do desenvolvimento do conhecimento na noção de *revoluções científicas* também importa elementos da teoria darwiniana, mas procurando eliminar os elementos normativos através de recursos historicistas ou mesmo se utilizando de explicações psicossociais acerca do conhecimento; isso, por sua vez, foi o que acarretou no seio da análise do progresso científico kuhniano a necessidade de se abandonar qualquer sentido de meta dirigida a verdade na investigação do progresso da ciência – entendemos que perseguir uma abordagem epistemológica evolucionista do conhecimento levanta questões fundamentais quanto aos conceitos de conhecimento científico, verdade, realismo, antirrealismo, justificação e racionalidade, que podem em maior ou menor medida adotarem procedimentos relativistas como parte do próprio entendimento do que seja o conhecimento – o relativismo parece ser o caso mais emblemático que precisa ser superado no empreendimento epistemológico kuhniano.

Em nossa Tese, intentaremos demonstrar que tanto as noções de progresso popperiano *meta orientado* quanto à de progresso kuhniano *não meta orientado* para a verdade é consequência do modo como estes epistemólogos interpretaram o conceito darwiniano de ‘evolução como modificação das espécies’, no sentido de que a epistemologia de Popper pressupõe uma *teleologia* de fundo nos processos da Natureza e do conhecimento, enquanto que para Kuhn tais processos são *não-teleológicos*.

No intuito de melhor equacionarmos os problemas decorrentes das análises epistemológicas do desenvolvimento do conhecimento propostas por Popper e Kuhn, organizamos a nossa Tese conforme as descrições nos parágrafos que se seguem.

No capítulo I, intitulado “A ‘*Origem das espécies*’ de Darwin: o problema da teleologia e da não-teleologia nos processos da Natureza e do conhecimento”, abordaremos os aspectos centrais da ‘teoria da seleção natural’ e a não-teleologia dos processos naturais como sua principal consequência. Os objetivos desse capítulo na estruturação da Tese podem ser elencados dentro de três considerações: a) apresentar os aspectos não-teleológicos acerca dos processos da Natureza e do conhecimento em contraposição aos teleológicos; b) mostrar a impossibilidade da redução da teleologia a

causalidade; e c) demonstrar a incompatibilidade da redução das explicações teleológicas dos fenômenos biológicos a explicações físicas.

O capítulo II, intitulado “A epistemologia tardia de Popper e o progresso teleológico do conhecimento científico”, tem como objetivo traçar o itinerário epistemológico de Popper, desde as obras de sua primeira fase, como *A lógica da pesquisa científica* [*The logic of scientific discovery*, 1959], portanto, anterior a 1960, até as obras que passam a compor a sua “epistemologia evolucionista”, procurando destacar os seguintes aspectos em seu pensamento: a) o método da ‘falseabilidade’ ou ‘refutabilidade’, de sua primeira fase ‘racionalista crítica’, atrela-se diretamente ao método de ‘conjecturas e refutações’ (ou ensaio e erro) de sua segunda fase ‘evolucionista’ – o que confere unidade ao *corpus* teórico de sua epistemologia; b) em sua primeira fase a matriz epistemológica que sustenta suas ideias é proveniente da física, na segunda fase o seu recurso epistemológico se estriba em considerações de uma matriz biológica – as razões para a alteração de sua perspectiva epistemológica da física para a biologia podem ser encontradas nas explicações genéticas oriundas da ‘teoria sintética’ que foram tomadas como fundamento para as instâncias *a priori* de nossas hipóteses ou expectativas inatas lançadas no mundo; c) o seu ‘realismo crítico’ permanece inalterado de uma fase para a outra de sua epistemologia; d) a interpretação teleológica dada as ações humanas como propositais, mediante a não-teleologia expressa pela teoria evolucionista darwiniana, se deve a manutenção da noção de verdade em seu sistema como meta orientada para o progresso do conhecimento; e, e) a sua análise das teorias não propõe eliminar complementemente os aspectos normativos acerca do progresso do conhecimento, uma vez que este vê a ciência como um corpo de conhecimento meta orientado que progressiva e teleologicamente converge para a verdade.

O capítulo III, último capítulo da Tese, denominado de “A epistemologia dinâmica de Kuhn e a natureza não-teleológica do progresso científico”, tem por objetivo o exame da natureza não-teleológica do progresso científico, enquanto tal progresso científico exhibe uma natureza não-teleológica como analogia e ponto de articulação com a teoria da evolução das espécies de Darwin. Em especial, centraremos atenção aos textos de Kuhn posteriores a 1970, que constituem a sua epistemologia tardia. Assim, procuraremos destacar nesse capítulo as seguintes questões: a) muito do que se segue no *corpus* teórico de Kuhn é a construção de uma abordagem que sugere que cada uma das sucessivas etapas no desenvolvimento do conhecimento científico

pode ter ocorrido, conforme a evolução biológica fez, sem o benefício de um objetivo definido ou uma verdade científica fixa de modo permanente, isto é, sem um único ‘paradigma’ abrangente produzindo uma marcha progressiva e contínua para o objetivo final; b) a concepção kuhniana de progresso não-teleológico da ciência estabelece que no conflito entre ‘paradigmas’, não há possibilidade de recorrer a um ‘fundamento neutro’ de modo a compará-los diretamente (tese da incomensurabilidade), e como solução para escapar ao ‘relativismo’ oriundo da ‘tese da incomensurabilidade’ ele traça uma analogia (metáfora) do desenvolvimento científico com a evolução darwiniana, afirmando que o progresso da ciência, tal como o biológico, é unidirecional e irreversível, podendo ser comparado à figura da árvore evolutiva da biologia, que produz especiações (ou teorias diversas, no caso da ciência), mas sem um direcionamento a um aperfeiçoamento específico ou a uma verdade fixa no sentido ontológico; c) ao centralizar as suas análises acerca do desenvolvimento do conhecimento na noção de ‘revoluções científicas’, a sua epistemologia também procura atenuar o relativismo através de recursos a fatores históricos, psicossociais e ideológicos na compreensão do desenvolvimento científico; e, d) ao assumir que o progresso científico não se dá pelo desenvolvimento em vista de um alvo fixado de uma vez por todas, como a verdade ou um critério de verdade, assim como não existe uma aproximação biológico-evolutiva a um organismo melhor que o outro, a sua epistemologia torna-se carente de uma metodologia objetiva de avaliação do desenvolvimento da ciência.

A esta pesquisa filosófica que procura confrontar a epistemologia tardia de Popper e Kuhn quanto ao entendimento do progresso do conhecimento científico foi que denominamos de “A dinâmica das teorias epistemológicas de Popper e Kuhn: o progresso da ciência no horizonte da teoria evolucionista darwiniana”.

## CAPÍTULO I

### A “ORIGEM DAS ESPÉCIES” DE DARWIN: O PROBLEMA DA TELEOLOGIA E DA NÃO-TELEOLOGIA NOS PROCESSOS DA NATUREZA E DO CONHECIMENTO

#### 1.1 O plano da obra a “*Origem das espécies*”

Uma análise pormenorizada da estrutura da obra *A origem das espécies* (1859), bem como do estilo utilizado para escrevê-la, revela o espírito arguto e a profunda coerência teórica de Darwin, ao expor e explicar de modo muito simples a ordem de complexidade dos fatores que produzem as *modificações* das espécies. O título completo da obra [*On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life* (*Sobre a origem das espécies por meio da seleção natural, ou a preservação das raças favorecida pela luta para a sobrevivência*)] exhibe em primeiro plano o fio condutor da narrativa, que associa intrinsecamente a ‘modificação das espécies’ à seleção natural através da *luta* pela sobrevivência, imprimindo à obra a marca de um grande *ensaio* científico organizado a partir das anotações de um extenso trabalho de campo, cujas implicações filosóficas nas mais diferentes áreas do conhecimento confirmam a erudição e o grande talento de escritor de seu autor<sup>10</sup>.

De todas as teorias evolucionistas – como a teoria de Lamarck da evolução através do uso-desuso, a teoria da descendência comum, a teoria do gradualismo e da multiplicação das espécies, ‘*a seleção natural como descendência com modificações*’ é a única, cuja elaboração completa se deve a Darwin, embora, segundo ele mesmo, podemos encontrar vestígios ou ideias inacabadas acerca da seleção natural em diversos autores, tanto em naturalistas anteriores quanto aos contemporâneos a *Origem das espécies*. Em seu *Esboço histórico do progresso da opinião acerca do problema da origem das espécies* (de 1866), Darwin faz um breve relato histórico e bibliográfico acerca do progresso das ideias (parciais) e das opiniões acerca da origem das espécies,

---

<sup>10</sup>Durante os últimos 23 anos de vida de Darwin, desde a publicação da primeira edição da *Origem das espécies* em 24 de novembro de 1859 [*On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*, 1ª ed., publicada por John Murray, Albemarle Street London, 1859], foram publicadas seis edições, que foram revisadas, anotadas e modificadas por ele à medida que as novas descobertas científicas iam confirmando ou contestando as ideias e conclusões expostas nas edições anteriores. Na quarta edição (1866) foi publicado pela primeira vez um “esboço histórico” de autoria do próprio Darwin e um “glossário” de termos científicos elaborado por seu colega W. S. Dallas. A “autobiografia do autor” foi publicada originalmente na versão alemã de 1882 (ano da morte de Darwin), e posteriormente incluída na edição inglesa de suas obras completas. Em nossa Tese, optamos por trabalhar com a 6ª edição inglesa (1872), a última revisada pelo próprio Darwin, e quando necessário a cotejamos com a edição (de 1859) publicada em língua portuguesa.

destacando nessas abordagens a incompletude teórica, a falta de profundidade explicativa e as incoerências de tais análises, que persistiam na manutenção de alguma ordem finalista na explicação dos fenômenos biológicos, mesmo aquelas explicações que procuraram combater o *fixismo*:

(...) Até recentemente, a grande maioria dos naturalistas acreditava que as espécies seriam *produções imutáveis*, cada qual criada separadamente. Esse ponto de vista foi habilmente sustentado por diversos autores. Por outro lado, uns poucos naturalistas acreditavam que as espécies seriam suscetíveis de modificações, e que as atuais formas de vida constituíram os descendentes diretos de outras formas pré-existentes. Deixando de lado as alusões dos autores clássicos a propósito desse assunto, o primeiro que dele tratou nos tempos modernos com espírito científico foi Buffon; todavia, como suas opiniões variaram enormemente de uma época para outra, e como ele não aborda a fundo as causas ou os meios referentes à transformação das espécies, não precisarei entrar aqui em pormenores a seu respeito [DARWIN (1859), 2012, 26 – grifo nosso]<sup>11</sup>.

Ora, se a seleção natural implica que a formação da diversidade das novas espécies biológicas existentes deriva das inúmeras lutas travadas pela sobrevivência, talvez a confusão entre “origem das espécies” e “origem da vida” advenha exatamente do fato de podermos pensar que a regressão desses processos nos leva a conceber *legitimamente* uma origem comum para todos os seres vivos. Porém, conceber uma origem comum (digamos uma *proto-espécie*) para todas as espécies não significa o mesmo que conceber a passagem do âmbito da matéria inorgânica para a orgânica – essa última requer outra ordem de explicação científica, mas, para nós, também dentro de contextos não-teleológicos, simplesmente porque teorias *vitalistas*, *fixistas* e da *geração espontânea* sempre se nutrem da mesma perspectiva teleológica e proclamam alguma ordem metafísica ou transcendente como fundamento dos eventos naturais.

Em nosso entendimento, a *eliminação* da ideia de *forças finalistas* internas e externas que guiariam o processo da diversidade biológica na Natureza se constitui na maior de todas as consequências da teoria da seleção natural de Darwin, cuja consecução final foi o estabelecimento dos processos naturais como mecanismos não-teleológicos.

---

<sup>11</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 4-12 [Until recently the great majority of naturalists believed that species were immutable productions, and had been separately created. This view has been ably maintained by many authors. Some few naturalists, on the other hand, have believed that species undergo modification, and that the existing forms of life are the descendants by true generation of preexisting forms. Passing over allusions to the subject in the classical writers (...), the first author who in modern times has treated it in a scientific spirit was Buffon. But as his opinions fluctuated greatly at different periods, and as he does not enter on the causes or means of the transformation of species, I need not here enter on details)].

Na “Introdução” da *Origem das espécies*, primeiramente, Darwin expõe a sua análise acerca das condições (internas e externas) de vida ou de existência, criticando as teorias que reclamam qualquer tipo de conformidade afim (interna ou externa) como princípio de modificação das espécies:

Analisando-se o problema da origem das espécies, é perfeitamente concebível que o naturalista, refletindo sobre as afinidades mútuas dos seres vivos, suas relações embriológicas, sua distribuição geográfica, a sucessão geológica e outros fatos que tais, *chegue à conclusão de que as espécies não devam ter sido criadas independentemente, mas que, assim como as variedades, descendam de outras espécies*. Não obstante, tal conclusão, mesmo que bem fundamentada, seria insatisfatória, a não ser que se pudesse mostrar como teriam sido modificadas as incontáveis espécies existentes neste mundo, até chegarem a alcançar a perfeição estrutural e de coadaptação que tão efetivamente excita a nossa admiração. *Os naturalistas estão continuamente referindo-se às condições externas, tais como o clima, a alimentação, etc., como sendo as únicas causas possíveis dessa variação*. Num sentido muito limitado, conforme posteriormente veremos, isso pode ser verdade, *mas seria absurdo atribuir à mera atuação das condições exteriores (...) a conformação estrutural (...) sendo igualmente absurdo atribuir toda a estrutura* (de animais e plantas), assim como suas inter-relações com diversos seres vivos distintos, *aos efeitos das condições externas, ou aos efeitos do hábito, ou a uma possível reação volitiva da própria planta* (ou do animal) [DARWIN (1859), 2012, 38 – grifo nosso]<sup>12</sup>.

O foco da crítica de Darwin, exposta no excerto acima, se dirige especificamente as ideias de Lamarck (1744-1829) e Cuvier (1769-1832).

Lamarck, em sua *filosofia zoológica* [*Philosophie zoologique*, 1809], afirmou que a conformação estrutural dos animais (em especial organismos simples, como moluscos e crustáceos), assim como suas inter-relações com outros seres distintos, se devia aos efeitos das condições externas, ou aos efeitos do hábito ou a uma possível *reação volitiva* do organismo vivo, que seriam capazes de moldar a forma corpórea e estimular a formação de novas estruturas, tecidos e órgãos, o que acarretaria a modificação das espécies. A noção de ‘*reação volitiva (volonté)*’ foi compreendida como sendo a principal lei que produziria a diferenciação entre animais simples dos mais complexos, algo como um “desejo” ou “ação gerada por um desejo” seria a causa por trás das

---

<sup>12</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 14 [In considering the origin of species, it is quite conceivable that a naturalist, reflecting on the mutual affinities of organic beings, on their embryological relations, their geographical distribution, geological succession, and other such facts, might come to the conclusion that species had not been independently created, but had descended, like varieties, from other species. Nevertheless, such a conclusion, even if well founded, would be unsatisfactory, until it could be shown how the innumerable species, inhabiting this world have been modified, so as to acquire that perfection of structure and coadaptation which justly excites our admiration. Naturalists continually refer to external conditions, such as climate, food, etc., as the only possible cause of variation. In one limited sense, as we shall hereafter see, this may be true; but it is preposterous to attribute to mere external conditions, the structure (...) it is equally preposterous to account for the structure (...), with its relations to several distinct organic beings, by the effects of external conditions, or of habit, or of the volition of the plant itself].

modificações. Associada a essa lei, Lamarck postulou que o desenvolvimento ou a atrofia de órgãos se devia a função de seu emprego, ou do “uso e desuso”. Sobre essa questão o excerto abaixo é ilustrativo:

(...) *Conclusão admitida até hoje* – A Natureza (ou o seu autor) ao criar os animais, previu todas as espécies possíveis de circunstâncias sob as quais teriam que viver e deu a cada espécie uma organização constante, assim como uma forma determinada e invariável de suas partes, que possibilita e força a cada espécie a viver em lugares e climas onde se encontra, conservando neles os hábitos que neles se conhecem. *Minha própria conclusão* – A Natureza, ao produzir sucessivamente todas as espécies de animais, começando pelos mais imperfeitos ou mais simples, para terminar sua obra pelos mais perfeitos, a sua organização se complexou gradualmente, e estes animais se estenderam espalhando-se por todas as partes do globo, cada espécie recebeu a influência das circunstâncias nas quais se tem encontrado os hábitos que conhecemos e as modificações em suas partes que nos mostram à observação. *A primeira dessas duas conclusões é corrente hoje*. Supõe em cada animal uma organização constante e partes que não tem variado nunca. Supõe ainda que as circunstâncias dos lugares que habita cada espécie de animal não mudam jamais, porque se variassem os mesmos animais não poderiam viver nesses lugares. *A segunda conclusão é somente minha*. Supõe que pela influência das circunstâncias sobre os hábitos, e em seguida pelos hábitos sobre o estado das partes e até sobre a organização, cada animal pode receber em suas partes e em sua organização suscetíveis modificações muito consideráveis e de haver dado lugar ao estado em que encontramos todos os animais. Para sustentar que esta segunda conclusão resulta sem fundamento, há necessidade de provar que cada ponto da superfície do globo não varia nunca em sua Natureza, em sua exposição, em sua situação elevada ou profunda, em seu clima etc., e provar depois que nenhuma parte dos animais sofreu modificação alguma através dos tempos pela mudança das circunstâncias e pela necessidade que os obriga a outro modo de vida e de ação que os habituais [LAMARCK (1809), 1986, 198]<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup>Cf. LAMARCK (1809), 1986, 198 [(...) *Conclusión admitida hasta hoy*. – La Naturaleza (ó su Autor) al crear los animales, previó todas las especies posibles de circunstancias en las cuales tendrían que vivir y dio a cada especie una organización constante, así como una forma determinada é invariable en sus partes, que fuerzan a cada especie a vivir en los lugares y los climas donde se la encuentra y á conservar en ellos los hábitos que se la conocen. *Mi conclusión particular*. – La Naturaleza, al producir sucesivamente todas las especies de animales y comenzando por los más imperfectos o los más simples, para terminar su obra por los más perfectos, ha complicado gradualmente su organización, y estos animales, esparciéndose por todas las regiones del globo, cada especie ha recibido de la influencia de las circunstancias en las cuales se ha encontrado los hábitos que conocemos y las modificaciones en sus partes que nos muestra la observación. La primera de estas dos conclusiones es la corriente en la actualidad. Supone en cada animal una organización constante y partes que no han variado nunca. Supone aún que las circunstancias de los lugares que habita cada especie de animal no cambian jamás, porque si variasen, los mismos animales no podrían vivir en ellos. La segunda conclusión es solo mía. Supone que por la influencia de las circunstancias sobre los hábitos, y en seguida por la de los hábitos sobre el estado de las partes y hasta sobre el de la organización, cada animal puede recibir en sus partes y su organización modificaciones susceptibles de llegar a ser muy considerables y de haber dado lugar al estado en que encontramos a todos los animales. Para sostener que esta segunda conclusión resulta sin fundamento, hay necesidad por de pronto de probar que cada punto de la superficie del globo no varía nunca en su Naturaleza, su exposición, su situación elevada ó profunda, su clima., etcétera, etc., y probar después que ninguna parte de los animales sufrió modificación alguna al través de los tiempos por el cambio de las circunstancias y por la necesidad que les obliga á otro género de vida y de acción que los habituales].

Destarte, Cuvier, em *O reino animal* [*Le règne animal*,1817] compartilha de uma concepção similar a de Lamarck quando afirma:

Uma vez que nada pode existir se não reúne as condições que tornem a sua existência possível, podemos ver ali que as diferentes partes de cada ser devem ser coordenadas de modo que tornem possível a existência do ser como um todo, não só em si próprio, mas também em suas relações com os outros seres que o circundam, e, a análise dessas condições muitas vezes leva a leis gerais que são tão certas quanto aquelas que são derivadas do cálculo ou da experiência [CUVIER (1817), 1916, 34]<sup>14</sup>.

Entretanto, essa lei seria inútil se os animais permanecessem sempre sob as mesmas condições, e, se em determinado lugar ocorressem mudanças no ambiente, e estas criassem as necessidades destes modificarem seu comportamento, então esses indivíduos teriam que usar certas estruturas e isso levaria as alterações corpóreas. Por comparação entre animais da mesma espécie e que habitam regiões diferentes, nas quais as mudanças fossem desiguais, estes não teriam as mesmas necessidades, e isso demonstraria, segundo Lamarck e Cuvier, como as mudanças no ambiente produziram as raças diferentes dentro de uma mesma espécie<sup>15</sup>.

Darwin criticará essa perspectiva lamarckiana-cuvieriana, demonstrando que é devido à *luta pela existência* ou pela *sobrevivência* que quaisquer variações, independente da sua insignificância ou das causas pelos quais procedam e desde que sejam favoráveis ou úteis para o indivíduo, é que contribuirão para a sua preservação, sendo geralmente herdadas por seus descendentes<sup>16</sup>. Estes, por sua vez, terão uma oportunidade ainda maior de sobreviver, uma vez que, dos numerosos indivíduos que periodicamente nascem somente uns poucos conseguem ser preservados. A esse respeito ele afirma:

Como, de cada espécie, nascem muito mais indivíduos do que o número capaz de sobreviver, e como, conseqüentemente, ocorre uma frequente

---

<sup>14</sup>Cf. CUVIER (1817), 1916, 34 [Since nothing can exist that does not fulfil the conditions which render its existence possible, the different parts each being must be co-ordinated in such a way as to render possible the existence of the being as a whole, not only in itself, but also in its relations with other beings, and the analysis of these conditions often leads to general laws which are as certain as those which are derived from calculation or from experiment].

<sup>15</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 4-5, 145-155 (2012, 26-27 – *vide* nota 2 do próprio Darwin, 157-162) [A teoria de Lamarck era teleológica em vários sentidos diferentes, ainda que relacionados entre si. Por um lado, postulava que a vida em seu conjunto tendia a um aumento da complexidade. Ele sustenta que a vida, por suas próprias forças, tende continuamente a aumentar o volume de todo corpo e a estender as dimensões de suas partes até um limite que lhe é próprio. Esta tendência assim como também a modificação dos órgãos pelo ‘uso e desuso’ e a ‘herança dos caracteres adquiridos’ foram aceitas por Darwin. A proposta do mecanismo da seleção natural darwiniana anula a ideia lamarckiana segundo a qual existe uma sorte de impulsos interiores dos organismos para a adaptação em função das necessidades que surgem. Lamarck, ainda sustenta, teleologicamente, que a produção de um novo órgão em um corpo animal resulta de uma nova necessidade que surge e que continua fazendo-se sentir].

<sup>16</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 61(2012, 79-80).

retomada da luta pela sobrevivência, segue-se daí que qualquer ser que sofra uma variação, mínima que seja, capaz de lhe conferir alguma vantagem sobre os demais, dentro das complexas e eventualmente variáveis condições de vida, terá maior condição de sobreviver, tirando proveito da *seleção natural*. É em virtude do poderoso princípio de hereditariedade, que qualquer variedade que tenha sido selecionada tenderá a propagar sua nova forma modificada [DARWIN (1859), 2012, 39 – grifo do autor]<sup>17</sup>.

O ponto de partida da edificação da teoria da seleção natural de Darwin consistiu em comparar os processos de *seleção por domesticação*, utilizados pelo homem para obter raças domésticas (de vegetais e animais), com os processos na Natureza. Contudo, se a seleção operada pelo homem possui determinadas direções ou fim útil para si próprio, não se pode daí inferir que a seleção natural atue sendo dirigida por uma finalidade última na Natureza. Ela é, em todos os seus níveis, não-teleológica.

## **1.2 A teoria da seleção natural: “descendência com modificações” sem meta final**

As definições dos termos *espécie* e *variedade* não ocupam um lugar central no pensamento darwiniano exposto na *Origem das espécies*, sendo estes muito difíceis de serem definidos. A *obra* não pretende passar em revista ou discutir as diversas acepções ou definições que já foram dadas a tais termos pelos mais diferentes naturalistas. De acordo com Darwin, a razão disso está no fato de que todas as definições do termo *espécie*, até então, “traz dentro de si o conceito desconhecido de um ato criador distinto”, e, quanto ao termo *variedade*, “neste se subentende quase universalmente a ideia de descendência comum, embora tal conceito raramente possa ser comprovado”. Contudo, para levar a cabo as suas ideias, ele considera o termo *espécie* como uma palavra muito conveniente, a qual é aplicada arbitrariamente a um grupo de indivíduos bastante parecidos entre si, nesse sentido, “*espécie*” não difere essencialmente de “*variedade*”, palavra aplicada às *formas* menos distintas<sup>18</sup>. Como não havia um consenso sobre o conceito de *espécie*, Darwin propôs a definição partindo da noção de ‘indivíduos’, assim, indivíduos pertencem à mesma *espécie* quando possuem uma grande quantidade de características em comum e quando são capazes de se reproduzirem. Agora, o problema parece residir somente na explicação do fato de que

---

<sup>17</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 15 [As many more individuals of each species are born than can possibly survive; and as, consequently, there is a frequently recurring struggle for existence, it follows that any being, if it vary however slightly in any manner profitable to itself, under the complex and sometimes varying conditions of life, will have a better chance of surviving, and thus be NATURALLY SELECTED. From the strong principle of inheritance, any selected variety will tend to propagate its new and modified form].

<sup>18</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 45 (2012, 69).

os indivíduos dentro de uma mesma espécie possuem características únicas, sendo que cada indivíduo é diferente um do outro.

Hoje, à luz das explicações da genética, sabemos que em qualquer população de organismos autorreprodutores haverá variações no material genético, o que implica a criação de diferentes indivíduos; nesse sentido, interessante é notar que dentro de uma mesma espécie os indivíduos são geneticamente diferentes. Porém, Darwin explicou esse aspecto central das modificações intraespécie (com referência a diferença entre os indivíduos da mesma espécie) e a utilizou para balizar as diferenças e as modificações entre as espécies (interespecie) sem ter uma teoria genética de fundo que o guiasse. A sua estratégia teórica, inicialmente, consistiu dos seguintes passos: a) primeiro, ele reconheceu que apesar das mais diversas tentativas de classificação entre espécies, subespécies e variedades não havia uma linha de demarcação nítida entre esses conceitos. Foi por essa razão que as *diferenças individuais* se constituíram em um aspecto altamente importante em sua pesquisa. As diferenças individuais se constituem naquelas diferenças pouco expressivas que costumam aparecer com certa frequência nos descendentes de um mesmo casal ou aquelas presumivelmente adquiridas, observadas frequentemente nos indivíduos de uma mesma espécie que vivem em determinada área isolada; b) depois, por consequência, considerou como *variedade* (ou espécie insipiente) aquelas *formas* que possuíam em grau considerável o caráter de espécie (compreendido como um grupo de indivíduos bastante parecidos entre si), mas que são tão similares a outras formas que os naturalistas preferiam não classificá-las como uma outra espécie. Para ele, muitas dessas formas conservaram permanentemente seus caracteres em seus locais de ocorrência, o que legitimava suas classificações como espécies legítimas; e, c) por fim, estabeleceu que quando duas formas eram interligadas através de uma sucessão de exemplares intermediários, passava-se a considerar uma das formas como sendo variedade da outra, classificando como típica da espécie a característica que fosse mais comum. Contudo, se uma variedade se desenvolvesse a ponto de superar em quantidade a espécie primitiva, esta passaria a ser considerada como espécie, e sua ancestral como variedade dela. Além disso, como não há necessidade de se supor que todas as variedades forçosamente alçariam um dia a categoria de espécies, poderia acontecer que uma variedade suplante e extermine a espécie original, e, também, se ambas coexistirem poderiam ser classificadas como espécies independentes<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 46-56 (2012, 70-75).

Mas qual seria o fator primordial na Natureza, cuja ocorrência leva a modificação dos indivíduos de uma dada espécie ou variedade? Darwin emprega a expressão *luta pela existência* (ou luta pela sobrevivência) em sentido amplo e metafórico, incluindo nesse conceito a ideia de interdependência dos seres vivos, e também – o que é mais importante – não só a vida de um indivíduo, mas sua capacidade de deixar descendência. Tomando como princípio explicativo o princípio da progressão geométrica extraído da doutrina de Malthus, ele o aplica com força redobrada a todas as espécies vegetais e animais, nos seguintes termos:

Esta luta resulta inevitavelmente da maior ou menor velocidade de reprodução dos organismos. Os seres vivos que durante sua vida normal produzem diversos ovos ou sementes devem ser destruídos durante algum período de sua existência, durante determinada estação, durante um certo ano. Caso contrário, com base no princípio de progressão geométrica, seu número acabaria por tornar-se tão absurdo que nenhum local teria capacidade de contê-los. Portanto, como nascem mais indivíduos do que o número dos que podem sobreviver, sempre haverá uma luta pela existência, seja entre os da mesma espécie, seja entre eles e os de outras espécies distintas, ou seja, os indivíduos e as condições de vida existentes em seu habitat [DARWIN (1859), 2012, 81]<sup>20</sup>.

A luta pela sobrevivência é, portanto, consequência da alta taxa reprodutiva dos seres vivos, caso contrário, nenhum ambiente seria capaz de suportar a grande quantidade de organismos que seriam gerados. Quanto mais indivíduos são produzidos dos que podem sobreviver, haveria uma luta pela sobrevivência entre indivíduos da mesma espécie, entre indivíduos de espécies distintas, com o meio ambiente ou entre mais de um deles. Nesses termos, a luta pela sobrevivência na Natureza é consequência principal da quantidade de alimento disponível, da inter-relação ou interdependências dos seres vivos e das condições climáticas. Por outro lado, a *luta pela sobrevivência* tem como resultado a *seleção natural*.

Apenas por efeito comparativo, salvaguardando as devidas diferenças, de modo similar ao homem que é capaz de produzir animais e plantas com características de interesse através da *seleção por domesticação* e cruzamento de indivíduos previamente selecionados, a Natureza também seleciona as características, preservando e

---

<sup>20</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 62 [A struggle for existence inevitably follows from the high rate at which all organic beings tend to increase. Every being, which during its natural lifetime produces several eggs or seeds, must suffer destruction during some period of its life, and during some season or occasional year, otherwise, on the principle of geometrical increase, its numbers would quickly become so inordinately great that no country could support the product. Hence, as more individuals are produced than can possibly survive, there must in every case be a struggle for existence, either one individual with another of the same species, or with the individuals of distinct species, or with the physical conditions of life].

transmitindo as variações favoráveis aos descendentes e eliminando aquelas nocivas. Darwin, assim introduz o seu conceito de ‘seleção natural’:

É a essa preservação das variações favoráveis e a eliminação das variações nocivas que dou o nome de *Seleção Natural*. Quanto às variações que não são vantajosas nem nocivas, essas não serão afetadas pela seleção natural, permanecendo como uma característica oscilante, tais como as que talvez se possam verificar nas espécies denominadas polimorfas [DARWIN (1859), 2012, 94 – grifo nosso]<sup>21</sup>.

A teoria da seleção natural sugere através da *divergência de caracteres* não apenas como se dá o aparecimento de novas espécies, mas também como espécies existentes podem tornar-se extintas. A esse respeito, as leis da paleontologia, confirmam que as espécies foram produzidas por ocorrências naturais, sendo que as formas antigas foram suplantadas pelas formas novas e aperfeiçoadas, produzidas pelas leis de variação que ainda atuam, e preservadas pela seleção natural. Nesse sentido, a seleção natural leva a divergência dos caracteres e à considerável extinção das formas intermediárias menos aperfeiçoadas. Dentro desses princípios, as afinidades existentes entre todos os seres vivos podem ser explicadas a partir de suas classificações. Animais e vegetais existentes em todos os lugares e épocas estão inter-relacionados através de grupos subordinados a outros grupos, como variedades da mesma espécie que são mais próximas umas das outras ou espécies do mesmo gênero que se assemelham umas das outras de maneira maior ou menor, formando seções e subgêneros, assim como espécies de gêneros diferentes, formando subfamílias, famílias, ordens, subclasses e classes. Dentro da concepção de que as espécies teriam sido *criadas independentemente* não é possível tal classificação, o que por outro lado, se torna facilmente explicável se considerarmos a ideia de que a hereditariedade e a ação complexa da seleção natural possam acarretar a extinção e a divergência de caracteres<sup>22</sup>.

As variações dentro da mesma espécie significam que alguns indivíduos são mais capazes do que outros para tirar proveito sobre as conclusões certas sobre o ambiente que os rodeia e para agir de acordo com elas, mas isso não significa dizer que existe uma ordem intencional, proposital ou consciente na Natureza.

---

<sup>21</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 75 [This preservation of favorable individual differences and variations, and the destruction of those which are injurious, I have called Natural Selection, or the Survival of the Fittest. Variations neither useful nor injurious would not be affected by natural selection, and would be left either a fluctuating element, as perhaps we see in certain polymorphic species, or would ultimately become fixed, owing to the nature of the organism and the nature of the conditions].

<sup>22</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 116-117 (2012, 273; 127-128).

O método darwiniano buscou *inverter* o foco do entendimento do fenômeno da *especiação* como um *processo linear* de conversão da lei da variação (intraespécie) entre os indivíduos de uma mesma população para a variação (interespecie) entre populações diferentes, uma vez que ninguém pode supor que os indivíduos de uma mesma espécie fossem absolutamente idênticos, como se tivessem sido feitos por um único e mesmo molde. Nesse sentido, as diferenças individuais foram muito importantes porque ofereceram as sugestões do que poderia ter sido acumulado através da seleção natural, de maneira idêntica aquela feita pelo homem, que pode acumular em qualquer direção as diferenças individuais de suas produções domésticas<sup>23</sup> em seu proveito.

Entretanto, pressupor uma intencionalidade, ou finalidade das ações seletivas do homem, não equivale a pressupor que tais finalidades ou propósitos haveria na Natureza. Se existe uma meta nesta ou naquela ação humana, essa mesma perspectiva não nos autoriza a falar em meta nos processos da Natureza.

Quando Darwin se refere ao processo de modificação *não intencional*, operado por nossos ancestrais ao domesticarem plantas e animais selvagens, ele tão somente quer dizer que esse processo de *seleção inconsciente* serve *metaforicamente* como sugestão para que possamos pensar a seleção natural. Nesse âmbito, a seleção operada pelo homem quanto aquela na Natureza podem ser compreendidas como uma seleção sem meta ou finalidade última.

Mais adiante em sua obra, quando Darwin se refere aos processos de *seleção por domesticação*, utilizados por culturas tecnicamente mais desenvolvidas e modernas, falando dessas ações em termos de intencionalidade e deliberação, ele somente quer dizer que houve uma sistematização no modo humano de selecionar as melhores características de plantas e animais, para que estes possam cumprir determinados fins de produção esperados e predeterminados pelo homem. Mas não que, nesse segundo sentido, igualmente ao homem, a Natureza proceda de modo consciente ou intencional. O que deve ser notado aqui é que estes são apenas dois modos distintos de se falar dos processos de modificação (ou de seleção por domesticação) operados pelo homem: um *não intencional* (pois que não há finalidade humana predeterminada) e outro *intencional* (pois que há finalidade humana predeterminada). Historicamente, tanto um quanto o outro desses processos, pode ser verificado nas ações humanas, porém, na história natural, edificada pela teoria da seleção natural, não é possível verificar nenhuma ordem

---

<sup>23</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 46 (2012, 69-70).

de finalidade, propósito, meta ou intencionalidade nas ações dos seres vivos. O fragmento que se segue ilustra muito bem esse ponto:

Será que o princípio de seleção, que vimos ser tão potente quando dirigido pela mão do homem, poderia ser aplicado na Natureza? Tentaremos aqui demonstrar que, no estado natural sua atuação é ainda mais efetiva que no estado doméstico (...). Ora, a seleção natural não pode agir senão quando ocorrem variações proveitosas [para a espécie]. Não que seja necessário soma assaz considerável de variabilidade – não acredito nisso. Da mesma maneira que o homem pode certamente obter resultados notáveis dirigindo meras diferenças individuais num determinado sentido, também a Natureza pode agir assim, e com muito maior facilidade, uma vez que dispõe de tempo incomparavelmente maior (...). Se o homem é capaz de obter – como certamente tem obtido – consideráveis resultados através de processos metódicos, ainda que aleatórios, de seleção, o que não poderia a Natureza realizar nesse campo? O homem pode agir apenas sobre os caracteres externos e visíveis, enquanto que a Natureza não cuida das aparências, salvo naqueles aspectos que se possam revelar úteis a cada ser vivo. Ela pode agir sobre qualquer órgão interno, modificando qualquer característica estrutural, por mais insignificante que seja, do complexo mecanismo vital do indivíduo. A seleção dirigida pelo homem visa apenas seu próprio bem; a da Natureza se volta exclusivamente para o bem do indivíduo modificado. Cada característica selecionada por ela é antes completamente testada, e o indivíduo se desenvolve em condições de vida adequadas à sua estrutura. Já o homem cria, na mesma região, espécimes originários de diversos climas; raramente desenvolve, de maneira voltada para o interesse da espécie, as características por ele selecionadas. (...) [metaforicamente, pode-se dizer que] a seleção natural, onde quer que ocorra, está passando por seu crivo, dia a dia e a cada hora que passa, toda variação surgida, mesmo a mais insignificante, rejeitando a nociva, preservando e ampliando o que for útil, trabalhando de maneira silenciosa e imperceptível, *quando e onde se oferece a oportunidade*, no sentido de aprimorar os seres vivos no tocante às suas condições de vida orgânicas e inorgânicas [DARWIN (1859), 2012, 94-96 – grifo do autor]<sup>24</sup>.

Contudo, para os adeptos da teleologia, Darwin não conseguiu se desvencilhar *do modo intencional*, e a partir dessa intencionalidade estabeleceu a elaboração da força explicativa da seleção natural. O problema entre a análise teleológica contra a não-

---

<sup>24</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 74-78 [Can the principle of selection, which we have seen is so potent in the hands of man, apply under nature? I think we shall see that it can act most efficiently (...). Unless such occur, natural selection can do nothing. Under the term of "variations," it must never be forgotten that mere individual differences are included. As man can produce a great result with his domestic animals and plants by adding up in any given direction individual differences, so could natural selection, but far more easily from having incomparably longer time for action (...). As man can produce, and certainly has produced, a great result by his methodical and unconscious means of selection, what may not natural selection effect? Man can act only on external and visible characters: Nature, if I may be allowed to personify the natural preservation or survival of the fittest, cares nothing for appearances, except in so far as they are useful to any being. She can act on every internal organ, on every shade of constitutional difference, on the whole machinery of life. Man selects only for his own good; Nature only for that of the being which she tends. Every selected character is fully exercised by her, as is implied by the fact of their selection. Man keeps the natives of many climates in the same country. He seldom exercises each selected character in some peculiar and fitting manner. (...) It may metaphorically be said that natural selection is daily and hourly scrutinising, throughout the world, the slightest variations; rejecting those that are bad, preserving and adding up all that are good; silently and insensibly working, **WHENEVER AND WHEREVER OPPORTUNITY OFFERS**, at the improvement of each organic being in relation to its organic and inorganic conditions of life].

teleológica parece residir na seguintes questões: a) quando Darwin fala dos *processos humanos não intencionais* da seleção de animais e plantas e os relaciona metaforicamente com os processos de seleção natural, o seu efeito é meramente didático, mas não ontológico; b) no mesmo sentido, quando ele fala dos *processos humanos intencionais* da seleção por domesticação, expressando que da “mesma maneira que o homem pode certamente obter resultados notáveis dirigindo meras diferenças individuais num determinado sentido, também a Natureza pode agir assim, e com muito maior facilidade, uma vez que dispõe de tempo incomparavelmente maior”<sup>25</sup>, ele está fazendo uso filosófico da metáfora. Tanto no primeiro caso quanto no segundo, o que deve ser notado é que uma analogia ou metáfora em filosofia possui efeito epistemológico, mas uma metáfora na ciência ontologicamente deseja instaurar ou afirmar a “real” existência “daquilo” que a metáfora postula. Essa mesma análise pode ser aplicada à perspectiva teleológica se intentamos interpretar processos naturais a partir de uma dada intencionalidade humana, pois todas as vezes que assim procedemos na ordem de nossas explicações, acabamos sempre por considerarmos *princípios autocêntricos* (antropomórficos ou antropocêntricos) como ontológicos. Este parece ser o erro dos teleologistas quando afirmam que a seleção natural é intencional ou possuidora de intencionalidade.

O problema acerca da existência de uma possível intencionalidade na seleção natural, pensada pelos teleologistas, assumirá uma nova forma. Doravante, eles tentarão ver intencionalidade nos processos de transmissão das características de uma espécie aos seus descendentes, focando na própria definição de seleção natural, no sentido em que esta acarrete a preservação das características favoráveis que são transmitidas as novas gerações e a consequente eliminação das características nocivas, não afetando aquelas que não são nem vantajosas e nem nocivas. O ponto em questão, amplamente explorado por teleologistas e metafísicos, diz mais respeito à transmissão das características comportamentais, como o *instinto*, do que propriamente as características físicas – aquilo que foi denominado de “princípio da ação da seleção natural”. Eis a passagem da *Origem* que é amplamente utilizada pelos teleologistas com a finalidade de prescrever em Darwin algum tipo de intencionalidade na Natureza:

Não arriscarei uma definição de instinto. Seria fácil demonstrar que este termo geralmente abrange diversas ações mentais distintas; não obstante, todo o mundo compreende o que ele significa, quando se afirma ser o instinto

---

<sup>25</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 76 (2012, 95).

que impele o cuco a migrar e a depositar seus ovos nos ninhos de outras aves. Quando uma ação, para ser praticada por nós, exige experiência, o que não acontece quando praticada por animais, especialmente quando estes não passam de filhotes inexperientes, e quando tal ação é praticada por muitos indivíduos de maneira idêntica, costuma-se dizer que aquela ação é instintiva. Entretanto, seria possível demonstrar não ser universal nenhuma dessas características do instinto. Muitas vezes entra em cena “uma pequena dose de juízo ou razão”, conforme a expressão de Pierre Huber, mesmo nos animais situados nos degraus inferiores da escala da Natureza [DARWIN (1859), 2012, 185]<sup>26</sup>.

O que está em jogo aqui, expresso no excerto acima, não se constitui e nem permite uma visão teleológica como explicação da passagem do *não intencional ao intencional*, mas, como os instintos podem ser comparáveis aos hábitos (experiência), embora diferentes quanto à origem.

*Grosso modo*, segundo Darwin, são muitas as semelhanças entre o que originariamente foi um hábito e o que mais tarde passou a ser um instinto. As ações instintivas e as habituais funcionam de forma inconsciente e em sentido contrário a vontade consciente. As ações habituais possuem um caráter individual, são ações ou aptidões adquiridas pela experiência e prática prolongada para reproduzir certos atos. Porém, o instinto é uma ação ou aptidão inata que não tem sua origem em práticas e nem em raciocínio para ser executada, sendo uma tendência natural ou uma atividade automática e espontânea que diz respeito a toda espécie<sup>27</sup>. Assim como as modificações físicas, os instintos são importantes para a sobrevivência das espécies. Quando as condições de vida se modificam, não são apenas as modificações físicas que se originam, mas também ocorrem pequenas variações nos instintos. Essas variações, quando são benéficas para a espécie serão preservadas pela seleção natural e transmitidas, lenta e gradualmente, as novas gerações. É desse modo que nascem os

---

<sup>26</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 216 [I will not attempt any definition of instinct. It would be easy to show that several distinct mental actions are commonly embraced by this term; but every one understands what is meant, when it is said that instinct impels the cuckoo to migrate and to lay her eggs in other birds' nests. An action, which we ourselves require experience to enable us to perform, when performed by an animal, more especially by a very young one, without experience, and when performed by many individuals in the same way, without their knowing for what purpose it is performed, is usually said to be instinctive. But I could show that none of these characters are universal. A little dose of judgment or reason, as Pierre Huber expresses it, often comes into play, even with animals low in the scale of nature].

<sup>27</sup>De acordo com CAMPBELL (1974 *apud* GONTIER, 2006, 12), o ‘hábito’, o ‘instinto’ e o ‘diagnóstico visual’ estão intimamente relacionados uns com os outros. Ambos os instintos e hábitos são na maioria baseados em estímulos visuais que desencadeiam uma resposta aprendida ou inata. O conhecimento inato não representa ideias inatas, mas corresponde a expectativas ou hipóteses que não tem validade prévia; portanto, a distinção entre ‘instintos primitivos’ e ‘hábitos aprendidos’ é falsa: todos os instintos são ajustados pelos processos de aprendizagem e todo o aprendizado faz uso de mecanismos de conhecimento inatos, e ambas são hipóteses que precisam ser testadas.

instintos complexos, do mesmo modo com que órgãos tão elaborados também foram formados.

A seleção natural mostra que o surgimento de órgãos e instintos complexos se constitui em um *fenômeno regular*, porque lento e gradual, sendo um processo natural. Mesmo órgãos tão maravilhosamente adaptados como a mão e o olho humanos, ou mesmo a construção geométrica dos favos de mel das abelhas ou a ação que impele o cuco a migrar e a depositar seus ovos nos ninhos de outras aves – órgãos e ações, cuja estrutura fornecera no passado argumentos poderosos em favor da existência de um artífice supremo ou de um plano prévio e intencional na Natureza – são apenas produtos do processo da seleção natural, um processo que avança com *regularidade*, lenta e gradualmente, desde um início primitivo, *sem, contudo, dirigir-se a nenhum objetivo ou meta*.

Muitos podem se posicionar contra a ideia de que a seleção natural não possui uma meta final, e teleologicamente dizer que a *meta* ou a intenção da seleção natural é a *sobrevivência*, conquanto, podemos dizer, em contrário, que a seleção natural também produz a *extinção* das formas e das espécies.

Em nosso entendimento, há em Darwin uma *relativização* entre as fronteiras que delimitam o intencional e o não intencional quanto aos processos da ação de animais e homens. As ações instintivas que impele um animal a agir são distintas daquelas *racionais* que impele o homem a agir, mesmo sendo o ser humano também um produto da seleção natural. Quando não se sabe o propósito específico da ação, seja até mesmo a dos homens, a base é não intencional, mas ela somente pode se tornar intencional quanto às ações racionais humanas<sup>28</sup>. O problema parece residir na distinção entre hábitos e instintos animais por um lado e entre hábitos, instintos e razões humanas por outro, quanto aos processos da ação não intencional e intencional.

De modo geral, supondo que certas ações habituais, tanto de homens quanto de outros animais, se tornem hereditárias, então a semelhança entre o que originalmente foi um hábito e o que hoje é instinto se torna tão grande que não há como distinguir um do outro. No caso do ser humano, como são inconscientes (portanto, não intencionais) diversas ações que habitualmente praticamos, e tantas vezes em sentido diametralmente oposto ao da nossa vontade consciente (intencional), tais ações

---

<sup>28</sup>Com isso, seguindo a teoria de Darwin, queremos apenas dizer que os recursos cognitivos humanos estão mais desenvolvidos ou são mais complexos do que os de outras espécies, mas isso não faz do homem um caso a parte dentro da teoria da seleção natural.

habituais podem ser modificadas pela razão. Se Mozart, ao invés de tocar piano aos três anos, apesar da pequena prática habitual, tivesse tocado uma música sem jamais ter praticado ao piano, então, poder-se-ia dizer que ele o teria feito por instinto, e não pela experiência ou hábito. Agora, no caso dos animais, como não se sabe o propósito específico da ação, a base é não intencional. No exemplo do cuco, a ação que o impele a migrar e a depositar seus ovos nos ninhos de outras aves, faz com que seus filhotes sejam criados por aves de espécies que não possuem os mesmos instintos ou hábitos do cuco. De que modo então os filhotes de cuco adquirem tais instintos? Mesmo com a interferência de fatores que excluem o hábito, a ação que impele os novos cucos a migrarem e a depositarem seus ovos nos ninhos de outras aves, mantendo o ciclo iniciado por seus ancestrais, refere-se somente aos diferentes estágios de aquisição do instinto próprio ao cuco. Esses exemplos, tanto o de Mozart quanto o do cuco, ilustram muito bem o fato de que se constitui em um erro supor que os instintos foram adquiridos pelo hábito durante uma geração, e transmitidos por hereditariedade às gerações subsequentes<sup>29</sup>.

Darwin rejeita qualquer tendência que interprete a seleção natural como uma marcha progressiva a um desenvolvimento mais perfeito ou finalista das espécies. Como referido em parágrafos acima, a seleção natural é um processo que avança com *regularidade, sem, contudo, dirigir-se a nenhum objetivo ou meta*. Para nós, trata-se no fundo de uma crítica contra qualquer tentativa de estabelecimento de alguma causalidade final ou algum princípio de finalidade na Natureza. No início de sua obra *Origem das espécies*, ele chama a atenção para as concepções de M. Naudin (1815-1899) e de W. Herbert (1778-1847) que intentam ver na Natureza um princípio de finalidade guiado por certa intencionalidade. A esse respeito diz Darwin:

Em 1852, o ilustre botânico M. Naudin declarou (...) num admirável artigo sobre a origem das espécies (*Revue Horticole*, p. 102; parcialmente republicado nas *Nouvelles Archives Du Muséum*, vol. I, p. 171), sua crença em que as espécies se formem de maneira análoga à da formação de variedades pelo cultivo. Atribui este último processo à capacidade selecionadora do homem, mas não explica como se processa a seleção na Natureza. Ele acredita, como o Deão Herbert, que as espécies, quando de seu surgimento, eram mais suscetíveis de modificação do que o são presentemente. O peso de sua argumentação recai no que ele chama de “Princípio de Finalidade”, definindo-o como sendo um “poder misterioso, indeterminado; para uns, fatalidade; para outros, determinação providencial, cuja atuação incessante sobre os seres vivos determina, seja qual for a época da existência do mundo, a forma, o volume e a duração de cada qual, em função de sua destinação na ordem das coisas da qual faz parte. É esse poder

---

<sup>29</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 217 (2012, 186-187).

que entrosa cada um dos membros ao meio ambiente, adaptando-o à função que deverá desempenhar na organização geral da Natureza, função esta que constitui, para cada organismo vivo, sua própria razão de ser” [DARWIN (1859), 2012, 32-33]<sup>30</sup>.

Diferentemente da *analogia* darwiniana da seleção natural com a seleção por domesticação operada pelo homem (tanto em nível não intencional ou inconsciente em um primeiro momento, e, quanto em nível intencional ou consciente em um segundo momento), M. Naudin *realmente vê* na Natureza um “poder” indeterminado e misterioso que, ao *modo* humano, atribui função, ordenamento e destinação aos seres. O que Naudin supõe explicar com a descoberta do seu “princípio de finalidade”, é, no fundo, a introdução de um princípio antropomórfico como explicação teleológica dos processos naturais; ou melhor, a existência de uma força ordenadora, requerida como um princípio ontológico, nada mais é que a introdução de um princípio antropomórfico. Em nosso entendimento, esse parece ser o problema das concepções filosóficas e científicas que buscam explicar os fenômenos naturais a partir da teleologia, pois esta sempre exigirá alguma ordem de finalidade associada a algum tipo de intencionalidade. Pela defesa que Darwin faz contra as objeções a seu modo de falar da seleção natural e pelo uso das analogias que dela faz com a seleção por domesticação, trata-se, no fundo, em qualquer um dos dois níveis, de uma defesa contra a ideia de uma causalidade final ou de um princípio de finalidade nos processos da Natureza. A partir da seleção natural, a não-teleologia na Natureza pode agora ser explicada como o simples resultado de leis naturais manifestas em processos naturais, sem recurso a uma causalidade final de qualquer ordem.

Por fim, se a seleção natural também atuou sobre o homem, modificando seus processos inconscientes (não intencionais) – por exemplo, de domesticação de animais e plantas, tornando-os mais tarde em processos conscientes (intencionais) – não significa dizer que a seleção natural seja intencional ou teleológica, mas apenas que a

---

<sup>30</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 10 [In 1852 M. Naudin, a distinguished botanist, expressly stated, in an admirable paper on the Origin of Species (“Revue Horticole”, page 102; since partly republished in the “Nouvelles Archives du Museum”, tom. i, page 171), his belief that species are formed in an analogous manner as varieties are under cultivation; and the latter process he attributes to man's power of selection. But he does not show how selection acts under nature. He believes, like Dean Herbert, that species, when nascent, were more plastic than at present. He lays weight on what he calls the principle of finality, “puissance mysterieuse, indeterminee; fatalite pour les uns; pour les autres volonte providentielle, dont l'action incessante sur les etres vivantes determine, a toutes les epoques de l'existence du monde, la forme, le volume, et la duree de chacun d'eux, en raison de sa destinee dans l'ordre de choses dont il fait partie. C'est cette puissance qui harmonise chaque membre a l'ensemble, en l'appropriant a la fonction qu'il doit remplir dans l'organisme general de la nature, fonction qui est pour lui sa raison d'etre” – acrescenta-se que todo o trecho entre aspas foi citado em francês no texto original em inglês].

intencionalidade humana, assim como os órgãos humanos, também se originou e se preservou através seleção natural, pois que útil à espécie. A intencionalidade humana seria, assim, apenas um produto do processo da seleção natural, um processo que avança com *regularidade*, lenta e gradualmente, desde um início primitivo, preservando as variações favoráveis e eliminando as variações nocivas, sem, contudo, dirigir-se a nenhum objetivo ou *meta final*.

Ora, se as implicações não-teleológicas oriundas da seleção natural de Darwin eliminam as tradicionais noções de teleologia na Natureza, elas também flexibilizam as usuais distinções entre instintos, hábitos e razão humanas, relativizando-as, pois que o homem pode ter suas ações relativizadas entre o plano *não intencional* e *intencional*.

Então, seguindo a Darwin, por que não questionarmos o comprometimento de uma visão teleológica relacionada com fins presentes em uma mente, consciência, entendimento ou razão, e abriremos a perspectiva para considerações não-teleológicas em relação ao conhecimento humano, mantendo-se o foco na concepção darwiniana de que se não há uma teleologia ou marcha progressiva em direção a uma finalidade última na Natureza, nos cabe investigar se no conhecimento humano também haveria ou não progresso teleológico – este nos parece ser o ponto crucial em que a epistemologia evolucionista de Popper mantém o seu mais forte confronto com a epistemologia tardia de Kuhn.

### **1.3 A incompatibilidade das explicações teleológicas com as explicações causais**

O problema da incompatibilidade das explicações teleológicas com as explicações causais apresenta uma dupla face: a) primeiro como problema da redução da teleologia à causação (causalidade) que se constitui no antigo problema humeano-kantiano; e, b) como o problema da redução das explicações teleológicas dos fenômenos biológicos a partir de explicações físicas. Nas seções que se seguem abordaremos ambos os problemas.

#### **1.3.1 O problema da redução da teleologia à causação**

A tentativa de reduzir a teleologia a causação também se constitui em um tipo de violação aos pressupostos da teoria da seleção natural darwiniana. Um dos primeiros pensadores que procurou relacionar a teleologia à causalidade (causação) foi Kant em sua *Crítica da faculdade do juízo* (1790), mais especificamente na “Crítica da faculdade de juízo teleológica”.

Para Kant (1781), entre os princípios organizadores ou estruturantes da experiência, encontra-se a ‘causalidade’. Porém, o princípio de causalidade, sendo um princípio (*a priori*) do entendimento, requer que na ordem temporal a ‘causa’ anteceda o ‘efeito’ de modo geral e, portanto, sem referência a uma Natureza particularizada, que como tal não pode ser dada *a priori* pelas leis do entendimento, não havendo nenhum critério empírico que seja suficiente para as regras do entendimento que estabeleça a relação ou “conexão necessária” entre a causa (*a priori*) e o efeito (*a posteriori*) – por consequência, o princípio de causalidade não pode ser um princípio explicativo de modo particular, mas, explicativo, se tomado como lei geral *a priori* da razão<sup>31</sup>. Nesse caso, a tentativa de reduzir a teleologia à causalidade requer que a causalidade, assim como a teleologia, abarque uma série temporal de tipo final pensada *a posteriori*.

De acordo com Kant (1790), a necessidade do uso da teleologia consistiria assim em procurar compreender porque os sistemas naturais funcionam sempre conforme a uma dada organização e não de forma aleatória. Entretanto, no âmbito da Natureza não nos é possível reconhecer a finalidade em si mesma – na Natureza somente podemos reconhecer a relação causal de tipo mecânica. Assim, a utilização da teleologia como um conceito *a priori* da razão deve ser agora entendido como ‘causalidade por fins’, o que requer juízos reflexivos que supõem que ‘algo’ não representável sensivelmente se faça presente na representação do efeito na causa. Destarte, a única explicação possível é relacionar o conceito de teleologia com um dado propósito; porém, relacionar o conceito de teleologia ao de propósito requer que se postule a existência de uma consciência que busque os meios para a realização de seus propósitos, o que requer também a busca de um fundamento suprassensível; tal fundamento, não pode ser como a causalidade (*a priori*) um princípio explicativo tomado como lei geral, podendo ser este somente heurístico (regulador)<sup>32</sup>, que busca avaliar objetos dados na intuição como fins, finalidade ou propósito na Natureza.

Porém, as tradicionais noções de teleologia que afirmam a existência de uma dada intencionalidade ou propósito na Natureza exigem sempre para suas justificações a introdução de um princípio consciente ou de inteligibilidade nos processos naturais. A hipótese ontológica da ocorrência de um princípio consciente ou intencional na Natureza somente pode ser justificada com base na crença da existência de algum poder

---

<sup>31</sup>Cf. KANT (1781), 2001, B5-B6, 64-65.

<sup>32</sup>Cf. KANT (1790), 1992, 274-275, 371-372.

ou ente divino por trás das ações intencionais na Natureza, o que se torna cientificamente indemonstrável.

Em nosso entendimento, todas as tentativas de justificação de um ordenamento consciente ou intencional na Natureza foram feitas a partir da introdução de princípios antropomórficos. Em outras palavras, o princípio de inteligibilidade, ontologicamente pensado como existente na Natureza, nada mais é que fruto de antropomorfizações. Muitos filósofos, cientistas e teólogos interpretaram as ações naturais ou as ações que elaboram os produtos na Natureza, analogamente a capacidade ou ao artífice humano. Conquanto, devemos aqui observar que ações intencionais, até onde é possível empiricamente demonstrar haver intencionalidade, diz respeito apenas aos atos humanos.

Alguns poderiam objetar e analiticamente dizer que a partir de uma perspectiva lógica é possível, *a priori* ou dedutivamente, demonstrar e justificar a existência ontológica de um princípio consciente ou de inteligibilidade na Natureza. Mesmo não sendo de nosso interesse entrar em uma análise sobre a natureza da Lógica dedutiva, devemos aqui observar que uma tal lógica não se aplica as ocorrências do mundo, mas diz somente respeito ao modo como a mente humana estrutura a linguagem. Por outro lado, se a justificação para a existência de um princípio consciente na Natureza intenta fundamentar sua demonstração ou explicação em alguma lógica indutiva, isso apenas reforça a ideia de que *racionalmente* não há no homem nada que legitima a passagem dos casos particulares observados para uma lei geral não passível de ser observada. Indução e teleologia, quando buscam elevar-se para fora do âmbito da experiência, apenas revelam o limite da capacidade humana de conhecimento, pois, para além da experiência nos cabe apenas tecer suposições.

A teoria da seleção natural de Darwin, ao demonstrar que no âmbito da seleção das espécies os processos são não intencionais (ou inconscientes), acarretou uma série de implicações não-teleológicas sobre as várias abordagens ontológicas acerca da teleologia na Natureza, exigindo: ou sua reformulação em outras bases que não ontológicas, ou sua completa eliminação como mecanismo explicativo dos fenômenos naturais. O que tem como conclusão o seguinte corolário: a Natureza é não-teleológica e a seleção natural é não intencional, porque os seus processos não se dirigem por nenhuma finalidade ou não possuem meta final.

Contudo, acerca da análise do hábito e dos instintos animais, uma forte objeção surgiu contra o caráter não intencional da seleção natural, uma vez que o homem, como

produto da seleção natural, é dotado de ações intencionais. Uma resposta plausível a tal objeção consistiu em explicar que a seleção natural funciona para o bem da espécie, pois é conservadora das características úteis e eliminadora das desfavoráveis, não significando dizer que ela seja intencional ou teleológica, mas apenas que a intencionalidade humana, assim como tudo mais que é constitutivo fisiológico no homem, também se originou e se preservou através seleção natural, pois que útil à espécie. A intencionalidade humana seria, assim, apenas um produto do processo não intencional da seleção natural, fruto das “cegas (acaso)” ocorrências naturais. Nesse sentido, as implicações não-teleológicas oriundas da seleção natural de Darwin eliminam as tradicionais noções de teleologia na Natureza, pelo menos aquelas que intentavam ver nos processos naturais princípios ontológicos conscientes ou de inteligibilidade.

A teoria da seleção natural de Darwin, em sua proposta metodológica, restringiu qualquer explicação ontológica acerca das ocorrências na Natureza tomada a partir da ideia de uma causa final ou de uma dada intencionalidade, fazendo cumprir a obrigação de avaliar os fenômenos acerca dos seres vivos unicamente por causas observáveis – por consequência, uma ontologia de cunho empirista, pautada em princípios como o da “divergência dos caracteres”, a “luta pela existência”, o “princípio de hereditariedade”, as “leis da variação”, da “extinção das formas menos aptas” e da “correlação de crescimento” inter-relacionados a “seleção natural”, toma o lugar das ontologias pautadas em princípios de cunho fundamentalmente metafísico. Assim, a interdição feita pela seleção natural, em se introduzir princípios ontológicos intencionais na Natureza, bem como a estipulação de que, doravante, somente podemos falar em intencionalidade no âmbito das ações propriamente humanas, vai requerer no século XX, por parte de muitos autores, uma série de revisões e de modificações do próprio conceito de teleologia, pois, para estes, ainda permanecia um certo viés finalista derivado do *adaptacionismo* exposto pela teoria da seleção natural – por uma questão de conveniência, vamos chamá-los de *revisionistas*, são eles: Pittendrigh, Mayr, Ayala, Dobzhansky, Stebbins, Valentine; enquanto outros autores, como Brooks e O’Grady, em número bem menor, orientando-se pelas implicações não-teleológicas de Darwin, vão requerer ver a completa eliminação do conceito de teleologia do âmbito filosófico e científico, em especial na ciência da vida<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup>No âmbito filosófico, em especial na epistemologia, por causa da implicação não-teleológica da teoria darwiniana, de que o homem pode ter suas ações relativizadas entre o plano *não intencional* e *intencional*,

### 1.3.2 o problema da redução das explicações teleológicas dos fenômenos biológicos a explicações físicas

Na segunda metade do século XX, as implicações não-teleológicas pautadas pela teoria da seleção natural de Darwin associada a teoria da síntese moderna, provocaram uma cisão quanto a concepção e o entendimento da noção de sistema<sup>34</sup> ou fenômeno natural. Essa cisão foi ocasionada pela distinção entre as noções de sistemas não intencional (não proposital) e intencional (proposital) quanto às ações envolvidas nos processos. Destarte, a noção de fenômeno ou sistema natural fora dividido em sistema ou fenômeno físico, de um lado, e fenômeno ou sistema biológico, de outro.

*Sistemas físicos* seriam, especificamente, sistemas que não apresentam elementos propositais ou intencionais, e foram subdivididos em: ‘sistemas físicos propriamente ditos’ (isto é, aqueles cujos processos não alterariam permanentemente a constituição química da matéria), e, em ‘sistemas químicos’ (sistemas cujos processos alterariam a estrutura química da matéria). Por outro lado, *sistemas biológicos*, seriam aqueles sistemas que poderiam ou não ter elementos propositais, e se subdividiriam em ‘sistemas simples’ (microrganismos) e ‘sistemas complexos’ (plantas e animais superiores); quanto aos sistemas formados por animais superiores, estes foram divididos em: sistemas cujos elementos se constituíam de animais que não o homem, e, também, em sistemas humanos.

A divisão dos *sistemas* em não intencionais e intencionais esboça o modo altamente especializado que vai marcar a ciência do século XX, pois, trás consigo, com referência as ciências naturais, o plano de estratificação do conhecimento científico, que foi compartimentalizado nas mais diferentes áreas. Assim, seguindo a esse mesmo esquema, a física, a química e a biologia foram separadas internamente nas mais diversas subáreas de especialização.

Autores influentes, como Francisco Ayala (1934-), Theodosius Dobzahansky (1900-1975), George Stebbins (1906-2000) e James Valentine (1940-), argumentaram que a manutenção da teleologia torna-se indispensável como fundamento das diferentes metodologias e de toda lógica da justificação usada para classificar e distinguir as ciências e suas subáreas, pois se assumirmos um posicionamento radical e consideramos

---

o comprometimento de uma visão teleológica relacionada com o conhecimento, especialmente o científico, pautado em fins presentes na mente, na consciência, no entendimento ou na razão, serão reavaliados por Tomas Kuhn.

<sup>34</sup>Em nossa Tese, o principal emprego do termo *sistema* será feito conforme a definição de RUDNER (1969, 133), referindo-se a formulações de várias espécies, que são usadas para fins descritivos ou conceitual-organizacionais na ciência.

todos os processos na Natureza como não-teleológicos *reduziremos* todas as demais ciências naturais à física (quanto aos sistemas não intencionais), restando apenas uma pequena parte dos sistemas biológicos, os sistemas complexos (que fazem referência aos sistemas humanos), que escaparia ao campo de estudo da física, mas que, doravante, corresponderia ao campo de estudos das ciências comportamentais. Nesse sentido, existiria apenas uma única ciência, uma “física geral”, que somente estudaria os sistemas cujos elementos são não propositais, ao passo que os sistemas cujos elementos *podem* ser propositais ou intencionais seriam estudados por uma outra ciência, de cunho social, que se ocuparia apenas dos sistemas humanos. Nesse passo, para muitos autores, teleologia apenas existiria nos fenômenos denominados sociais.

*Grosso modo*, todas as ciências sociais têm uma preocupação comum com o comportamento intencional e com os sistemas dirigidos e aplicados a uma finalidade ou propósito, os aqui denominados de sistemas teleológicos. Os fenômenos que acima denominamos de sociais são aqueles fenômenos tipicamente humanos designados como intencionais ou revestidos de alguma finalidade. Entretanto, da perspectiva da individualidade podemos falar em ações intencionais, mas, o mesmo se daria em relação a uma perspectiva coletiva ou social? Embora, até o momento no desenvolvimento de nosso trabalho, nos ocupemos da teleologia pensada em termos naturais, veremos mais adiante que os problemas em torno da teleologia dos fenômenos sociais, fundamentalmente aqueles relacionados ao conhecimento desenvolvido pelas comunidades científicas, destacam-se mais agudamente em relação ao que frequentemente é denominado de *funcionalismo*. De modo similar, também muitos autores, na ciência da vida, vão se utilizar de explicações funcionalistas quanto à existência de algum tipo de teleologia nos processos naturais.

O problema contemporâneo da inter-relação entre a *biologia funcional* e a *biologia evolutiva* é pensado como uma tentativa de *redução* da biologia a física e a química e se constitui no problema fundamental da filosofia da biologia. Interessante é notar que no século XX, o estudo das questões referentes à seleção natural e a evolução, não será feito somente pela biologia, mas também pela física, a qual associará aos fenômenos biológicos uma série de explicações oriunda de teorias como a da termodinâmica, entropia e mecânica quântica. De acordo a essa concepção, todo fenômeno vivente, a diferença do que ocorre com os fenômenos inanimados, pode ou deve ser pensado em virtude de dois tipos diferentes de causas, as denominadas *causas próximas* e as *causas distantes*.

As *causas próximas*, que sendo comum a ordem do ser vivo e também a ordem física e química, nos dizem *como* é que algo ocorre, seriam, portanto, explicações funcionais. A consideração de que as causas próximas nos explicam como o organismo individual funciona e se constitui deve somente aludir ao estudo do *como* o organismo funciona e tem a forma que efetivamente tem. Assim, o desenvolvimento dos processos em cada organismo individual pode ser pautado por seu programa genético, o que pode ser explicado em virtude das causas próximas que, pelo menos ao que se atem a biologia, também pode ser chamadas de “funcionais”. A biologia funcional se ocuparia em estudar, por métodos predominantemente experimentais, as *causas próximas* que atuando em um nível individual dos organismos nos explicam *como* os fenômenos vitais se encadeiam e se integram na constituição de suas estruturas.

As *causas últimas, distantes* ou *remotas*, que sendo específicas dos fenômenos biológicos, nos dizem *por que* é que algo ocorre. A origem e as modificações de tais programas genéticos são fenômenos que devem ser explicados apelando-se as causas distantes que podem ser chamadas por intermédio do darwinismo de “evolutivas”. A biologia evolutiva se ocupa em reconstruir por métodos comparativos e inferências históricas as *causas remotas* que, atuando em nível das populações nos explicam *por que* cada uma destas evoluiu e os modos como o fizeram para evoluir.

A biologia funcional, estribada em explicações experimentais e do recorrente uso explicativo das causas próximas, pode seguir sendo pensada como a físico-química dos seres vivos, sendo que essa caracterização não convém para a biologia evolutiva, porque a noção de causas distantes usada pela biologia evolutiva ainda evoca uma forte associação a linguagem finalista, intencional ou teleológica.

A posição que defende a exclusão total do finalismo da linguagem científica em biologia está longe de ser unânime entre filósofos e historiadores da ciência, mas, em contraste com seu uso intenso, ainda tem grande força na comunidade científica. Na discussão formal do assunto, os biólogos tendem a ver o finalismo como elemento instrumental ou até mesmo como linguagem informal e econômica. Além das objeções já citadas, muitas outras são levantadas contra a teleologia, sobretudo a crítica à teleologia enquanto ideia ou linguagem metafórica que contém más interpretações.

A divisão dos sistemas naturais em não propositais e propositais, implicada pela seleção natural quanto a sua concepção não-teleológica, vai requerer, por parte dos *revisionistas*, uma reavaliação do conceito de teleologia, no sentido de que tal conceito é excessivamente amplo para que seja excluído em sua totalidade das explicações

biológicas. Porém, a noção de teleologia referindo-se aos processos e ações que tendem a um fim pelo qual o agente é consciente não será mais utilizada pela ciência da vida, porque faz referência a processos orientados a metas determinadas em relação às quais não se pode pressupor na Natureza a existência de um “sujeito” ou de um princípio consciente, intencional ou de finalidade.

A manutenção da teleologia *revisada*, nos processos na Natureza, se dará a partir da noção darwiniana exposta por sua própria concepção de causas observáveis, estipuladas nos princípios como o a “divergência dos caracteres”, a “luta pela existência”, o “princípio de hereditariedade”, as “leis da variação”, da “extinção das formas menos aptas” e da “correlação de crescimento”, supondo-se agora, pelos revisionistas, que a explicação teleológica não pode excluir a explicação em função de causas eficientes – por exemplo, o fato de o embrião tender a alcançar um estágio adulto não exclui a possibilidade de uma explicação teleológica, dada como explicação da ontogênese em função das causas eficientes. Para eles, uma série de processos, como a *ontogênese* e a *homeostasia*<sup>35</sup>, apresenta de forma bem definida tendências a alcançar certos *estados finais* (ou de equilíbrio), apesar das perturbações externas a tais sistemas; mesmo sendo estas explicações muito complexas, segundo os revisionistas, não são elas de modo algum impensáveis.

Dentre os revisionistas mais importantes, que tentaram repor no discurso biológico a terminologia finalista, pautada em considerações tomadas a partir das causas eficientes, Colin Pittendrigh (1918-1996) parece ter sido o primeiro a elaborar o termo *teleonomia* por revisão e substituição do termo teleologia. Em seu artigo “Adaptação, seleção natural e comportamento [*Adaptation, natural selection and behavior*]”, publicado em 1958, na coletânea *Comportamento e evolução* [*Behavior and evolution*], ele assim propõe a nova revisão e utilização do termo teleonomia:

Hoje, o conceito de adaptação está começando a desfrutar de uma respeitabilidade por diversas razões: ele é visto como menos imperfeito; a seleção natural é mais bem compreendida; e, o engenheiro-físico na procura

---

<sup>35</sup> Cf. ABBAGNANO, 2007, 110 [Lei da biogenética (*biogenetisches grundgesetz*) foi assim que o biólogo alemão Ernst Haeckel (1834-1919) chamou ao paralelismo entre o desenvolvimento do embrião individual e o desenvolvimento da espécie a que ele pertence. No que tange ao homem, “a *ontogênese*, ou seja, o desenvolvimento do indivíduo, é uma breve e rápida repetição (recapitulação) da *filogênese* ou evolução da espécie a que ele pertence” (*Natürliche Schöpfungsgeschichte*, 1868); período de desenvolvimento do organismo, desde a fecundação do zigoto até que ele se complete como indivíduo adulto]; Cf. CANNON, 1932, 26-27 [Homeostasia (homeostase) é a propriedade de um sistema aberto, especialmente dos seres vivos, de regular o seu ambiente interno, de modo a manter uma condição estável mediante múltiplos ajustes de equilíbrio dinâmico, controlados por mecanismos de regulação inter-relacionados].

final de construir autômatos santificou o uso de jargão teleológico. Parece desafortunado ressuscitar o termo “teleologia”, e creio que muito se tem abusado de seu uso. A confusão na qual tem permanecido os biólogos durante tão longo tempo se eliminaria completamente se todos os sistemas dirigidos a um fim fossem descritos mediante a algum outro termo, como, por exemplo, “teleonômico”, com a finalidade de por em relevo que o reconhecimento e a descrição de uma direção em face de um fim, não implica uma aceitação da teleologia aristotélica como um princípio de causalidade eficiente [PITTENDRIGH, 1958, 394]<sup>36</sup>.

A intenção em se utilizar o termo ‘teleonomia’ (ou ‘teleonômico’), por substituição a teleologia, tem por objetivo evitar, em muitos casos, as conotações vitalistas, animistas, subjetivistas e antropomórficas que o termo teleologia havia adquirido, procurando-se eliminar qualquer comprometimento com a ideia de intencionalidade nos processos naturais. O sufixo *nomia* ou *nômico* [de *nomos* ou *nomói* (norma ou regra)] sugere, etimológica e implicitamente, que o compromisso ontológico com a ideia de causa final, finalidade ou intencionalidade atuante na Natureza se torna mais fraco, não mais sugerindo ver implicado, necessariamente, uma consciência organizadora ou formadora da estrutura dos processos naturais e nem mesmo conhecedora da função de tais processos. A teleonomia seria, assim, um processo, cuja ocorrência se daria somente nos organismos vivos. Nesse sentido, a intencionalidade antes atribuída à seleção natural adquire um *status* causal que possui referência somente quanto aos seres vivos, mas, não intencionais, de acordo ao seguinte esquema: o sistema vivo se orienta em direção a metas adaptativas que deve alcançar, e, para alcançar essas metas, o organismo se adapta às características e as restrições do meio ambiente onde se encontra, calculando a ação que lhe parece a melhor maneira para atingir o objetivo. É dentro desse esquema, que uma visão teleonômica intenta demonstrar como, no caso do cuco ou das abelhas, que as ações foram elaboradas em direção a meta final. Contudo, só é possível considerarmos as ações teleonômicas no sentido daquelas ações em que o estado final somente é alcançado em virtude das estruturas ou da forma do organismo.

Interessante é notar que a concepção de teleologia tradicional, antes era aplicada no entendimento de todo e qualquer processo ou sistema natural. A partir da concepção

---

<sup>36</sup>Cf. PITTENDRIGH, 1958, 394 [Today the concept of adaptation is beginning to enjoy an improved respectability for several reasons: it is seen as less than perfect; natural selection is better understood; and the engineer-physicist in building end-seeking automata has sanctified the use of teleological jargon. It seems unfortunate that the term ‘teleology’ should be resurrected and, as I think, abused in this way. The ‘biologists’ long-standing confusion would be more fully removed if all end-directed systems were described by some other term; like ‘teleonomic’, in order to emphasize that the recognition and description of end-directedness does not carry a commitment to Aristotelian teleology as an efficient [sic] causal principle].

de teleonomia de Pittendrigh, o seu uso, agora, deve ser somente feito quanto aos sistemas vivos cujas ações são não intencionais. Entretanto, na Natureza, há uma série de outros fenômenos naturais, não correspondentes aos organismos vivos, mas cujas ações são também não intencionais, os quais escapariam as explicações teleonômicas.

Diante desse quadro, em 1961, Ernst Mayr (1904-2005), em seu célebre texto “Causa e efeito na Biologia [*Cause and effect in biology*]” vai propor uma complementação a noção de teleonomia pensada por Pittendrigh, supondo, segundo ele, ser “útil restringir o termo teleonômico rigidamente a sistemas que operam a base de um programa ou um código de informação”. Assim, de acordo com Mayr, as ações teleonômicas, como por exemplo, a *homeostasia* e a *ontogênese*, passam a ser compreendidas como aquelas ações que conduzem o sistema aos estados determinados em função de certa informação estrutural existente no próprio sistema (por exemplo, a informação contida no código genético). Nesse sentido, a ação teleonômica está, portanto, submetida a um controle estabelecido pela informação, enquanto a estrutura do sistema vivo denota que este se dirige a um fim. Sobre isso nos diz Mayr:

A seleção natural faz o possível para favorecer a produção de programas que garantem um comportamento que aumenta a aptidão (...). A ação intencional de um indivíduo, na medida em que se baseia nas propriedades de seu código genético, portanto, não é mais nem menos do que intencional as ações de um computador que foi programado para responder apropriadamente a várias entradas. Trata-se, se assim posso dizer, de uma intencionalidade puramente mecanicista. Para nós, biólogos, há muito tempo que se tornou ambíguo designar tais ações programadas (ou o comportamento) como “teleológica”, porque a palavra teleológica também tem sido usado em um sentido muito diferente, para a fase final, em processos adaptativos evolutivos. O desenvolvimento ou comportamento de um indivíduo é intencional; a seleção natural não é definitivamente (...). Se um organismo está bem adaptado, se mostra aptidão superior, este não é devido a qualquer propósito de seus ancestrais ou de uma agência externa, como a “Natureza” ou “Deus”, que criou um *design* superior ou plano. Darwin “varreu para fora tal teleologia finalista pela porta da frente”, como Simpson (1960) disse com razão. Podemos resumir esta discussão, afirmando que não há conflito entre causalidade e teleonomia, mas que a biologia científica não encontrou nenhuma evidência de que iria apoiar teleologia no sentido de várias teorias vitalistas ou finalísticos (Simpson 1960; 1950; Koch, 1957). Todos os chamados sistemas teleológicos que Nagel (1961) discute, na verdade, são ilustrações de teleonomia [MAYR, 1961, 1504-1505]<sup>37</sup>.

---

<sup>37</sup>Cf. MAYR, 1961, 1504-1505 [Natural selection does its best to favor the production of programs guaranteeing behavior that increases fitness (...). The purposive action of an individual, insofar as it is based on the properties of its genetic code, therefore is no more nor less purposive than the actions of a computer that has been programmed to respond appropriately to various inputs. It is, if I may say so, a purely mechanistic purposiveness. We biologists have long felt that it is ambiguous to designate such programmed, goal-directed behavior “teleological”, because the word *teleological* has also been used in a very different sense, for the final stage in evolutionary adaptive processes. The development or behavior of an individual is purposive; natural selection is definitely not(...). If an organism is well adapted, if it shows superior fitness, this is not due to any purpose of its ancestors or of an outside agency, such as

A teleonomia, pensada a partir da ideia de ações controladas por algum código de informação, existente nos sistemas vivos não intencionais, serviu como marca de diferenciação para explicar as ações nos sistemas físicos, entendidos como propriamente não intencionais e não possuidores de nenhum código informacional. Com o intuito de estabelecer uma distinção conceitual nos sistemas não intencionais, Mayr cunhou o termo *teleomatismo*. Assim, as ações teleomáticas seriam aquelas próprias dos sistemas que resultam a um estado final sem que, em relação ao mesmo, tenha relevância o fato de que as entidades implicadas sejam organismos vivos cujas ações sejam orientadas por alguma informação no próprio sistema. Nesse sentido, a noção de teleomatismo é utilizada para destacar o caráter não mecânico dos processos físicos irreversíveis regidos pelas leis da termodinâmica, processos que alcançam um determinado estado final unicamente pelo fato de que as entidades implicadas sejam somente objetos físicos – como, por exemplo: processos submetidos à força gravitacional, o aumento geral da entropia em sistemas isolados (como o sol), a inexorável desintegração radioativa, o ponto mais baixo da queda de um corpo, o estado de equilíbrio dinâmico – constituem meramente um resultado final de um processo independentemente das características das entidades implicadas.

Quanto às ações intencionais, Mayr vai denominá-las de *comportamento proposital*, destacando que o entendimento desse tipo de fenômeno requer a pressuposição da existência de uma subjetividade pensante. Este polo de subjetividade coloca para si metas a cumprir, e age com o propósito ou a intenção de alcançar as metas traçadas. A característica principal do comportamento proposital é o reconhecimento de que o sistema complexo analisado seja consciente de suas metas, ou de parte delas, e que procure realizá-las a partir da própria atividade pensante.

A crítica de Mayr tem por alvo aquelas concepções explicativas que recorrem à ideia de uma finalidade ou desígnio transcendente encarnada na totalidade do sistema estudado, seja este a Natureza ou o Universo. De acordo com Mayr, são muitos os grupos que, com suas doutrinas, seguem se utilizando das tradicionais explicações teleológicas como alternativas às explicações contemporâneas científicas. Como exemplos dessas doutrinas amplamente difundidas no século XX, ele cita a do *design*

---

“Nature” or “God,” that created a superior design or plan. Darwin “has swept out such finalistic teleology by the front door”, as Simpson (1960) has rightly said. We can summarize this discussion by stating that there is no conflict between causality and teleonomy, but that scientific biology has not found any evidence that would support teleology in the sense of various vitalistic or finalistic theories (Simpson 1960; 1950; Koch 1957). All the so-called teleological systems which Nagel discusses (1961) are actually illustrations of teleonomy].

inteligente, a hipótese *gaia* (de um planeta inteligente e finalista) e as diversas correntes espiritualistas-ecológicas, cujas proposições têm em comum uma forte tendência teleológica totalizante ou cósmica, e que procuram conciliar a teleologia conservacionista com aspectos teleológicos transcendentais. Com as suas noções de teleonomia, teleomatismo e comportamento proposital, ele procura evitar as concepções confusas e pouco definidas de teleologia, reintroduzidas na ciência contemporânea a partir de certo jargão retórico ou místico. Acerca desse problema nos diz Mayr:

As muitas filosofias dualistas, finalísticas e vitalista do passado simplesmente substituíram os *x* desconhecidos por um desconhecido e diferente *y* ou *z*, mas chamá-los de *entelechia* ou de um fator desconhecido ou de um *élan vital* não é uma explicação. Não vou perder tempo mostrando o quão errada a maioria destas tentativas anteriores foram. Mesmo que algumas das observações subjacentes destes esquemas conceituais possam ter sido corretas, as conclusões *supernaturalísticas* extraídas dessas observações são totalmente enganosas [Mayr, 1961, 1503]<sup>38</sup>.

Por fim, Mayr argumenta que a causalidade em biologia não está em conflito real com a causalidade da mecânica clássica. Como a física moderna também demonstrou, a causalidade da mecânica clássica é apenas um caso muito simples e especial de causalidade. Previsibilidade, por exemplo, não é um componente necessário de causalidade. As complexidades da causalidade biológica não justificam ideologias não científicas, como o vitalismo ou finalismo, mas devem encorajar todos aqueles que têm vindo a tentar dar uma base mais ampla ao conceito de causalidade<sup>39</sup>.

Em 1983, com a publicação em conjunto do livro *Evolução [Evolution]*, os autores Francisco Ayala (1934-), Theodosius Dobzhansky (1900-1975), George Stebbins (1906-2000) e James Valentine (1940-) estabeleceram uma série de críticas aos pressupostos revisionistas de Pittendrigh e Mayr, alegando que as explicações teleológicas na biologia são corretas, e que a tentativa de substituir o nome teleologia por uma tripartição, teleonomia, teleomatismo e comportamento proposital, ainda consiste em manter a teleologia implicitamente como explicação dos processos naturais, em especial com aqueles que ocorrem nos organismos vivos, afirmam eles:

Darwin reconheceu que os organismos estavam adaptados a certos modos de vida e suas partes estavam adaptadas para levar a cabo determinadas funções

---

<sup>38</sup>Cf. MAYR, 1961, 1503 [The many dualistic, finalistic, and vitalistic philosophies of the past merely replaced the unknown *x* by a different unknown, *y* or *z*, for calling an unknown factor *entelechia* or *élan vital* is not an explanation. I shall not waste time showing how wrong most of these past attempts were. Even though some of the underlying observations of these conceptual schemes are quite correct, the *supernaturalistic* conclusions drawn from these observations are altogether misleading].

<sup>39</sup>Cf. MAYR, 1961, 1506.

(...). Darwin aceitou a adaptação e, então, deu uma explicação natural para as chamadas adaptações, introduzindo o aspecto teleológico dos seres vivos no campo da ciência. [Não obstante] alguns evolucionistas têm rechaçado as explicações teleológicas porque não querem reconhecer os diversos significados que pode assumir o termo teleologia. [Pittendrigh (1958), Mayr (1961/1965/1974), Williams (1966), Ghiselin (1974)], estes biólogos, atuam corretamente ao excluir certas formas de teleologia das explicações evolutivas, mas se equivocam ao afirmar que todas as explicações teleológicas teriam que ser excluídas da teoria evolutiva. Este mesmos autores utilizam, em realidade, explicações teleológicas em seus trabalhos, mas não querem reconhecê-las como tais ou bem preferem chamá-las de alguma outra forma como, por exemplo, “teleonômicas” [AYALA *et al*, 1983, 494-499]<sup>40</sup>.

Nesse sentido, uma nova tripartição conceitual acerca da teleologia será proposta, mas conservando, em sua base, o termo teleologia associado às noções *artificial* e *natural*. A *teleologia artificial* corresponderia a um sentido externo da ação, e a *teleologia natural* a um interno. Por sua vez, a *teleologia natural* ou interna pode ser determinada (ou necessária), ou indeterminada (ou não específica) quanto à ação.

As ações cujos sistemas (objetos) resultam de um comportamento intencional, apresentam teleologia artificial (ou externa), pois suas características teleológicas se constituem do resultado da intenção consciente de algum agente.

A teleologia natural (ou interna) determinada ocorre quando um sistema alcança um estado final específico, como no caso dos processos ontogenéticos e homeostáticos, apesar das flutuações ou das perturbações do meio ambiente.

Quando o estado final, ao que tende o sistema, não está especificamente determinado, sendo o resultado da seleção entre várias alternativas possíveis, se diz que ocorre teleologia natural (ou interna) indeterminada. Nesse último caso, o resultado se constitui de uma mescla de fatores. Um exemplo da teleologia natural indeterminada corresponderia às adaptações dos organismos ao seu habitat.

A noção de determinação e indeterminação da teleologia natural (ou interna) pensada por Ayala (*et al*, 1983), nos faz ver que, para que realmente ocorra teleologia, e

---

<sup>40</sup> Cf. AYALA *et al*, 1983, 494-499 [Darwin reconoció que los organismos estaban organizados teleologicamente. Los organismos están adaptados a ciertos modos de vida y sus partes están adaptadas para llevar a cabo determinadas funciones (...). Darwin aceptó la adaptación y entonces dio una explicación natural de dichas adaptaciones. Introdujo el aspecto teleológico de los seres vivos en el campo de la ciencia. [No obstante] Algunos evolucionistas han rechazado las explicaciones teleológicas porque no han reconocido los diversos significados que puede tener el término “teleología” (Pittendrigh, 1958; Mayr, 1961, 1965, 1974; Williams, 1966; Ghiselin, 1974). Estos biólogos actúan correctamente al excluir ciertas formas de teleología de las explicaciones evolutivas, pero se equivocan al afirmar que todas las explicaciones teleológicas tendrían que ser excluídas de la teoría evolutiva. Estos mismos autores utilizan en realidad explicaciones teleológicas en sus trabajos, pero no quieren reconocerlas como tales o bien prefieren llamarlas de alguna otra forma como por ejemplo “teleonòmicas”].

o sistema alcance o estado final, a seleção entre os fatores há de ser sempre determinística, caso contrário, se esta fosse indeterminística, recairia sob a consideração de uma ação teleomática.

*Grosso modo*, salvo as diferenças terminológicas, não vemos em que consiste a real diferença, quanto à aplicação, entre teleomatismo e teleologia natural indeterminada, no mesmo sentido em que também não vemos reais diferenças entre teleonomia e teleologia natural determinada, conquanto se suponha que na teleonomia a informação genética está na base do processo, enquanto na teleologia natural determinada a forma concreta e final está condicionada por sua funcionalidade.

Diante das implicações não-teleológicas da seleção natural, apesar dos esforços ontológicos dos biólogos *revisionistas* em tentar reconhecer alguma teleologia na Natureza, estes passaram a restringir as explicações teleológicas somente aos aspectos puramente biológicos dos fenômenos naturais, e procuraram excluir as análises teleológicas acerca dos aspectos físicos. Segundo estes, o escalonamento de termos como teleonomia, teleomatismo, teleologia natural teve por resultado o desenvolvimento de uma nova linguagem teleológica, que busque tirar proveito dos méritos heurísticos, mas sem ser vulnerável as objeções tradicionais. Entretanto, ao excluir os fenômenos físicos propriamente ditos, mantendo a análise teleológica somente quanto aos biológicos, os revisionistas acabaram por permitir a introdução de uma série de hipóteses cosmológicas, cujo objetivo consistiu em explicar a passagem da não intencionalidade para a intencionalidade, uma vez que tais hipóteses supunham ser o homem (ou o surgimento da inteligência) o pressuposto final da teleologia na Natureza. Por consequência, argumentos pautados em princípios antropomórficos, antropocêntricos ou autocêntricos<sup>41</sup> foram reintroduzidos por *viés* fisicista como novas abordagens acerca da teleologia na Natureza, porém, reorganizados como *princípios antrópicos*.

---

<sup>41</sup>Princípio autocêntrico: a crença de que o homem ocupa uma posição central no universo ou que o universo existe para o proveito humano. É interessante notar que já existe desde Descartes uma crítica aos pressupostos autocêntricos. De acordo com COTTINGHAM, 1995, 31-32, Descartes alia a observação metafísica a (uma) outra objeção à causalidade final, extraída da nova cosmologia da era pós-copernicana. Se a terra não é mais o centro do universo, e o universo em si é indefinidamente grande, contendo uma pluralidade infinita de mundos, não se pode mais supor que tudo o que nele está contido tem uma organização que beneficia especialmente a humanidade. Após comentar a vasta imensidão do universo criado, Descartes declara, nos *Princípios*, ser “totalmente improvável que as coisas tenham sido feitas para nosso benefício... e, no estudo da física, uma tal suposição seria sob todos os aspectos ridícula e descabida, uma vez que não há dúvida de que existem, ou existiram um dia, muitas coisas que jamais foram vistas ou pensadas por homem algum” (Parte II, art. 3; cf. *Conversação com Burman*, ATV 158: CSMK 341). O “antifinalismo” da abordagem cartesiana à física prefigura o deísmo do século XVIII, quando Deus foi visto como um criador impessoal, distante de todos os assuntos da humanidade.

O princípio antrópico surgiu como uma forma de reunir o pressuposto autocêntrico (antropomórfico e antropocêntrico) ao pressuposto cosmológico, condensados em um único princípio que deveria tratar o fato da existência humana como uma explicação válida na ciência da física. Essa foi, portanto, a proposta dos cosmólogos F. J. Tipler (1947-) e J. D. Barrow (1952-), em sua obra “*O princípio antrópico cosmológico [The anthropic cosmological principle, 1986]*”. O ponto de partida para a edificação do princípio antrópico de Barrow e Tipler pautou-se nos argumentos do astrofísico Brandon Carter (1942-), que em 1974 definiu conceitualmente o princípio antrópico de acordo a duas versões: a) o *princípio antrópico fraco*, que implica a consideração que devemos estar preparados para levar em conta o fato de que nossa posição no universo é necessariamente privilegiada de alguma forma, de maneira a ser compatível com nossa existência como observador; e, b) o *princípio antrópico forte*, segundo o qual o universo, e por consequência os parâmetros fundamentais do qual ele depende, deve ser tal que admita a criação de observadores dentro dele em algum estágio<sup>42</sup>.

A partir das considerações supracitadas e expostas em “a” e “b”, Barrow e Tipler radicalizam a posição forte do princípio antrópico de Carter, afirmando que o universo deve possuir aquelas propriedades que permitiu o desenvolvimento de vida dentro dele em algum estágio de sua história, sendo imperativo, por consequência, que vida inteligente necessariamente emergiu no universo em algum momento de sua existência. Destarte, o princípio antrópico forte assume o caráter de um *princípio finalista*, nos seguintes termos: o processamento de informação inteligente deve emergir no universo, e, uma vez que ele tenha emergido, nunca desaparecerá. De acordo com Barrow e Tipler, o fato de que no universo se encontre incluído o homem, torna-se evidente que foram dadas as condições necessárias para a evolução da vida e da inteligência, nesse sentido, dirão eles, “desde que existam seres humanos, todas as condições necessárias para a sua existência necessariamente deve existir”<sup>43</sup>.

É importante destacar que o princípio antrópico não se constitui em uma ferramenta que busca explicar os fenômenos naturais, mas tão somente um mecanismo especulativo que procura pensar certas questões fenomênicas, cujas causas são desconhecidas. Nesse sentido, o *finalismo antrópico* se constitui de uma perspectiva

---

<sup>42</sup>Cf. CARTER, 1974, 292-295.

<sup>43</sup>Cf. BARROW; TIPLER, 1986, 16 [Since humans exist, all condition necessary to their existence necessarily must exist].

puramente heurística (ou reflexiva), mas que não explicita as causas por trás dos fenômenos. Também não é difícil perceber que as noções do princípio antrópico conduzem a uma série de argumentos teleológicos, como se o universo fosse projetado intencionalmente para abrigar a vida e a inteligência em algum momento de sua história ou existência. Se fosse possível examinar as evidências que corroborassem o finalismo antrópico, chegaríamos a notável ou a absurda conclusão de que todas as leis da física foram concebidas de maneira intencional.

Procurando evitar a reintrodução de pressupostos heurísticos como explicações dos fenômenos naturais, especialmente quanto as explicações dos fenômenos biológicos, Daniel Brooks (1951-) e Richard O'Grady (1949-), propuseram em 1988, no artigo "Teleologia e Biologia [Teleology and biology]" uma série de pontos específicos quanto ao uso do termo teleologia em biologia: a) todos os sistemas físicos realizam atividades teleomáticas; b) um subconjunto dos sistemas físicos, a saber, os seres vivos, realizam atividades teleonômicas; c) um subconjunto dos seres vivos, a saber, os seres vivos dotados de consciência são capazes de atividade teleológica; d) em biologia torna-se inaceitável explicações em termos teleológicos<sup>44</sup>. Nesse sentido, somente seria possível o uso da linguagem teleológica se ela estiver imune as seguintes objeções:

- 1) afirmações teleológicas implicam o endosso de doutrinas teológicas ou metafísicas na ciência;
- 2) o pressuposto de que objetivos futuros são a causa de eventos atuais, isso entra em conflito com qualquer conceito de causalidade;
- 3) a linguagem teleológica representa em qualquer nível um antropomorfismo censurável;
- 4) fenômenos teleológicos são heterogêneos, estocásticos e indeterminados;
- 5) a seleção natural resolve o problema da origem da adaptação progressiva sem qualquer recurso a determinação de meta-forças, não havendo uma determinação teleológica da evolução; a seleção natural é um processo que premia o sucesso atual, mas nunca estabelece objetivos futuros; a seleção natural nunca é meta orientada, nesse sentido, teleologia não pode significar *objetivo-dirigido* ou *meta-dirigida*.

As objeções supracitadas, tomadas em conjunto, apontam para o fato de que as explicações teleológicas, confrontadas com as considerações não-teleológicas oriundas

---

<sup>44</sup>Cf. BROOKS; O'GRADY, 1988, 291-302.

da seleção natural, não são compatíveis com as explicações causais, entendendo-se por causa, nesse contexto, unicamente causas eficientes. Nesse sentido, abandonando-se o plano ontológico quanto às noções teleológicas relacionadas a propósito, função ou meta, e assumindo-se uma perspectiva epistemológica acerca das explicações utilizadas na ciência, duas considerações se interpõem: a) em que sentido podemos continuar dizendo que explicações teleológicas são explicações?, b) qual a raiz da necessidade intelectual das explicações teleológicas?

A pressuposição da atividade da seleção natural assumindo uma dada intencionalidade, seja teleonômica ou teleológica determinística, contrapõe-se radicalmente a perspectiva darwiniana. Mesmo que aproximássemos a ideia da seleção natural da noção de teleomatismo ou de teleologia natural indeterminada, ainda manteríamos, em algum nível, algum sentido de meta final. Para efeito ilustrativo, por que não supormos, por exemplo, que a aparição das “mãos” ou dos “olhos”, em determinadas linhas evolutivas, pode ser muito bem pensada por um puro efeito de uma “configuração” aleatória e sem nenhuma meta final? A resposta a esta questão, requer uma reformulação completa dos nossos ideais de conhecimento, porque exige que questionemos o comprometimento de uma visão teleológica relacionada com fins presentes em uma mente, consciência, entendimento ou razão, abrindo-se a perspectiva para considerações não-teleológicas em relação ao próprio conhecimento humano.

A manutenção da perspectiva não-teleológica quanto ao conhecimento nos leva a outros questionamentos, quais sejam:

- a) a ausência de finalidade (ou teleologia) na Natureza implica de algum modo a ausência de finalidade (ou teleologia) no conhecimento?;
- b) qual a relação entre ausência de *telos* na Natureza e a ausência de *telos* na ciência?;
- c) se não há uma teleologia ou marcha progressiva em direção a uma finalidade última na Natureza, é legítima a afirmação de que no conhecimento humano também não há progresso teleológico (conquanto seja o homem também um produto da seleção natural)?;
- d) a eliminação da perspectiva ontológica acerca da existência de teleologia na Natureza legitima a eliminação da perspectiva epistemológica acerca da existência de teleologia no conhecimento (ou na ciência) e abre margem para considerações epistemológicas de cunho não-teleológico no conhecimento?

*Grosso modo*, as ações humanas conscientes ou o comportamento humano intencional é quase sempre pensado como teleológico. O uso das palavras *intencional* ou *conscientemente premeditado* geralmente é feito em conexão com o comportamento humano. Porém, grande parte do comportamento humano não difere em espécie do comportamento animal. Este último, embora seja descrito em termos de estímulo e resposta, também pode ser pensado como *aparentemente* intencional, como quando um predador persegue sua presa ou quando a presa foge do predador que a persegue. No entanto, comportamento aparentemente intencional em animais pode ser discutido e analisado em termos operacionalmente definíveis, sem recorrer a termos antropomórficos, como *intencional* ou *consciente*. Quanto às ações humanas, em especial aquelas que se referem ao conhecimento humano, mais fundamentalmente o conhecimento científico, haveremos de investigar, a luz das considerações epistemológicas de Karl Popper e de Thomas Kuhn, se o conhecimento científico realmente possui ou não uma meta definida ou uma meta a ser alcançada, seja qual for essa meta, se a *verdade* ou se algum substituto da verdade.

## CAPÍTULO II

### A EPISTEMOLOGIA EVOLUCIONISTA DE POPPER E O PROGRESSO TELEOLÓGICO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

#### 2.1 O problema da ‘teoria adaptacionista da evolução’: consequências da epistemologia evolucionista dos mecanismos cognitivos (EME)

Uma das grandes dificuldades enfrentadas pela teoria da seleção natural de Darwin foi explicar as causas da variação dos organismos dentro da própria espécie. Para explicar a causa da variação intraespecífica, de como uma nova variação individual surge, ele se utilizou do princípio de Lamarck da ‘herança de características adquiridas’. Com o advento da ‘teoria da síntese moderna na biologia’, estas explicações passaram a ser descritas em termos da análise interna dos elementos que subjazem a determinadas características, como por exemplo, os *genes* (genótipo), e também em termos da análise da emergência evolutiva das características externas (fenótipo)<sup>45</sup>.

Assim, para a teoria sintética, a variação se constitui no resultado, por um lado, das combinações específicas de material genético que um organismo é portador e, por outro lado, das possíveis mutações aleatórias que ocorrem nesse material genético. Eventualmente, é o ambiente que indiretamente seleciona os organismos (genética e fenotipicamente) adaptados através da eliminação dos não adaptados. Nesses termos, a síntese moderna vê esse processo de seleção como tendo lugar entre o fenótipo e o meio ambiente, cuja ‘abordagem adaptacionista’ centra atenção na relação externa entre o ambiente e o organismo<sup>46</sup>. Nesses termos, “a adaptação é literalmente o processo de adequação de um objeto (organismo) a uma demanda (mundo) pré-existente (...). Os organismos se adaptam ao ambiente porque o mundo externo adquiriu suas

---

<sup>45</sup> Para a teoria sintética da evolução, o genótipo é identificado como o sendo responsável pela determinação e orientação de todo processo biológico, desde a formação de um organismo vivo a partir de uma célula primordial à possibilidade de surgimento de novas espécies. Esse núcleo duro e fixo que é o genótipo contém toda a informação e plano de construção das demais estruturas do ser vivo. As características visíveis dos organismos vivos, denominadas de *fenótipos*, são então determinadas pelo genótipo. O que um ser vivo herda de seus ancestrais é, portanto, esse *pool* genético, genotípico, e se ele se assemelha com o seu progenitor é porque o *genótipo* herdado determina esse *fenótipo* semelhante e visível.

<sup>46</sup> Dependendo da análise que se faz do conceito de evolução darwiniano e pós-darwiniano (síntese moderna) teremos diferentes abordagens epistemológicas evolucionistas, por exemplo: a) se a evolução é analisada do ponto de vista do ambiente, teremos abordagens de cunho adaptacionistas; b) se a evolução é analisada da perspectiva do organismo, teremos abordagens não-adaptacionistas, mas construtivistas (antirrealistas); e, c) se a evolução é analisada do ponto de vista dos genes, teremos abordagens epistemológicas que se voltam para a busca de fórmulas de seleção universal.

propriedades independentemente do organismo, que deve se adaptar ou morrer”<sup>47</sup> – nessa perspectiva, o organismo e o ambiente são concebidos como duas entidades separadas que interagem apenas durante o processo de seleção, mas que se desenvolvem independentemente uma da outra.

A concepção epistemológica que funda o programa aqui denominado de “evolução dos mecanismos epistemológicos (EME)”, se constitui em uma análise dos processos biológicos que julga ser possível obter conhecimento sobre o ambiente através do estudo dos organismos que nele vivem, porque os organismos literalmente ‘re-apresentam’ o mundo exterior. Neste programa, assume-se integralmente a ideia de que existe um mundo exterior imutável ao qual os organismos se adaptam. Contudo, se é verdade que os organismos estão adaptados ao mundo exterior, e que apenas os adaptados sobrevivem e se reproduzem ao longo do tempo, então esses organismos adaptados podem nos ofertar conhecimento sobre esse ambiente – todavia, esse é um argumento que surge em defesa de um ‘realismo ontológico’ que postula fortemente a existência de uma realidade independente – por consequência, dois problemas aqui se nos apresentam: a) uma coisa é mostrar que nossas capacidades cognitivas existem porque aumentam nossa eficácia biológica para a sobrevivência; e, b) outra coisa muito diferente é mostrar que nossas capacidades cognitivas aumentam nossa eficácia biológica porque oferecem conhecimento que se corresponde com o modo em que a realidade é em si mesma<sup>48</sup>.

O item “a” expressa o ideal do programa adaptacionista, enquanto o item “b” a perspectiva da epistemologia normativa acerca das crenças verdadeiras. Uma resposta suficientemente importante, a respeito dos itens “a” e “b” supracitados, que consiste em um amplo acordo por parte das duas correntes, é dizer que o valor adaptativo de nossas capacidades cognitivas se dá exatamente na capacidade de nossas representações em corrigir distorções claramente errôneas acerca da realidade. O desacordo se deve a interpretar como sendo que “uma melhor representação do entorno” significa, tanto para seres humanos quanto para animais superiores, ter a posse de crenças verdadeiras, no sentido de que uma representação adequada do entorno para a sobrevivência não tem que ser uma representação verdadeira da realidade.

---

<sup>47</sup>Cf. LEWONTIN, 2000, 43 [Adaptation is literally the process of fitting an object to a pre-existing demand (...) Organisms adapt to the environment because the external world had acquired its properties independently of the organism, which must adapt or die].

<sup>48</sup>DIÉGUES, 2003, 04-07.

Não obstante, a “evolução dos mecanismos epistemológicos (EME)” exibe uma tese forte em apoio ao realismo ontológico quando afirma a existência de um mundo que, ao menos em algumas de suas características, é independente de qualquer ato de conhecimento, pois a aceitação do fato evolutivo da adaptação, no caso da adaptação de nossas capacidades cognitivas, tem como exigência reconhecer um meio externo ao qual o organismo se adapta. Nesse sentido, o mundo não pode ser um produto de nossas capacidades cognitivas, porque estas surgiram como o resultado de uma adaptação ao mundo.

Para Campbell (1974) o realismo ontológico pode ser mais bem denominado de realismo hipotético, porque a existência de uma realidade independente se pressupõe (como uma hipótese), mas não se justifica – simplesmente porque sem ela careceria de sentido a mera possibilidade da evolução biológica e de seu estudo; não poderia nem mesmo o naturalista falar em termos da relação entre as capacidades cognitivas de um animal e o meio ambiente que este busca conhecer.

As dificuldades epistemológicas que se apresentam acerca de uma correta compreensão do que seja o conhecimento sobre a “realidade (ou o mundo exterior)” são inúmeras, no sentido de que a epistemologia nos oferta uma dupla direção quanto ao entendimento do que seja a realidade: por um lado uma realidade construída (idealizada) pelas formas do sujeito e, por outro, uma realidade inacessível tomada de modo hipotético – este último aspecto da realidade é que se constitui no alvo explicativo da “evolução dos mecanismos epistemológicos”<sup>49</sup>, que toma o realismo hipotético e procura convertê-lo em um realismo ontológico.

O realismo ontológico ao postular a existência de uma realidade independente quer tão somente dizer que a existência do mundo não é causada por uma mente humana porque há um substrato real que a mente humana não cria quando procura conhecê-lo, e que tal mundo persistiria do mesmo modo em sua existência mesmo se não existisse nenhuma mente. De acordo ao realismo ontológico, a hipotética realidade *noumênica* kantiana deixaria de ser inacessível, se tomarmos por base os pressupostos

---

<sup>49</sup>Konrad Lorenz (1941) foi um dos primeiros pesquisadores que procurou ressaltar a importância de uma abordagem evolucionista da cognição. A sua análise acerca da ‘naturalização do *a priori* kantiano’ se constitui em uma proposta original que procura combinar evolucionismo darwiniano, a síntese moderna, o realismo e o transcendentalismo em um quadro prontamente naturalista. De acordo com LORENZ (1941), 1984, 90-95, os esquemas de compreensão da realidade são ‘ontologicamente *a priori*’, mas ‘filogeneticamente *a posteriori*’, porque embora existam mecanismos cognitivos inatos em cada indivíduo, isto é, em sua ontogênese – que dirigem teleologicamente sua ação e estabelecem suas chances adaptativas – o processo pelo qual esses mecanismos se fixaram na espécie, isto é, na filogênese, é o resultado da variação cega e de retenções seletivas, conforme o modelo darwinista de seleção natural.

da epistemologia evolucionista dos mecanismos cognitivos, no sentido de que nossas capacidades cognitivas são o produto de um mundo ao qual elas mesmas pertencem e cuja existência não pode obviamente depender da existência de tais capacidades. Mas isso não significa dizer que nossas capacidades cognitivas são meramente passivas frente ao mundo exterior, porque a nossa conexão biológica com o mundo exterior é uma evidência positiva a favor da correspondência ou da relação causal entre o mundo *noumênico* (kantiano) e nossa sensibilidade fenomênica – isso parece ser um ponto muito forte no qual se estriba nosso sucesso adaptativo na interação com o mundo ou a realidade exterior. Destarte, nossos esquemas conceituais (que são construtos humanos) tem um papel crucial na determinação da estrutura final da realidade, pois a existência de um mundo independente da mente, de que fala o realista ontológico, não exige também uma independência conceitual do mundo. Nesse sentido, o realismo pode ser compatível com uma dada ‘relatividade’ da estrutura ontológica do mundo com respeito aos nossos sistemas conceituais, isto é, embora a conexão com a realidade seja indubitável, nunca chegaremos a uma teoria completa sobre o mundo exterior, porque a realidade nunca se revelará por completo aos nossos sentidos – nossas teorias serão sempre limitadas a elementos particulares da realidade que, ainda que sejam elementos certos sobre o mundo, não constituirão nunca a totalidade do cognoscível.

As principais críticas que incidem sobre a “evolução dos mecanismos epistemológicos” seriam as seguintes, a saber: a) não é propriamente epistemologia, já que tem um caráter descritivo e não normativo – não servindo para justificar nosso conhecimento e nem estabelecer critérios com os quais podemos julgar se o conhecimento é correto ou não; b) está assentada sobre um argumento circular, já que para estabelecer a confiabilidade do conhecimento deve pressupor que a ciência, e em particular a teoria da evolução, é confiável; e, c) tal epistemologia não tem oferecido resultados concretos, possuindo apenas um caráter pragmático.

Uma tentativa de responder em conjunto as três críticas supracitadas pode ser feita a partir da contraposição de Vollmer (1987): por um lado, poderíamos afirmar que a circularidade (da epistemologia evolucionista dos mecanismos cognitivos) é ‘virtuosa’, mas não ‘viciosa’, já que esta se trata de um frutífero *feedback* que se dá como uma mútua correção, isto é, uma tal epistemologia nos ajudaria a melhorar nosso conhecimento empírico e este nos ajudaria a melhorar a epistemologia e, por outro lado, ela se baseia na melhor explicação que temos de como podem surgir estruturas

complexas, como o cérebro, a mente e nossas capacidades cognitivas a partir de pressupostos puramente naturalistas.

*Grosso modo*, o ponto de vista que subjaz a ‘epistemologia evolucionista’ é descrito segundo a ideia de que existe um *mecanismo evolutivo universal* que se dá de acordo a três momentos: a) primeiro esse mecanismo conduz a evolução da vida em geral; b) segundo, esse mecanismo está em ação na evolução da cognição de animais e humanos; e, c) esse mecanismo também atua nos produtos da cognição, como a linguagem, a cultura e a ciência, isto é, a evolução biológica antecede a evolução sociocultural e, inversamente, a evolução sociocultural origina-se como resultado da evolução biológica. Os dois primeiros momentos seriam estudados pela “evolução dos mecanismos epistemológicos (EME)”, e o último pela “epistemologia evolucionista das teorias (EET)”<sup>50</sup> – determinar como mudam ou evoluem as teorias científicas e especificar se uma tal mudança está submetida ou não as mesmas leis que governam a evolução biológica se constitui em um dos pontos fundamentais da ‘epistemologia evolutiva das teorias’.

Para muitos epistemólogos evolucionistas, as análises elaboradas pela “evolução dos mecanismos epistemológicos (EME)” cumprem bem a sua função na explicação dos processos biológicos que dão origem as estruturas complexas da cognição, mas são insuficientes para explicar os *produtos* da evolução cognitiva, como a ciência (a linguagem e a cultura), presumindo que em seu surgimento um padrão evolutivo também pode ser encontrado.

Os adeptos da concepção intitulada de “epistemologia evolucionista das teorias (EET)”, que foi introduzida especificamente para as teorias epistemológicas ou científicas, partem da ideia de que a ciência pode ser explicada através de *analogias* (ou *metáforas*) traçadas entre a evolução da ciência, por um lado, e a seleção natural, por outro. Em nosso entendimento, tanto a epistemologia tardia de Popper quanto a de Kuhn, em seus projetos de compreensão da natureza do progresso científico e, portanto, do conhecimento, podem ser inscritas dentro desse programa de pesquisa.

---

<sup>50</sup>Cf. MARTÍNEZ; OLIVÉ, 1977, 252 [O esquema que relaciona os dois programas pode ser assim equacionado: (1) evolução do substrato biológico → (2) evolução do cérebro → (3) evolução da mente → (4) evolução das categorias linguísticas → (5) evolução do conhecimento humano; assim, com base em tal esquema é possível afirmar que os níveis “(1), (2), (3), (4) e o surgimento de (5)” são problemas abordados pela ‘evolução dos mecanismos epistemológicos (EME)’, ao passo que o desenvolvimento de “(5)” que diz respeito ao conhecimento científico se constitui em objeto da ‘epistemologia evolucionista das teorias (EET)’].

A compreensão do surgimento e desenvolvimento do conhecimento científico, pautada nas explicações epistemológicas normativas, vê a ciência como um empreendimento progressivo que, sob as condições metodológicas adequadas de investigação racional, gera um corpo de conhecimento que progressivamente converge para a verdade. Não obstante, a aplicação de modelos de explicação do desenvolvimento científico, estribados na seleção natural, cria uma tensão conceitual no seio da própria epistemologia evolucionista do conhecimento. Isso porque ao invés da evolução biológica produzir a convergência, ela gera a diversidade. Por consequência, os modelos epistemológicos de explicação baseados na seleção natural podem ser vistos sob dois aspectos: a) como localmente progressivos ou teleológicos; e, b) como não-progressivos ou não-teleológicos.

A epistemologia evolucionista de Popper, com seu modelo de ‘conjecturas e refutações’, tenta abraçar as duas perspectivas supracitadas, mantendo-se o foco no sentido da verdade como meta dirigida – nesse caso, entendemos que a epistemologia tardia de Popper ainda mantém em seus quadros aspectos normativos; por conseguinte, a estratégia de pesquisa desenvolvida por ele, que envolve a aplicação de analogias (ou metáforas) evolucionistas para justificar e assim validar a evolução da ciência, pode ser compreendida como uma ‘analogia-como-justificação’<sup>51</sup>.

Por outro lado, a epistemologia de Kuhn, com suas noções de ‘incomensurabilidade’ e ‘revoluções científicas’, adota a perspectiva não-teleológica, procurando explicar o progresso do conhecimento científico sem recorrer a verdade como meta final; na visão kuhniana, os conceitos de racionalidade são totalmente ‘locais’ e estão eles mesmos sujeitos a evolução; isso, por sua vez, parece ter sido o que acarretou a necessidade de se abandonar qualquer sentido de meta dirigida a verdade na investigação do progresso científico de Kuhn, levando-o a ter que aceitar o ‘relativismo’ nas bases de sua epistemologia – por consequência, quando Kuhn se refere ao uso de metáforas ou analogias em sua epistemologia com o intuito de descrever a evolução da ciência e descobrir novas abordagens de pesquisa, ele se utiliza da ‘analogia-como-heurística’.

---

<sup>51</sup>Cf. BRADIE; HARMS, 2005, 06-09 [O modelo de Karl Popper do desenvolvimento do conhecimento humano elaborado sobre a metodologia de conjecturas e refutações talvez seja o exemplo mais bem conhecido de uma ‘explicação selecionista’ que foi tanto aplicada ao desenvolvimento ontogenético do conhecimento quanto à evolução do conhecimento através da filogênese, isto é, um modelo epistemológico que procurou explicar a cognição tanto da perspectiva do indivíduo (ontogênese) quanto da espécie (filogênese)].

Nas seções seguintes exporemos em detalhes as perspectivas epistemológicas de Popper acerca da evolução das teorias científicas, procurando destacar: a) os usos metafóricos que ele faz da teoria evolucionista de Darwin; e, mais fundamentalmente, b) quais as consequências de sua epistemologia evolucionista para uma correta compreensão do progresso do conhecimento científico.

## **2.2 A concepção epistemológica popperiana herdada das ciências naturais: o problema do uso epistêmico de analogias e metáforas em paralelo com a teoria evolucionista de Darwin**

A epistemologia das ciências naturais, ou como queiram ‘a filosofia da ciência’, se institucionalizou como disciplina nos primeiros anos do século XX, especialmente nas décadas de 1920 e 1930, no momento em que as ciências empíricas alcançavam um desenvolvimento notável, a partir daí começam a ter início as análises epistemológicas denominadas de ‘concepção herdada da ciência’, isto é, um *corpus* de conhecimento herdados diretamente do neopositivismo.

A epistemologia desenvolvida pelo neopositivismo, de caráter marcadamente fundacionista e prescritivo, estribada nas concepções lógico-dedutivas das leis, buscava alcançar o ideal universal e necessário de todo conhecimento científico, pois se procurava elaborar uma ‘epistemologia sem sujeito’, deixando de lado a análise do ‘contexto de descoberta’ ou as condições individuais e coletivas de produção do conhecimento científico e centrando atenção no chamado ‘contexto de justificação’. Nesse sentido, os mecanismos e processos pelos quais os indivíduos ou comunidades produzem a ciência tornaram-se objetos de disciplinas particulares como a sociologia, a psicologia e a história da ciência, mas a avaliação dos conteúdos cognitivos da ciência ficou a cargo da epistemologia.

Para a abordagem normativa, a ingerência do sujeito ou da coletividade se constitui em uma interferência na produção do conhecimento que, no melhor dos casos, pode e deve ser eliminada mediante a existência de determinados recursos e procedimentos metodológicos. Por outro lado, para uma epistemologia de tipo kuhniano, a revalorização do sujeito, seja considerado individual ou coletivamente, na produção do conhecimento científico e a análise do contexto de descoberta, faz todo sentido, na medida em que se pode descobrir que as práticas nas quais se produz o conhecimento científico resultem relevantes quanto ao seu conteúdo e legitimação da ciência. No mesmo contexto em que surgem várias abordagens com o intento de dar

uma resposta ao problema dos ‘sujeitos’ na produção do conhecimento científico, aparece a epistemologia evolucionista de Popper na linha oposta a de Kuhn, mas salvaguardando ou revalorizando parte do empreendimento da abordagem normativa acerca da ‘epistemologia sem sujeito’.

Uma análise mais detalhada da forma argumentativa com a qual se estabelece a ciência e a epistemologia na contemporaneidade aponta para o uso de analogias e metáforas na estruturação e na legitimação do discurso utilizado por tais abordagens. Diferentes correntes, sobretudo aquelas que se vinculam a uma perspectiva neopositivista, tem rivalizado sobre o tema, negando ou no mínimo minimizando o papel das analogias e das metáforas na descoberta de novos conhecimentos em diferentes disciplinas científicas ou filosóficas (epistemológicas)<sup>52</sup>.

De uma perspectiva naturalista, as analogias e as metáforas desempenham um papel cognitivo constitutivo e natural semelhante ao processo de indução, no sentido de que este não é formalmente ensinado e nem pautado em regras pré-estabelecidas, emergindo como uma característica própria da cognição na qual a razão busca comparações, correções e similaridades entre dois ou mais domínios distintos de objetos de conhecimento em que pelo menos um desses domínios já seja conhecido, mapeado e compreendido.

Para um autor como Campbell (1974), quando ocorre a corroboração de uma teoria que se utiliza de metáforas e analogias, a lógica dessas analogias e metáforas deve ser analisada como objeto de investigação empírica, – porém, a lógica da analogia e da metáfora é como a lógica da indução, ela pode ser descrita, mas não pode ser justificada. O uso de um mecanismo explicativo na produção do conhecimento, mas que não admite sua justificação é, por muitas vezes considerado ilegítimo por parte de muitas correntes epistemológicas de cunho normativo.

Por outro lado, Ruse (1999), ao discutir o problema da utilização do pensamento darwiniano como metáfora ou analogia, declara que a metáfora como nível analógico de compreensão é essencial tanto na ciência quanto na epistemologia, sobretudo ao que diz respeito à importância de sua ‘fertilidade epistêmica’. Entretanto, se o uso das metáforas enriquece a atividade científica e epistemológica, por outro, macula o fazer científico e

---

<sup>52</sup>Aqui cabe destacar dois usos distintos acerca do uso de analogias e metáforas, quais sejam: a) o uso de analogias e metáforas utilizadas pela ciência moderna; e, b) o uso de analogias e metáforas utilizadas pela epistemologia evolucionista, que adota o modelo científico darwiniano como mecanismo epistemológico explicativo da cognição.

epistemológico com as marcas da subjetividade cultural, aproximando-a do senso comum e das crenças.

Contudo, outras correntes epistemológicas, como aquelas de feição evolucionistas, têm ressaltado a importância de tais figuras (de linguagem) na produção e na explicação dos mecanismos cognitivos, ora como recurso heurístico, ora como tentativa de justificação, ou seja, na constituição da epistemologia evolucionista se encontra um exacerbado uso epistêmico de analogias e metáforas construídas em paralelo com o modelo científico proposto pela teoria evolucionista de Darwin – o que tem originado uma série de críticas quanto ao alcance, limites e transposições conceituais – por exemplo, como fizemos notar na seção “1.2” do capítulo I, a teoria da seleção natural darwiniana elimina os aspectos teleológicos acerca dos processos que dizem respeito aos organismos vivos, demonstrando que no âmbito natural não há nenhuma finalidade última. A conclusão a que se chega é que a ‘noção de progresso’ dirigido a uma meta como ‘melhoria’ ou ‘perfeição’ não tem sentido dentro da evolução biológica dos seres vivos. Nesse sentido, qualquer epistemologia que busca fazer analogias ou metáforas com a teoria darwiniana da evolução, na medida em que o significado profundo da seleção natural é a “descendência com modificações” sem meta final, deve contemplar esse aspecto fundamental da teoria, podendo desvirtuar por completo o sentido mesmo da analogia ou da metáfora.

*Grosso modo*, tornou-se um lugar comum na epistemologia sustentar que há progresso no conhecimento científico, apesar das mais diferentes e variadas estratégias muitas vezes incompatíveis sobre o tema do progresso da ciência. Na epistemologia contemporânea, são numerosas as tentativas de compatibilizar tais estratégias. Algumas dessas abordagens, como a de Popper, propõe uma noção de progresso do conhecimento científico resgatando aspectos teleológicos da teoria darwiniana, outras, como a de Kuhn, assume completamente a dimensão não-teleológica da teoria darwiniana da evolução.

Dentro do campo da epistemologia evolucionista muitas são as tentativas de conciliar o ‘realismo’ com os postulados básicos da teoria da evolução. Por exemplo, autores como Campbell (1974) e Lorenz (1984) sustentam um ‘realismo hipotético’ e Popper (1972; 1983), por sua vez, um ‘realismo crítico’ – posições que, para além das semelhanças referidas ao ‘caráter hipotético’ das teorias científicas acerca do mundo, se diferenciam em um ponto básico: para o realismo hipotético a afirmação acerca da realidade de um mundo exterior se constitui em uma hipótese; para Popper, com seu

realismo crítico, tal afirmação é uma verdade inquestionável; Kuhn (1991), por sua vez, ao defender um ‘kantismo pós-darwiniano’ rechaça a noção de verdade como correspondência.

Em nosso entendimento, a epistemologia de Popper ao pressupor uma *teleologia* de fundo nos processos da Natureza e do conhecimento não pode deixar de prescindir da noção de verdade como finalidade do progresso da ciência, daí o seu forte compromisso com o realismo; por outro lado, Kuhn, na linha direta com a teoria darwiniana da evolução, ao adotar a concepção não-teleológica acerca dos processos da Natureza e do conhecimento, se vê obrigado a abrir mão da noção de verdade como meta ou finalidade do progresso da ciência, passando a assumir um forte antirrealismo (construtivismo) em suas teses, mas não deixando de levar em conta em sua epistemologia que a ciência progride tanto de modo ‘intraparadigmático’ quanto ‘interparadigmático’.

A seguir, veremos como a noção de ‘progresso científico’ em Popper se relaciona, em um primeiro momento, nas obras anteriores a 1960, a uma noção de progresso que não tem como referência uma teoria da verdade, quando ele estabelece a ‘falseabilidade’ como ‘critério de demarcação’; e, em um segundo momento, nas obras posteriores a 1960, a sua noção de progresso passa a se relacionar com a ‘teoria da verdade’ de Alfred Tarski, exibindo um forte apelo a ‘teleologia’ ou a um conceito de finalidade pressuposta na Natureza e no conhecimento – nesse segundo momento, o ‘método de conjecturas e refutações’ assume a sua forte analogia com o método darwiniano de seleção natural. O trabalho de Popper sobre ‘conjecturas e refutações’ é muitas vezes considerado como um primeiro relato sobre ‘epistemologia evolucionista’, mais especificamente sobre ‘epistemologia evolucionista das teorias (EET)’.

### **2.3 Da ‘Lógica da pesquisa científica’ a ‘epistemologia evolucionista das teorias’**

A grande preocupação epistemológica de Karl Popper, em nosso entendimento, sempre foi traçar uma correta explicação sobre o progresso do conhecimento científico ou, como queiram, sobre o progresso da ciência. A base nuclear de sua teoria encontra-se primeiramente em sua obra “*A Lógica da pesquisa científica [The logic of scientific discovery, 1959]*”<sup>53</sup>, tendo no critério de falseabilidade (ou refutabilidade) o método de cientificidade pelo qual eliminaria o problema da indução e daria uma nova formulação

---

<sup>53</sup>*Logik der forschung* foi o livro que celebrou Karl Popper na Filosofia da Ciência, e foi publicado em alemão (Viena) em 1934. Somente em 1959 este livro foi publicado na Inglaterra com o título *The logic of scientific discovery*.

a questão da demarcação pensada pelo critério de significação dos neopositivistas, propondo uma melhor explicação para o progresso da ciência. Em outras palavras, o novo critério de demarcação popperiano, estribado no método de falseabilidade, além da finalidade de traçar a distinção entre teorias científicas significativas de um lado e metafísicas ou não significativas por outro, como intentava o neopositivismo, também desejava expressar a cientificidade (a racionalidade) através da própria prática científica.

Por consequência, o critério de falseabilidade cumpre estabelecer os seguintes objetivos: a) se apresenta como uma solução ao problema do empirismo tomado como fonte única e verdadeira do conhecimento, pois por tal critério fica evidente que toda observação está sempre carregada de teoria, não havendo observação pura, não intencional e teoricamente independente; qualquer proposição de observação será sempre feita na linguagem de alguma teoria e será tão precisa quanto à estrutura teórica ou conceitual que utiliza; assim, o objetivo da ciência consistiria em estabelecer hipóteses (provisórias) para solucionar os problemas, submetendo-as a um processo rigoroso de falseabilidade (ou falsificação) por procedimentos observacionais e experimentais; b) elimina o problema da demarcação entre ciência e metafísica, ao mesmo tempo em que se presta como crítica contundente aos princípios de indução e verificação postulados pelo neopositivismo quanto ao contexto de descoberta; e, c) serve de apoio ao contexto de justificação de hipóteses.

Paralela à posição anterior, fica evidente que o critério de falseabilidade resulta mais operativo que o critério verificacionista de significado, porque a falseabilidade se dirige a determinar os mecanismos pelos quais a ciência progride; isto é, diferentemente do neopositivismo, Popper intenta determinar os aspectos dinâmicos, em vez dos aspectos estruturais das teorias científicas, e isto o método da falseabilidade já esboçava. Entretanto, uma série de novos problemas e críticas leva a Popper, em suas obras posteriores a 1960, fundamentalmente em “Conjecturas e refutações [*Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge*, 1963]” e em “Conhecimento objetivo [*Objective knowledge: an evolutionary approach*, 1972]”, a alterar alguns aspectos da abordagem falseacionista, procurando caracterizar o progresso do conhecimento científico de diferentes modos, ainda que todos baseados no mecanismo de “conjecturas e refutações”, primeiro como mecanismo da passagem de explicações satisfatórias para explicações mais satisfatórias como incremento do grau de verossimilhança e, segundo, como um processo evolutivo que toma a verdade como

meta ou como finalidade (teleologia) do conhecimento – porém, tomando essa noção de verdade apenas como um ‘princípio regulador’ e não como um fim absoluto.

A epistemologia de Popper não sofreu alterações radicais desde a publicação da *Lógica da pesquisa científica* até suas publicações posteriores a 1960, mantendo-se como um *corpus* coeso de ideias cujo objetivo crítico era dar uma resposta racionalista adequada ao problema do empirismo estabelecido como dogma na ciência, ao mesmo tempo em que procurava assentar as bases explicativas do progresso do conhecimento científico. É interessante notar como a epistemologia popperiana primeiramente parte das análises de uma matriz de ordem física para o conhecimento e, em suas obras tardias, assume as análises de uma matriz de ordem biológica evolucionista. Dentro dessa consideração, a noção popperiana de progresso científico pode ser analisada segundo três momentos interconectados, quais sejam: a) primeiro, o progresso é definido a partir do critério lógico de adequação potencial ou falseabilidade sem fazer recurso ao conceito de verdade; b) segundo, o progresso passa a ser definido conjuntamente ao conceito de verdade da teoria de Tarski, tomando-o como meta final do conhecimento científico; e, c) terceiro, o progresso passa a ser visto a partir da dinâmica imposta pelo método de conjecturas e refutações atenuando o conceito de verdade tarskiana em direção a uma verossimilhança das teorias com a realidade: o caráter falível ou a falibilidade do conhecimento é assumido como um processo evolutivo ou adaptativo de tentativa (ou ensaio) e erro.

### **2.3.1 A ‘falseabilidade’ como critério explicativo do progresso do conhecimento**

A primeira noção de progresso científico de Popper estabelece que a ciência progride devido a sua capacidade de eliminar erros e contradições, e não por ter a veracidade de suas teorias testada ou direcionada pela verdade. No âmbito da *lógica da pesquisa científica*, o critério lógico de adequação potencial ou falseabilidade dispensa o conceito de verdade, porque no processo dedutivo de testes não é possível provar terminantemente que uma teoria científica empírica seja verdadeira, sendo que a função da ciência consiste antes no método crítico de encontrar casos que constituam a falsificação da teoria, entendendo-se que nenhuma refutação terminante também pode ser produzida, pois qualquer falsificação pode ser testada de novo<sup>54</sup>. Nesse sentido, é perfeitamente possível argumentar que a noção de progresso científico, gerada pelo

---

<sup>54</sup>Cf. POPPER, 1983, 18-24 (1987, 23-27).

critério lógico da falseabilidade, é intuitivamente satisfatória em si mesma, porque sem fazer referência a verdade das teorias torna possível evitar a utilização dos conceitos verdadeiro e falso, uma vez que o lugar desses conceitos pode ser ocupado por considerações lógicas de dedutibilidade; destarte, não precisamos dizer que uma previsão teórica seja verdadeira contanto que sejam verdadeira a teoria e o enunciado básico aceito; em vez disso, podemos dizer que a previsão decorre da conjunção não contraditória da teoria e do enunciado básico, e, tampouco precisamos dizer que a teoria é falsa, mas ao invés disso que ela é contraditada por certo conjunto de enunciados básicos aceitos. Nesse passo, a consequência mais radical a que chega Popper é que, nunca poderemos estabelecer racionalmente a verdade das leis científicas, porque tudo o que podemos fazer, pelo sistema dedutivo de testes, é eliminar as teorias falsas<sup>55</sup>.

As razões apresentadas por Popper para ter evitado a utilização do conceito de verdade em sua primeira obra, podem ser estabelecidas de acordo aos seguintes problemas: a) a teoria aristotélica da verdade como adequação ou correspondência entre enunciados e os fatos, encontrava-se, na época da escritura da *Lógica da pesquisa científica*, sendo questionada quanto à explicação de como se daria a suposta correspondência entre o enunciado e os respectivos fatos; b) o paradoxo do mentiroso tornava inconsistente a ideia de correspondência ou adequação pressuposta pela teoria aristotélica; c) as tentativas do neopositivismo ao se utilizar da lógica do *Tractatus* de Wittgenstein, quanto ao conceito de verificação, era insuficiente para explicar como se daria a correspondência entre uma sentença e um fato; e, d) a utilização do conceito de verdade exigia a elaboração de um critério de verdade que fosse logicamente consistente ao racionalismo e adequado ao empirismo<sup>56</sup>.

Talvez, tenha sido devido a todos os fatos listados acima que fizeram com que Popper não tenha relacionado, em sua primeira grande obra, a sua noção de progresso científico ao conceito de verdade, ou mesmo porque naquela época ele não dispunha de uma teoria da verdade que fosse consistente com o empirismo e compatível com o racionalismo crítico exposto em suas ideias epistemológicas acerca do progresso da ciência.

A intenção de Popper em definir ou explicar o progresso a partir do processo dedutivo de testes se esbarra no seguinte problema de ordem lógica: a sucessão de testes contínuos gera o problema da susceptibilidade de testes de modo *ad infinitum* e que em

---

<sup>55</sup>Cf. POPPER (1959), 1980, 296-303; 391 (1975, 298; 382).

<sup>56</sup>Cf. POPPER (1972), 1975, 292-295 (1975, 309-311).

algum momento se chegue a sistemas teóricos que não requerem mais testes. Em nosso entendimento, esse foi o principal problema que levou a Popper a alterar, em suas obras posteriores a *Lógica da pesquisa científica*, a sua concepção de progresso científico sem o conceito de verdade para a noção de progresso que toma a verdade como meta final da ciência, já que somente a partir da noção de verdade como meta final da ciência seria possível reconhecer que, quando um sistema teórico é submetido a testes e corroborado, pode se dizer que ele é dado como verdadeiro ou como uma melhor aproximação da verdade, não mais exigindo novos testes, mesmo que provisoriamente.

A segunda concepção de Popper acerca do Progresso científico, tomado em relação ao conceito de verdade, será feita a partir de sua leitura do trabalho de Tarski [*The concept of truth in formalized language*, 1935]. As razões anteriormente a 1960 apresentadas por Popper, para ter evitado a utilização do conceito de verdade em sua primeira obra, teriam sido resolvidas pelo trabalho de Tarski, principalmente o problema da explicação de como se daria a correspondência entre uma sentença e um fato.

De acordo com Tarski, em sua teoria da verdade objetiva ou absoluta, é possível falar da verdade como correspondência com os fatos sem termos necessidade de abandonar a ideia de uma realidade exterior. Em sua teoria, são três os objetivos que Tarski busca realizar, em seu texto "*The concept of truth in formalized languages*", ele estipula a sua estratégia da seguinte forma: primeiro, ele deseja construir, para uma linguagem L, com determinadas características, uma definição materialmente adequada e formalmente correta da expressão "sentença verdadeira". Essa definição, primeiramente, deveria: a) tornar possível, nas ciências dedutivas, o uso consistente da *noção de verdade*, evitando o surgimento de paradoxos (como, por exemplo, o paradoxo do mentiroso); b) segundo, tal definição deveria ser uma definição semântica; e, c) em terceiro lugar, deveria capturar o sentido da concepção de verdade como correspondência com a realidade. Assim, de posse de uma linguagem que disponha dessas três possibilidades, poder-se-ia dizer, por exemplo, que o enunciado "a neve é branca é verdadeiro" corresponde aos fatos "se e somente se a neve, de fato, for branca". Entretanto, essa possibilidade somente seria possível se o conceito de *correspondência* fosse reduzido ao conceito de *satisfatoriedade*, pois quando se

consegue *satisfazer* a necessidade semântica de uma metalinguagem, de acordo com Tarski, a correspondência se tornaria clara<sup>57</sup>.

Contrariamente as teorias subjetivistas da verdade<sup>58</sup>, a teoria da verdade objetiva ou absoluta de Tarski não nos fornece um critério geral de verdade. E foi essa ausência de um critério geral de verdade que Popper utilizou para elaborar a sua segunda noção de progresso da ciência, ao definir como meta da ciência a verdade a partir de um ‘critério de verossimilhança’.

O critério de verossimilhança pensado por Popper deve expressar as condições de possibilidades que lhe permita demonstrar que uma teoria mais recente  $T_2$  suplantou uma mais antiga  $T_1$  por se aproximar mais da verdade do que  $T_1$ , mostrando que em uma sucessão de referenciais, cada membro mais recente da série é melhor e mais abrangente do que seus predecessores, e que o limite da série, pelo menos se levada ao infinito, é a verdade absoluta ou objetiva (no sentido de Tarski). Um tal conceito de verossimilhança (ou de aproximação da verdade) deve ser capaz de definir que uma teoria mais recente  $T_2$  é melhor que uma teoria mais antiga  $T_1$  levando-se em conta sua correspondência com os fatos, pressupondo suas noções de conteúdo de verdade e de falsidade. Nesse sentido, as consequências lógicas da teoria  $T_2$  podem ser divididas entre as que são verdadeiras e as que são falsas em contraste com os conteúdos de verdade e de falsidade de  $T_1$ . *Grosso modo*, a diferença entre os dois conjuntos de consequências de uma teoria, deve indicar a verossimilhança da teoria ou quão perto ela se encontra da verdade, nos seguintes termos:

- a) em um primeiro caso, dadas duas teorias rivais  $T_1$  e  $T_2$ , pode-se conjecturar que  $T_1$  possui maior verossimilhança (conteúdo de verdade) que  $T_2$ , se  $T_1$  acarreta todas as consequências verdadeiras de  $T_2$  e mais algumas, e se  $T_1$  não tiver mais consequências falsas do que  $T_2$ . Desse modo, a teoria  $T_1$  estará mais próxima da verdade que sua concorrente  $T_2$ , se e somente se, mais enunciados verdadeiros decorrem dela não mais que os enunciados falsos, isto é, o conteúdo de verdade de  $T_1$  deve ser, portanto, maior que o da teoria  $T_2$ , e o seu conteúdo de falsidade, consequentemente, deve ser menor

---

<sup>57</sup> Cf. TARSKI (1935), 1983, 150-161 [Para uma análise mais pormenorizada sobre esse assunto, *vide* POPPER (1972), 1975, 319-335; 335-340 (1975, 294-308; 309-312 – “Comentários filosóficos sobre a teoria da verdade, de Tarski”; e, “Nota sobre a definição de verdade, de Tarski”)].

<sup>58</sup> Acerca das teorias subjetivistas da verdade podemos citar: a teoria da evidência e a teoria pragmática – as quais pretendem fornecer um critério de verdade baseado em: a) nas fontes ou origens de nossas crenças; b) em operações de verificação; c) em algum conjunto de regras de aceitação; e, d) na qualidade de nossas convicções.

que o da teoria  $T_2$ . Nesse caso, a teoria  $T_2$  não suplantaria a teoria  $T_1$ ; a teoria  $T_1$  continuaria sendo usada e o seu núcleo cada vez mais ampliado;

- b) em um segundo caso, dadas duas teorias concorrentes  $T_1$  e  $T_2$ , pode-se conjecturar que  $T_2$  possui maior verossimilhança (conteúdo de verdade) que  $T_1$ , se  $T_2$  acarreta todas as consequências verdadeiras de  $T_1$  e mais algumas, e se  $T_2$  não tiver mais consequências falsas do que  $T_1$ . Desse modo, a teoria  $T_2$  estará mais próxima da verdade que sua concorrente  $T_1$ , se e somente se, mais enunciados verdadeiros decorrem dela não mais que os enunciados falsos, isto é, o conteúdo de verdade de  $T_2$  deve ser, portanto, maior que o da teoria  $T_1$ , e o seu conteúdo de falsidade, conseqüentemente, deve ser menor que o da teoria  $T_1$ . Nesse caso, a teoria  $T_2$  suplantaria a teoria  $T_1$ ; a teoria  $T_1$  deixaria de ser usada em favor da nova teoria  $T_2$ .

De acordo com Popper, os critérios acima mencionados aspiram a cumprir e a garantir a racionalidade e a objetividade no progresso da ciência, pois estabelecem as razões pelas quais devemos preferir uma teoria à outra – no sentido de que ao afirmar que uma “teoria  $T_2$ ” corresponde a uma melhor descrição do mundo que outra “teoria  $T_1$ ”, quando ambas se referem ao mesmo setor da realidade, não depende de valores subjetivos, uma vez que na ciência devemos preferir aquelas teorias com maior grau de verossimilhança, isto é, aquelas teorias que tem sido mais bem corroborada pela experiência e que ainda não foram falsificadas.

A tese popperiana da verossimilhança ou da aproximação da verdade foi duramente criticada porque ela pode nos conduzir a três problemas até então insolúveis, quais sejam: a) a questão de saber se realmente podemos falar em uma melhor correspondência da teoria com os fatos; b) a questão da existência de graus de verdade entre as teorias; e, c) a questão de que não seria perigosamente enganoso falar da verdade de Tarski como se ela se situasse em um espaço métrico ou topológico que nos possibilitaria dizer de duas teorias que uma se aproxima mais da verdade do que outra.

Foram inúmeras as tentativas de Popper, em suas obras posteriores a *Lógica da Pesquisa científica*, em procurar contornar tais dificuldades. Porém, ele manteve em seu sistema o conceito de verossimilhança, porque sem ele não seria possível determinar qual teoria, entre duas concorrentes, estaria mais próxima da verdade, o que deixaria incompleta a sua noção de progresso científico.

A ideia popperiana de ‘uma melhor aproximação a verdade’ não pode ser dispensada do seu sistema, porque sem ela não mais se poderia distinguir que uma

teoria  $T_2$  suplante uma teoria  $T_1$  porque ela corresponde melhor aos fatos, ou que pareça corresponder melhor a eles do que outra teoria – o grau de verossimilhança ou de aproximação a verdade nada mais é que a diferença entre os conteúdos de verdade e de falsidade da teoria, e isso parece apontar para o fato de que Popper desejava estabelecer uma versão quantitativa do progresso científico como aumento da verossimilhança. Porém, essa maneira de explicar o progresso do conhecimento não faz mais do que dar uma justificação ou fundamentação lógica do progresso do conhecimento, subsistindo a necessidade de uma explicação plausível dos mecanismos pelos quais o conhecimento científico realmente progride. Nesse sentido, a questão da possibilidade de progresso em Popper passa a se encontrar intimamente associada a sua ideia de testabilidade e corroboração. Se o conhecimento científico progride pela eliminação das teorias falsas, é porque a ciência visa não somente a eficácia na resolução de problemas, mas também a verdade como meta a ser alcançada<sup>59</sup> – de um modo ou de outro, o que Popper tem empregado como explicação do progresso do conhecimento, desde os seus primeiros escritos, não é outro método que não o de “conjecturas e refutações”.

Contudo, em decorrência de se postular a verdade como um ideal ou meta da ciência (ou que o objetivo da ciência é a busca reiterada da verdade como correspondência com os fatos), o cientista não pode ter a ilusão de ter a posse segura da verdade irrefutável por não dispor de um *critério absoluto* que a identifique. Nesse sentido, o sistema popperiano se torna incompleto por não poder conciliar a ideia de progresso da ciência em termos da verdade com a ausência de um conceito de verdade tomado como critério absoluto. Se não temos um critério absoluto capaz de identificar a verdade quando encontrada, não temos como afirmar que o progresso se deu em direção a verdade. Para que essas duas ideias se relacionassem de forma coerente, tornou-se preciso a Popper explicar que o conceito de verdade (tomado como meta final ou absoluta) operasse no processo de conhecimento como um *princípio regulador*.

O princípio regulador, assim pensado por Popper, tinha como objetivo resolver o problema gerado por seu próprio racionalismo, cuja fonte última de suas normas racionais para julgar os argumentos e procedimentos científicos segue ainda sendo em sua totalidade um conjunto de condições gerais *a priori*, impostas a todo raciocínio científico como uma instância arbitrária do que deve ser considerado como uma hipótese (ou uma teoria ou um conceito científico). Nesse sentido, mesmo a observação

---

<sup>59</sup>Cf. POPPER (1963), 1989, 249-256 (1982, 226-234).

e todo conhecimento empírico de base somente seria possível sob a luz de algum tipo de expectativa prévia. A partir disso, ele conclui que a ‘teoria do senso comum do conhecimento’ ou ‘teoria do balde mental’ estava errada não somente por razões lógicas e psicológicas, mas também e mais fundamentalmente por razões biológicas<sup>60</sup>.

As análises oriundas da ‘evolução dos mecanismos cognitivos ou epistemológicos (EME)’, extraídas da filosofia da biologia e da ciência cognitiva, procuravam explicar que os seres vivos têm antecipações e expectativas anteriores a experiência como sendo disposições inatas nos organismos, cujas bases são encontradas na herança genética – tais disposições, contudo, não são imutáveis, mas ao contrário, são selecionadas pelo ambiente de acordo com o interesse prático de sobrevivência do organismo. Paralelamente a essa concepção epistemológica e científica, Popper interpreta essas antecipações e disposições biologicamente inatas como ‘conjecturas’ ou ‘hipóteses’ não linguisticamente formuladas sobre o mundo e subscreve a seleção das mesmas pelo ambiente como ‘refutações’ – a teoria da seleção natural ou evolucionista de Darwin se converte na epistemologia tardia de Popper em um processo analógico ou metafórico semelhante ao processo de ‘conjecturas e refutações’ – o darwinismo na epistemologia evolucionista popperiana assume as características de uma teoria do conhecimento e do aprendizado não-indutivo, na qual o problema da sobrevivência do organismo ou da teoria é um problema de conhecimento do ambiente externo.

### **2.3.2 ‘conjecturas e refutações’ como método analógico ou metafórico do progresso do conhecimento similar a seleção natural: problemas, questões e críticas**

Em seus primeiros trabalhos, Popper considera a teoria da seleção natural de Darwin como sendo um ‘programa metafísico de pesquisa’. Isso porque, segundo ele, nem a teoria darwiniana, assim como nenhum darwinista, havia dado uma explicação causal efetiva da evolução adaptativa de qualquer organismo isolado (ontogênese) ou de qualquer órgão isolado<sup>61</sup>; nesse sentido, a teoria da seleção natural consiste apenas em

---

<sup>60</sup>Cf. POPPER (1972), 1975, 60-63 (1975, 66-68).

<sup>61</sup>Cf. POPPER (1972), 1975, 266-267 (1975, 243-244) [Popper é inicialmente um filósofo da física, a biologia em suas primeiras obras é apenas citada de modo indireto; a biologia passará a fazer parte de sua obra tardia, especialmente em “*Objective knowledge: an evolutionary approach*, 1972”, em sua autobiografia intelectual “*Unended Quest*, 1974” e em “*Self and its brain*, 1977”. Em princípio, Popper manteve uma atitude extremamente crítica com a “teoria da evolução”, considerando-a como um “programa metafísico de investigação” e chamando atenção acerca de que “a afirmação de que sobrevivem os mais aptos é circular ou uma tautologia e que carecia de apoio empírico”. A partir de suas obras posteriores a 1960 ele procura alterar a sua concepção de que a teoria de Darwin era um ‘programa metafísico’ procurando encontrar uma versão não tautológica da teoria, mas introduzindo nesta um elemento fortemente teleológico].

descrever as modificações ocorridas na espécie (filogênese). Mais tarde, em suas obras posteriores a 1960, ao interpretar as antecipações e disposições biologicamente inatas dos organismos como conjecturas, subscrevendo a seleção das mesmas pelo ambiente como refutações, Popper passa a considerar a seleção natural darwiniana em seu sistema epistemológico, considerando-a como uma analogia ou metáfora correta ou adequada para explicar o progresso do conhecimento científico, porém, ao invés de assumir a concepção não-teleológica darwiniana, ele assume explicações teleológicas em sua epistemologia evolucionista. Acerca dessa questão, a passagem que se segue, extraída da obra “Conhecimento objetivo [*Objective knowledge: an evolutionary approach*]”, é muito ilustrativa:

(...) a teoria da seleção natural de Darwin mostrou que *é possível, em princípio, reduzir a teleologia à causação, explicando em termos puramente físicos, a existência de desígnio e propósito no mundo*. O que Darwin nos mostrou foi que o mecanismo da seleção natural pode, em princípio, simular as ações do Criador e seu propósito e desígnio e que pode também simular a ação humana racional dirigida para um propósito, alvo ou meta. Se isto é correto, podemos então dizer, do ponto de vista do *método biológico*: Darwin mostrou que estamos completamente livres para usar explicação teleológica em biologia – mesmo aqueles dentre nós que aconteça acreditarem que toda explicação deve ser causal. Pois o que ele mostrou foi, principalmente, que *em princípio* qualquer explicação teleológica em particular pode, algum dia, ser reduzida, a uma explicação causal ou, mais ainda, explicada por ela [POPPER (1972), 1975, 244 – grifo do autor]<sup>62</sup>.

Na extensa bibliografia sobre a epistemologia popperiana, tanto a dos comentadores quanto as do próprio Popper, não encontramos as *razões* pelas quais ele passou a insistir em sua epistemologia evolucionista no uso de explicações teleológicas e na adoção da tese da redução da teleologia à causação. Como já fizemos notar na seção “1.3” do capítulo I, as explicações teleológicas são incompatíveis com as explicações causais, o que interdita, portanto, qualquer redução da teleologia à causação. Entretanto, para nós, o motivo ou razão que levou a Popper a assumir a teleologia em seu sistema se deve ao objetivo de sua epistemologia pela busca reiterada da verdade como meta ou finalidade do conhecimento científico. Sem tal recurso, a

---

<sup>62</sup>Cf. POPPER (1972), 1975, 267 [(...) Darwin’s theory of natural selection showed that it *is in principle possible to reduce teleology to causation by explaining, in purely physical terms, the existence of design and purpose in the world*. What Darwin showed us was that the mechanism of natural selection can, in principle, simulate the actions of Creator, and His purpose and design, and that in can also simulate rational human action directed towards a purpose or aim. If this is correct, then we could say from the point of view of *biological method*: Darwin showed that we are all completely free to use teleological explanation in biology – even those of us who happen to believe that all explanation ought to be causal. For what he showed was, precisely, that *in principle* any particular teleological explanation may, one day, be reduced to, or further explained by, a causal explanation].

possibilidade para se pensar o progresso da ciência de forma meta-orientada a verdade não seria possível.

Assim, a epistemologia evolucionista de Popper segue um modelo calcado nas seguintes analogias que buscam relacionar a evolução dos organismos vivos com a evolução da ciência: a) a psicologia cognitiva, a sociologia da descoberta científica em analogia com o mecanismo evolucionista que introduz as variações; b) a crítica por parte da comunidade científica como um processo de seleção consistente de teorias; c) artigos, livros, bases de dados e bibliotecas como mecanismo de preservação e reprodução do conhecimento; d) a seleção natural como método de ensaio e erro ou de conjecturas e refutações; e) a sobrevivência do mais apto é identificada a busca da verdade; f) as unidades de seleção, indivíduo ou espécie, em analogia com as teorias; g) taxa ou aumento de reprodução dos organismos em analogia com graus de verossimilhança pela corroboração ou pela falsificação; g) o objetivo último das espécies é a sobrevivência e o das teorias a verdade; h) a busca da sobrevivência das espécies e a busca da verdade na ciência se apresentam como ideias reguladoras, pois que é altamente improvável que um organismo chegue a estar completamente adaptado ao seu meio com independência das possíveis mudanças ambientais no futuro, de igual modo, é improvável que uma teoria alcance uma descrição exata da ordem das coisas no mundo; i) processos evolutivos considerados como processos de solução de problemas<sup>63</sup>.

Destarte, a concepção evolucionista do conhecimento popperiano defende que há um crescimento do conhecimento científico que é comparável com as sucessões de adaptações na evolução, e a tarefa de sua epistemologia consiste em explicar como se dá tal crescimento do conhecimento. A esse respeito diz Popper:

Tudo isso pode ser expresso dizendo que o crescimento de nosso conhecimento é o resultado de um processo estreitamente semelhante ao que Darwin chamou de “seleção natural”, isto é, *a seleção natural de hipóteses*: nosso conhecimento consiste, a cada momento, daquelas hipóteses que mostraram sua aptidão (comparativa) para sobreviver até agora em sua luta pela existência, uma luta de competição que elimina aquelas hipóteses que são incapazes. Esta interpretação pode ser aplicada ao conhecimento animal, ao conhecimento pré-científico e ao conhecimento científico. Peculiar ao conhecimento científico é isto: a luta pela existência é tornada mais dura pela crítica sistemática e consistente de nossas teorias. Assim, enquanto o conhecimento animal e o conhecimento pré-científico crescem principalmente através da eliminação daqueles que sustentam as hipóteses incapazes, a crítica científica faz muitas vezes nossas hipóteses perecerem em lugar de nós, eliminando nossas crenças errôneas antes que essas crenças

---

<sup>63</sup>Cf. CASTAÑO, 2006, 138-142.

levem à nossa eliminação. Esta enunciação pretende descrever como cresce realmente o conhecimento. Não é para estender-se metaforicamente, embora sem dúvida faça uso de metáforas. A teoria do conhecimento que desejo propor é uma teoria amplamente darwiniana do crescimento do conhecimento. Desde a ameba até Einstein, o crescimento do conhecimento é sempre o mesmo: tentamos resolver nossos problemas e obter, por um processo de eliminação, algo que se aproxime da adequação em nossas soluções experimentais [POPPER (1972), 1975, 238-239 – grifo do autor]<sup>64</sup>.

Adotando a distinção estrita da biologia evolucionista (síntese moderna) entre ontogênese e a filogênese, Popper argumenta que em nenhum estágio durante a evolução um organismo recebe o conhecimento do mundo exterior, porque as antecipações e expectativas são disposições biologicamente inatas dos organismos cujas bases são genéticas. Isto significa que em nenhum ponto o organismo escolhe a sua dotação genética. No entanto, se o organismo com a dotação genética com a qual nasce resiste ao teste do ambiente, ou seja, sobrevive o tempo suficiente para que ele possa se reproduzir, se diz que ele está adaptado e consegue espalhar seus *genes* no *pool* genético; por outro lado, os organismos inadaptados não são capazes de sobreviver o tempo suficiente e espalhar seus *genes* no *pool* genético da espécie novamente e, portanto, são eliminados ou desaparecem. As unidades de seleção na evolução natural são os indivíduos e através destes as espécies são selecionadas. Nesse ponto, a analogia elaborada por Popper com a evolução biológica é clara: conjecturas arrojadas são feitas sobre o mundo exterior e se estas hipóteses não são falsificadas por experimentos realizados pela comunidade científica, elas sobrevivem. Em longo prazo, teorias ou hipóteses impróprias são eliminadas pelo processo de falseabilidade, havendo um crescimento do conhecimento. Assim, teorias que sobrevivem mais do que outras são entendidas para corroborar tentativamente a verdade<sup>65</sup>. Mas isso justifica o fato de que

---

<sup>64</sup>Cf. POPPER (1972), 1975, 261 [All this may be expressed by saying that the growth of our knowledge is the result of a process closely resembling what Darwin called ‘natural selection’; that is, *the natural selection of hypotheses*: our knowledge consists, at every moment, of those hypotheses which have shown their (comparative) fitness by surviving so far in their struggle for existence; a competitive struggle which eliminates hypotheses which are unfit. This interpretation may be applied to animal knowledge, pre-scientific knowledge, and to scientific knowledge. What is peculiar to scientific knowledge is this: that the struggle for existence is made harder by the conscious and systematic criticism of our theories. Thus, while animal knowledge and pre-scientific knowledge grow mainly through the elimination of those holding the unfit hypotheses, scientific criticism often makes our theories perish in our stead, eliminating our mistaken beliefs before such beliefs lead to our own elimination. This statement of the situation is meant to describe how knowledge really grows. It is not meant metaphorically, though of course it makes use of metaphors. The theory of knowledge which I wish to propose is a largely Darwinian theory of the growth of knowledge. From the amoeba to Einstein, the growth of knowledge is always the same: we try to solve our problems, and to obtain, by a process of elimination, something approaching adequacy in our tentative solutions].

<sup>65</sup>Cf. GONTIER, 2006, 09.

uma expectativa que se mostrou favorável ao organismo, ou uma hipótese que se mostrou corroborada pelo teste, estabelece uma regularidade no futuro?

A resposta de Popper ao questionamento supracitado enfatiza que do mesmo modo que um organismo vivo não pode de modo algum receber diretamente conhecimento do meio ambiente, também nós forçamos nossas interpretações sobre o mundo antes de nossas observações, sem esperar, passivamente, por repetições ou regularidades, isto é, para impressionar regularidades sobre nós, tentamos ativamente impor regularidades ao mundo. Estas são as conjecturas que são apresentadas para julgamento, para serem selecionadas ou eliminadas de acordo com os resultados do teste: as teorias científicas não são, portanto, o resultado de observações, mas de hipóteses antecipadas, expectativas ou disposições biologicamente inatas que lançamos sobre o mundo<sup>66</sup>.

É interessante notar que a noção biológica de hipóteses inatas como disposições naturais em nós, rompe com a ideia de um contexto de descoberta, uma vez que a ‘conjectura’ (teoria ou lei) já existe em nós de modo antecipado, e, o meio ambiente (o mundo exterior, a realidade ou a Natureza) consiste no campo de teste para a justificação da hipótese. De igual forma as espécies biológicas, todas as teorias na ciência também estão constantemente sob a ameaça de eliminação; o fato de ainda não terem sido falsificadas ou refutadas não significa que não vão ser no futuro. Tanto os organismos e as espécies quanto as teorias compartilham, em longo prazo, um mesmo futuro: a eliminação ou a substituição.

Da perspectiva da teoria darwiniana, para que uma variação genética em um organismo (ou na espécie) seja susceptível de ser selecionada pela retenção seletiva, deve existir dentro do organismo certo grau de coerência, pois de outro modo a sua expectativa falharia em relação ao ambiente, isto é, a retenção seletiva é o processo pelo qual perduram algumas unidades de seleção em detrimento de outras que não lograram sobreviver. Analogamente, na teoria popperiana, os cientistas ao lançarem novas conjecturas no mundo, na medida em que aspiram que estas sejam verdadeiras, devem levar em conta as conjecturas que já foram refutadas, uma vez que aprendemos com os nossos erros ou por ensaio e erro.

Entretanto, a variação é um processo ‘cego’ no qual está envolvido o ‘acaso’, tanto em nível das necessidades do organismo biológico em sobreviver quanto em nível

---

<sup>66</sup>Cf. GONTIER, 2006, 10.

das teorias. Para Popper, esse processo depende da existência de certos critérios de seleção. No caso dos organismos biológicos as mutações corresponderiam aos critérios que garantiriam certa estabilidade ao sistema vivo ao eleger certas antecipações ao meio ambiente; e, no caso da ciência, o critério seria a preferência por aquelas teorias com maior grau de verossimilhança, isto é, aquelas teorias que tem sido mais bem corroborada na experiência e que ainda não foram falsificadas porque tem suportado os mais severos testes de corroboração impostos pelo ambiente, isto é, o cientista que aspira que a conjectura que lança seja verdadeira, em certa medida, deve guiar-se pelas conjecturas prévias que falharam no intento de ser uma descrição real do mundo. Nesse ponto, Popper estabelece uma relação estreita entre finalidade (teleologia) e critérios de seleção: mutação genética por um lado, conjecturas e refutações por outro. Nesse sentido, a finalidade seria um processo que pressupõe a existência de critérios de seleção. Na medida em que existam critérios claros de seleção é possível falar de finalidade ou de teleologia: a sobrevivência na evolução dos organismos vivos e a busca da verdade no progresso da ciência<sup>67</sup>.

Porém, as críticas que incidiram sobre esse modo de Popper introduzir a teleologia no seu sistema, na contramão não-teleológica da teoria darwiniana reforçada pela síntese moderna, foram as seguintes: a) a unidade de seleção são os genes e não os indivíduos; b) a variação cega dos genes assim como a retenção seletiva são processos regidos pelo acaso; e, c) não existe finalidade ou teleologia bem determinada no processo evolutivo.

O caráter profundamente revolucionário da teoria darwiniana da seleção natural se caracterizou pela expulsão da teleologia nos processos da Natureza; entretanto, se Popper a utiliza como modelo (analogia ou metáfora), então surge um grande problema ou dificuldade em se pretender explicar o processo de desenvolvimento da ciência de modo teleológico mediante ao modelo não-teleológico da teoria da evolução<sup>68</sup>. De fato,

---

<sup>67</sup>CASTAÑO, 2006, 142-145.

<sup>68</sup>Em nossa perspectiva, pensamos que o comprometimento da epistemologia de Popper com a noção de verdade como meta da ciência seja a causa de sua abordagem teleológica acerca da teoria darwiniana, a qual, por sua vez, evitaria toda sorte de relativismo (filosófico, epistêmico, linguístico ou ontológico), assim como a manutenção da noção teleológica da verdade cumpre dar um caráter de unidade ao seu sistema epistemológico. Tivesse ele assumido a noção darwiniana não-teleológica, teria por consequência de abrir mão da verdade como meta em sua análise do progresso da ciência. Diferentemente, Kuhn assume a dimensão não-teleológica da teoria da evolução, eliminando a noção de verdade como meta do progresso do conhecimento científico, mas tendo que aceitar o relativismo em grande parte de sua epistemologia.

Popper não somente manteve a verdade como meta para a ciência como procurou desenvolver uma ‘epistemologia da evolução teleológica’ em sua obra tardia.

A estratégia argumentativa utilizada por Popper como tentativa de introduzir elementos a favor de uma versão teleológica da teoria da evolução de Darwin consistiu na elaboração de uma teoria que ele denominou de ‘dualismo genético’. Em tal teoria, ele argumenta em favor de seu ponto de vista teleológico tomando o problema da formação de órgãos complexos – como o olho e as mãos dos mamíferos – em análise direta com a ‘teoria das mutações comportamentais’, “procurando distinguir entre as bases genéticas para: (1) as finalidades, alvos ou preferências, (2) perícias ou habilidades, e (3) ferramentas ou instrumentos anatômicos de execução”. Assim, de posse da teoria do dualismo genético Popper intenta “resolver o velho problema da ontogênese em contraposição a mutação acidental; por exemplo, o problema em explicar como órgãos complexos, como os olhos, podem resultar da cooperação acidental de mutações independentes”<sup>69</sup>.

A explicação tradicional extraída da seleção natural (associada à síntese moderna) afirma que em imensos períodos de tempo pequenas variações (genéticas) acabam por se acumular nos indivíduos. Como já apontado anteriormente, o foco da atenção de Popper em estabelecer uma analogia da teoria da evolução com o processo de mudança e desenvolvimento do conhecimento científico recai sobre o conceito biológico de mutação – mutação no processo biológico em paralelo a mutação nas teorias. Destarte, ele toma a análise de Goldschmidt<sup>70</sup>, – de que de tempos em tempos ocorrem grandes mutações que são costumeiramente letais e eliminadoras, mas algumas das quais sobrevivem e acidentalmente produzem “monstros anatômicos” – passando a aplicar essa concepção às bases genéticas do comportamento animal e humano, o qual ele denomina de ‘monstros comportamentais’.

---

<sup>69</sup>Cf. POPPER (1972), 1975, 273 (1975, 249) [A ‘teoria das mutações comportamentais’ aparece na tradução brasileira (1975) no capítulo 6 “De nuvens e relógios”, pp. 193-233; nessa mesma edição a teoria do “Dualismo genético” aparece no capítulo 7 “A evolução e a árvore do conhecimento”, pp. 234-256; no ‘Adendo’ ao capítulo 7 “O esperançoso monstro comportamental”, pp. 257-260, Popper busca relacionar as duas teorias procurando justificar a introdução de elementos teleológicos. Em seu texto, “O eu e seu cérebro (*Self and its brain*) de 1977”, – do mesmo modo que Darwin entrou em polêmica com A. Wallace sobre a formação dos órgãos complexos em animais e humanos – Popper polemiza com essa questão, mas partindo em sua análise acerca da origem, formação e propósito do cérebro – de um modo ou de outro, a hipótese popperiana do dualismo genético se assemelha fortemente ao dualismo mente-corpo].

<sup>70</sup>Goldschmidt (1940) descreveu as grandes mutações ocorridas como “monstros esperançosos”, no sentido de que as mutações produziriam “monstros anatômicos” que por sorte acabariam por sobreviver. Popper usa essa mesma imagem, mas no sentido de esperançosos “monstros comportamentais”.

A deriva genética ocasionada pelas mutações produziria, segundo Popper, tanto ‘monstros anatômicos’, isto é, “organismos cujas diferenças anatômicas ou estruturais de seus pais são letais” quanto ‘monstros comportamentais’, ou seja, “organismos cujas diferenças de seus pais consistem primariamente em seu comportamento desviado”. Assim, “a monstruosidade de comportamento tem menos probabilidade de ser letal do que a monstruosidade anatômica, sendo que o comportamento monstruoso pode ter maior impacto sobre a eliminação das variações anatômicas”<sup>71</sup>.

Aplicando essa concepção ao problema da formação e propósito (finalidade, teleologia) de órgãos complexos, Popper procura relacionar a tendência inata (ou disposição) que temos para *usar* nossos órgãos dos sentidos com a noção comportamental. Para ele, retomando o famoso exemplo do olho, o novo comportamento desviado pode fazer usos de pontos sensíveis (já existentes) à luz aumentando enormemente o seu poder seletivo, fixando geneticamente com êxito uma nova forma ou um novo interesse em ver, tornando esse novo comportamento como um elemento de vanguarda no aprimoramento da evolução ontogenética do olho<sup>72</sup>. Nesse sentido, o artifício do “dualismo genético” associado à análise das ‘mutações comportamentais’ se torna claro quanto à intenção de Popper em elaborar uma abordagem cujo objetivo é mostrar o papel fundamental das intenções ou propósitos dos organismos de modo teleológico.

Como já fizemos notar em parágrafos anteriores, o ponto central da analogia entre as teses epistemológicas popperianas e a teoria darwiniana é aquele da criação, pelo organismo, de hipóteses ou expectativas e sua seleção pelo ambiente externo<sup>73</sup>. Popper denomina tal perspectiva de “seleção e instrução”, na medida em que a seleção está diretamente associada a sua abordagem crítica por conjecturas e refutações. Nesse sentido, sua abordagem se constitui em uma oposição à abordagem indutiva que concebe a instrução vinda “de fora”, ou seja, o organismo recebendo passivamente informações vindas do exterior. Ao contrário disso, a abordagem crítica só concebe instruções antecipadas do interior da própria estrutura, seja em forma de modificações

---

<sup>71</sup>Cf. POPPER (1972), 1975, 281-283 (1975, 258-259).

<sup>72</sup>POPPER (1972), 1975, 283 (1975, 259).

<sup>73</sup>No capítulo 6 “De nuvens e relógios”, [POPPER (1972), 1975, 242-244 (1975, 222-224)], ele expõe as suas doze teses com as quais busca reformular a teoria evolucionista, tentando mostrar que o darwinismo se presta a uma correta explicação teleológica de todos os processos que implicam progresso do conhecimento; nesse caso, os processos biológicos assim como os científicos podem ser vistos como processo de resolução de problemas. É interessante notar que também Kuhn verá a ciência como um processo de resolução de problemas (ou quebra-cabeças), porém ele adota uma perspectiva contrária a de Popper ao assumir os elementos teóricos da teoria darwiniana da evolução de modo não-teleológico.

fisiológico-anatômicas e comportamentais, seja na forma de novas teorias ou hipóteses explicativas no nível científico.

Mediante as várias tentativas de Popper em introduzir elementos teleológicos na teoria evolucionista darwiniana, os seguintes questionamentos se apresentam: a) qual o objetivo de Popper em tentar redefinir teleologicamente a teoria darwiniana da evolução?; e, b) os aspectos teleológicos que Popper busca redefinir em sua epistemologia são compatíveis ou incompatíveis com os aspectos não-teleológicos da teoria da evolução? É importante observar que a epistemologia de Popper ao tentar redefinir a teleologia na teoria da evolução a faz com um objetivo único, qual seja: Popper aceita os elementos não-teleológicos da teoria darwiniana bem como todas as suas consequências, mas resguarda o âmbito teleológico dos processos naturais quanto ao conhecimento humano na medida em que este e seus processos são intencionais, propositais ou de finalidade; nesse sentido, se os processos acerca do conhecimento humano e as mudanças comportamentais são pertinentes e relevantes desde uma perspectiva evolucionista, então, para Popper, eles são perfeitamente explicados pela seleção natural<sup>74</sup>.

Entretanto, a tese forte da teoria da seleção natural darwiniana é que esta subscreve todos os processos biológicos como sendo não-propositais; portanto, se o conhecimento é pensado como um produto da evolução biológica, este também pode ser não-teleológico, no sentido de uma meta a ser alcançada, podendo ocorrer ser este apenas fruto das demandas adaptativas ou do espírito criador de homens talentosos e individuais em certo contexto histórico. De fato, Popper não explica o progresso do conhecimento científico e a racionalidade subjacente a este atendendo as condições históricas, subjetivas e sociais que são operacionalizadas no desenvolvimento da ciência.

Talvez, devido ao seu senso aguerrido contra as teses de cunho empirista, mesmo se utilizando em sua epistemologia tardia de aspectos evolucionistas, ele procura explicar os processos históricos, sociais em termos lógicos; para ele, “a justificação lógica da preferência por uma teoria sobre a outra, que é a única espécie de justificação que ele crê ser possível, devem ser nitidamente distinguidas de todas as questões genéticas, históricas e psicológicas”<sup>75</sup>. Esse aspecto de sua epistemologia

---

<sup>74</sup>Cf. PALMA, 2015, 155-156.

<sup>75</sup>Cf. POPPER (1972), 1975, 67 (1975, 72).

tardia, em especial, nos aponta a sua tentativa em construir uma ‘epistemologia sem sujeito’ com base em aspectos evolucionistas.

A estratégia popperiana em construir uma ‘epistemologia sem sujeito’, importando os elementos teóricos das ciências biológicas e ajustando-os conforme ao seu interesse epistemológico mediante ao ‘método das conjecturas e refutações’, o conduz a uma série de desajustes teóricos ao empregar a analogia com a teoria da evolução, como por exemplo, explicar o progresso do conhecimento científico em bases teleológicas mediante ao modelo não-teleológico oriundo da teoria evolucionista darwiniana<sup>76</sup>.

No próximo capítulo, veremos como Kuhn elabora a sua noção de progresso do conhecimento científico em conformidade com as noções não-teleológicas da teoria da seleção natural darwiniana.

---

<sup>76</sup>Cf. PALMA, 2015, 173-174.

## CAPÍTULO III

### A EPISTEMOLOGIA DINÂMICA DE KUHN E A NATUREZA NÃO-TELEOLÓGICA DO PROGRESSO CIENTÍFICO

#### 3.1 A dinâmica das teorias em analogia com a teoria evolucionista darwiniana

A epistemologia de Thomas Kuhn pode ser dividida em duas fases quanto à forma com que ele compreende e interpreta a dinâmica do conhecimento, fundamentalmente o científico. Na primeira fase, anterior a 1970, são os elementos da história da ciência que Kuhn utiliza na interpretação do que seja o *modus operandi* e a *démarche* da ciência. Na segunda fase, porém, mesmo sem ser um epistemólogo evolucionista, ele passa a utilizar em sua teoria epistemológica uma série de analogias ou metáforas construídas em paralelo com a teoria da seleção natural darwiniana. É interessante notar que desde a sua obra “*A estrutura das revoluções científicas* [*The structure of scientific revolutions*, 1962]”, mesmo que de forma minimizada nas últimas páginas do último capítulo do livro, ele já comparava a sua abordagem histórica da ciência com os aspectos não-teleológicos da teoria da seleção natural de Darwin<sup>77</sup>.

Em nosso entendimento, pensamos que a influência dos escritos sobre história do pensamento científico de Alexandre Koyré (1892-1964) foi decisivo para Kuhn teorizar sobre a dinâmica do conhecimento científico em bases historicistas, por outro lado, a importância de elementos oriundos de bases biológicas evolucionistas em sua epistemologia tardia se deve a influência do pensamento de Ludwik Fleck (1896-1961). *Grosso modo*, para nós, a epistemologia de Kuhn ao buscar traçar uma analogia ou metáfora que relaciona a evolução das ideias científicas com a evolução dos organismos vivos, pode ser pensada também como uma tentativa de relacionar a ‘história da ciência’ a ‘história natural’ que passou a ter início a partir da teoria evolucionista darwiniana.

Destarte, a metáfora ou analogia na epistemologia de Kuhn cumpriria assim um duplo papel: a) primeiro, por um lado, mostrar que as teorias se estruturam e se originam, assim como as espécies, de um antepassado comum; e, b) mostrar que as teorias se modificam de modo similar como as espécies se adaptam e são selecionadas por determinados mecanismos – no caso das espécies o mecanismo é a seleção natural, no caso das teorias as revoluções científicas.

A filosofia da ciência e da linguagem tem procurado mostrar que as referências ao conhecimento sobre a Natureza, a realidade ou ao mundo, assim como a construção

---

<sup>77</sup>Mais especificamente sobre essa questão *vide* KUHN (1962), 1970, 171-173 (2011, 216-218).

de um modelo de inteligibilidade que dê conta de sua diversidade e a produção do discurso encarregado de assegurar sua expressão, são efetuadas graças à utilização de certas particularidades que a linguagem oferece, e sobre as quais a filosofia e a ciência constroem seus sistemas de operações teóricas específicas.

Tanto na filosofia quanto na ciência, as operações teóricas dão importância preponderante ao estabelecimento de teses baseadas em *conceitos* e validadas por demonstrações. Apesar das ferozes acusações, por parte dos *formalistas*, ao afirmarem que a *metáfora* serve unicamente para ornamentar o texto facilitando sua compreensão ou aumentando o seu poder retórico de persuasão, compreendemos que a utilização das metáforas ou de recurso metafórico contribui para a instalação do dispositivo textual demonstrativo e em certos casos até o fundamenta. Nesse sentido, as metáforas desempenham, portanto, um papel triplo: ontológico, epistemológico e criador.

No ordenamento discursivo, quanto à produção textual, as *descrições*, *definições*, *exemplos* e *conceituações* contribuem para a elaboração global, tanto do texto filosófico quanto do científico, porém, a *metáfora* (ou analogia) mantém um laço mais estreito com o *conceito*, contribuindo também para a construção ontológica ou epistemológica da teoria com seus exemplos e descrições. As metáforas, assim como as analogias e comparações, interrompem a exposição abstrata ou nela se insinuam para substituí-la por um equivalente concreto da análise, criando uma interferência no seio da complexidade textual. O regime metafórico deve encontrar-se fortemente subordinado à abstração conceitual e argumentativa, caso contrário, o discurso filosófico ou científico tenderá para o poético ou místico. Destarte, a metáfora tem um papel estrutural no interior do discurso filosófico e científico, se constituindo em um tipo de fator de criação que busca reduzir por similaridades ou analogias, na economia cognitiva do pensamento, os planos de expressão do que está sendo conceitualmente explicado pela teoria<sup>78</sup>.

Nas seções que se seguem apresentaremos as diferentes analogias conceituais desenvolvidas por Kuhn em sua teoria epistemológica em consonância com a teoria biológica de Darwin da “evolução das espécies através das modificações”, procurando mostrar como a noção de progresso científico em Kuhn foi elaborada como *metáfora filosófica* a partir da noção científica de seleção natural darwiniana.

---

<sup>78</sup>Cf. COSSUTTA, 1994, 97-131.

### 3.1.1 Cognição por analogia ou metáfora como um processo natural de aprendizagem de paradigmas

Os *recursos metafóricos* utilizados por Kuhn, em suas explicações epistemológicas, quando busca analisar a linguagem da ciência, têm como objetivo interditar qualquer teoria da referência que estabeleça a acomodação da linguagem ao mundo ou que pressupõe que a terminologia conceitual da ciência leva a aproximações cada vez maiores à Natureza, como se a ciência avançasse por aproximações sucessivas ao conhecimento “verdadeiro” do que seja a Natureza – essa tentativa kuhniana visa interditar não somente os aspectos ontológicos das teorias das referências, mas também os aspectos teleológicos.

O que está em jogo na análise kuhniana da *metáfora científica*, ou dos processos semelhantes à metáfora, como percepção de similaridade ou analogia, é a sua forte relação com o seu conceito de *paradigma* enquanto *exemplar*<sup>79</sup>, e como um paradigma é aprendido e apreendido pelos membros de uma comunidade científica, por serem centrais para a operação cognitiva do grupo que os utiliza. A aquisição de um arsenal de exemplares, tanto quanto o aprendizado das generalizações simbólicas, é parte integrante do processo por meio do qual o estudante tem acesso às realizações do seu grupo disciplinar. Sem os exemplares, ele praticamente não aprenderia aquilo que o grupo sabe sobre os conceitos fundamentais que são utilizados na área que pratica.

De acordo com Kuhn, o *paradigma* compreendido como *exemplar* cumpre a função de *distinguir* a capacidade adquirida por estudantes de perceber semelhanças (similaridades ou analogias) entre problemas (aparentemente díspares) na ciência do papel em geral atribuído às regras de correspondência (ou de referência). Da perspectiva cognitiva, isso significa dizer que todas as vezes que alguém fala em similaridade ou analogia (ou diz que algo é similar a alguma outra coisa), a pergunta subsequente consiste sempre em introduzir regras de correspondência como resposta a pergunta

---

<sup>79</sup>Por paradigma, dentro de uma série de acepções, demarcamos aquela que diz mais respeito às ideias advogadas por essa Tese, qual seja: a noção de paradigma entendido como *exemplar* que aparece na *Estrutura das revoluções científicas* [*The structure of scientific revolutions*, 1962]. Apesar do *conceito de paradigma* ter sido mal compreendido, o termo foi incorporado por diferentes áreas do conhecimento, mas o sentido primordial e etimológico de paradigma é o de *exemplar*, isto é, uma realização concreta de um problema que se torna um parâmetro para a solução de outros problemas semelhantes subsequentes. O sentido original do termo paradigma como exemplar, o único, segundo Kuhn, filologicamente adequado, cumpre a função de distinguir a capacidade adquirida por estudantes de perceber semelhanças (similaridades ou analogias) entre problemas aparentemente díspares na ciência, do papel em geral atribuído às regras de correspondência ou de referência [Para uma análise mais localizada *vide* KUHN (1962), 1970, viii (2011, 13); (1969), 1970, 175 (2011, 220); (1974), 1977, 307, note16 (2009b, 325, nota 21)].

“similar em que aspecto?”<sup>80</sup>. Nesse sentido, para Kuhn, resolver problemas não seria a mera aplicação das regras (ou critérios) de correspondência.

A respeito do processo cognitivo em se aprender por similaridades, e fazer uso delas na resolução de problemas, em contraposição as regras de correspondência ou de referência, diz Kuhn, em 1974, em seu texto “Reconsiderações acerca dos paradigmas [*Second thoughts on paradigms*]”:

(...) resolver problemas (...), Assemelha-se muito mais àqueles jogos infantis em que se devem encontrar formas de animais ou rostos desenhados entre nuvens ou arbustos. A criança procura formas parecidas com as dos animais que conhece. Uma vez descobertas, elas não se perdem mais, porque a criança mudou sua percepção do desenho. Do mesmo modo, diante de um problema, o estudante de ciências procura percebê-lo como parecido com um ou mais dos problemas exemplares que já encontrou antes. É óbvio que, quando existem regras para guiá-lo, ele as utiliza. Mas seu critério básico é a percepção de similaridade, que é lógica e psicologicamente anterior a qualquer um dos numerosos critérios pelos quais a mesma identificação de similaridade poderia ter sido estabelecida. Após perceber a similaridade, podemos perguntar pelo critério, e em geral vale a pena fazer isso. Mas não é necessário. A predisposição mental ou visual adquirida ao aprender a perceber dois problemas como similares pode ser aplicada diretamente [KUH N (1974), 2009, 325-326]<sup>81</sup>.

No sentido exposto no excerto acima, as relações aprendidas através do processo de similaridade ou analogia por *exemplares* “são relações que todos empregamos cotidianamente, de maneira não-problemática, sem sermos, porém, capazes de nomear as características (regras ou critérios) pelas quais fazemos as identificações e discriminações, isto é, as relações de similaridade são anteriores a qualquer lista de

---

<sup>80</sup> Acerca da resposta a essa pergunta, Kuhn estava ciente da objeção, bastante comum, contra a noção de percepção de similaridade, pois juízos de similaridade pressupõem critérios de relevância. Sem tais critérios, qualquer coisa é similar ou não a outra com respeito a algum conjunto de propriedades arbitrariamente escolhidas. Entretanto, Kuhn não admite responder a pergunta, porque uma resposta levaria a *explicitar* um conjunto de regras, e era exatamente contra essa concepção, a de *regras explícitas*, que seu argumento se dirigia [Em geral, os críticos de Kuhn, acerca dessa perspectiva constituem os adeptos da literatura denominada de “received view” da estrutura das teorias científicas, em especial, BLACK, 1962; KRIPKE, 1972; PUTNAM, 1975; GOODMAN, 1976; BOYD, 1977; SUPPE, 1977 – As primeiras versões da “received view” buscava eliminar os termos teóricos com base em definições explícitas; nas posteriores, os termos teóricos eram definidos somente de forma implícita]. Desde a publicação da *Estrutura* (1962) Kuhn se dedicou a fazer frente às críticas de filósofos da ciência mais ortodoxos [Para uma análise mais pormenorizada acerca da pergunta supracitada, *vide* KUH N (1969), 1970, 200 (2011, 249); (1974), 1977, 307 (2009, 325)].

<sup>81</sup> Cf. KUH N (1974), 1977, 307-308 [Much more nearly it resembles the child’s puzzle in which one is asked to find the animal shapes or faces hidden in the drawing of shrubbery or clouds. The child seeks forms that are like those of the animals or faces he knows. Once they are found, they do not again retreat into the background, for the child’s way of seeing the picture has been changed. In the same way, the science student, confronted with a problem, seeks to see it as like one or more of the exemplary problems he has encountered before. Where rules exist to guide him, he, of course, deploys them. But his basic logically and psychologically prior to any of the numerous criteria by which that same identification of similarity might have been made. After the similarity has been seen, one may ask for criteria, and it is then often worth doing so. But one need not. The mental or visual set acquired while learning to see two problems as similar can be applied directly].

critérios que nos permitam definir nossos termos”<sup>82</sup>, sejam estes termos espécies ou famílias naturais, termos teóricos ou observacionais, que são aprendidos através do processo de ‘ostensão’.

De acordo com Kuhn, “embora a ostensão seja básica para estabelecer referentes tanto para ‘nomes próprios’ quanto para termos que designam ‘espécies naturais’, os dois diferem não apenas em complexidade, mas também em sua natureza”<sup>83</sup>. No caso de nomes próprios, um único ato de *ostensão* é suficiente para fixar a referência; quanto às espécies naturais, são necessários vários atos de ostensão<sup>84</sup>. Nesse sentido, Kuhn considera “a metáfora essencialmente uma versão, num plano mais alto, do processo pelo qual a ostensão participa do estabelecimento da referência para termos como espécies naturais”<sup>85</sup>.

Assim, tomando a noção de semelhança de família (jogos ou espécies naturais) de Wittgenstein<sup>86</sup>, Kuhn procura mostrar que a aprendizagem dos objetos por similaridades não se faz por nenhuma regra ou referente pré-determinado. Para demonstrar tal tese, ele expõe a sua concepção de *paradigma* como *exemplar* traçando um paralelo com o processo cognitivo de se aprender por analogia ou por similaridades,

---

<sup>82</sup>Cf. KUHN (1970b), 2000, 171 (2006, 211).

<sup>83</sup>Cf. KUHN (1970b), 2000, 200 (2006, 245-246).

<sup>84</sup>Cf. KUHN (1970b), 2000, 167-168 (2006, 207). Quando Kuhn fala em conhecimento incrustado em termos e frases aprendidos por algum processo não-linguístico, como a *ostensão*, ele está defendendo o mesmo ponto em que na *Estrutura* [*Structure*, 1962] visou defender por meio de repetidas referências ao papel dos paradigmas (exemplares) como soluções concretas de problemas, os objetos exemplares de uma ostensão. E, quando ele fala desse conhecimento como importante para a ciência e para a construção de teorias, ele está identificando o que Margareth Masterman [1970, 66] acentuou a respeito de paradigmas ao dizer que “podem funcionar quando a teoria não está presente”.

<sup>85</sup>Cf. KUHN (1979), 2000, 201 (2006, 247).

<sup>86</sup>Cf. WITTGENSTEIN (1953), 2011, 177, § 7; 227-228, §§ 66-67 [Na prática do uso da linguagem (2) um dos participantes pronuncia as palavras, o outro atua de acordo com estas; mas durante o ensino da linguagem encontrar-se-á o seguinte processo: o aprendiz nomeia os objetos, isto é, pronuncia as palavras quando o professor mostra a pedra. – De fato, encontrar-se-á um exercício ainda mais fácil: o aluno repete a palavra que o professor pronuncia – ambos os processos são semelhantes a processos linguísticos. Também podemos conceber que todo o processo do uso de palavras em (2) seja um daqueles jogos por meio dos quais as crianças aprendem a sua língua natal. A estes jogos quero chamar *jogos de linguagem* e falarei por vezes de uma linguagem primitiva como sendo um jogo de linguagem. E poder-se-ia chamar aos processos de nomear as pedras e repetir as palavras também jogos de linguagem. Pensa no uso que se faz de palavras em jogos de roda. Chamarei também ao todo formado pela linguagem com as atividades com as quais está entrelaçada o “jogo de linguagem” (...). Considera, por exemplo, os processos aos quais chamamos “jogos”. Quero com isto dizer os jogos de tabuleiro, os jogos de cartas, os jogos de bola, os jogos de combate, etc. O que é que é comum a todos eles? Não responda: “Tem de haver alguma coisa em comum, senão não se chamariam jogos” – mas *olha*, para ver se têm alguma coisa em comum. – Porque, quando olhares para eles não verás de fato o que *todos* têm em comum, mas verás *semelhanças*, parentescos, e em grande quantidade (...). E o resultado desta investigação é o seguinte: vemos uma rede complicada de semelhanças que se cruzam e sobrepõem umas às outras. Semelhanças de conjunto e de pormenor. Não consigo caracterizar melhor estas semelhanças do que com a expressão “semelhanças de família”; porque as diversas semelhanças entre os membros de uma família, constituição, traços faciais, cor dos olhos, andar, temperatura, etc., etc., sobrepõem-se e cruzam-se da mesma maneira. – E eu direi: os *jogos* constituem uma *família*].

processo que se inicia com a aprendizagem da língua natural pela criança e avança para âmbitos muito mais complexos, como a aprendizagem conceitual utilizada na ciência e seus respectivos formalismos. Assim, a mesma técnica para a obtenção de famílias naturais, mesmo que de forma mais simples, é igualmente essencial à obtenção dos conceitos nas ciências mais abstratas. A esse respeito, nos diz Kuhn no *Posfácio* [*Postscript*, 1969]:

O estudante descobre, com ou sem assistência de seu instrutor, uma maneira de encarar seu problema como se fosse um problema que já encontrou antes. Uma vez percebida a semelhança e aprendida a analogia entre dois ou mais problemas distintos, o estudante pode estabelecer relações entre os símbolos e aplicá-los à Natureza segundo maneiras que já tenham demonstrado sua eficácia anteriormente [KUHN (1969), 2011, 236]<sup>87</sup>.

A assimilação do exemplar científico é, além do mais, “parte daquilo que capacita o estudante a isolar os conceitos e as condições de um novo problema, e escrever o formalismo que convém a sua solução”. Os exemplares compartilhados, seja em um sentido mais simples, como o das famílias naturais, ou os mais complexos, como no caso da ciência, “têm funções cognitivas essenciais anteriores à especificação dos critérios ou regras que determinam os aspectos em relação aos quais eles são exemplares”<sup>88</sup>. Para Kuhn, “na ciência, são os conceitos e as regras que derivam de paradigmas, se estes forem entendidos como exemplares”, e isso ele já havia explicado em 1962 em sua *A Estrutura das revoluções científicas* [*The structure of scientific revolutions*] quando da análise acerca da ciência normal:

A ciência normal é uma atividade altamente determinada, mas não precisa ser inteiramente determinada por regras. É por isso que (...) introduzi a noção de paradigmas compartilhados [exemplar], ao invés das noções de regras, pressupostos e pontos de vista compartilhados como sendo a fonte da coerência para as tradições da pesquisa normal. As regras, segundo minha sugestão, derivam de paradigmas, mas os paradigmas podem dirigir a pesquisa mesmo na ausência de regras [KUHN (1962), 2011, 66]<sup>89</sup>.

A combinação da noção de ‘paradigma’ como ‘exemplar’ e sua relação com a análise do ‘conceito’ na ciência (ou conceito científico) têm por função estabelecer uma

---

<sup>87</sup>Cf. KUHN (1969), 1970 189 [The student discovers, with or without the assistance of his instructor, a way to see his problem as *like* a problem he has already encountered. Having seen the resemblance, grasped the analogy between two or more distinct problems, he can interrelate symbols and attach them to nature in the ways that have proved effective before].

<sup>88</sup>Cf. KUHN (1974), 1977, 313 (2009, 331).

<sup>89</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 42 [Normal science is a highly determined activity, but it need not be entirely determined by rules. That is why (...) I introduced shared paradigms rather than shared rules, assumptions, and points of view as the source of coherence for normal research traditions. Rules, I suggest, derive from paradigms, but paradigms can guide research even in the absence of rules].

diferença fundamental entre o que seja conhecimento tácito (implícito ou paradigmático) e conhecimento explícito<sup>90</sup> estipulado pelo conceito ou regras.

Em Kuhn, paradigma como exemplar se constitui em “conhecimento tácito (*know-how*): um conhecimento prático, não formulável explicitamente em regras”<sup>91</sup>, composto de uma hierarquia de valores forjada na comunidade, de modelos e exemplares fornecidos por manuais de aprendizagem, de um conjunto de habilidades e técnicas assimiladas pela convivência e a familiaridade com os materiais – é o elemento que garante que um cisne seja reconhecido como um cisne, e um ganso como um ganso, apesar de haver similaridades entre eles. Enquanto que conceitos e regras são exclusivamente ‘conhecimento explícito’ (*know-that*).

O sucesso da investigação científica depende crucialmente do conhecimento adquirido através da prática, que *não* pode ser formulado explicitamente em regras. São os paradigmas enquanto exemplares que guiam a aplicação dos conceitos ou das regras explícitas ao modo de um compromisso de grupo, essa é a característica da ciência do período normal. Porém, o conhecimento ‘tácito’, ‘paradigmático’ ou ‘exemplar’, enquanto fenômeno por trás dos processos de cognição, também ocorre nos períodos de ciência revolucionária, pois o cientista revolucionário também se serve de um conhecimento tácito ou paradigmático para dirigir a aplicação de seus novos conceitos e regras.

Tracemos um paralelo entre os dois casos de conhecimento tácito, na ciência normal e na revolucionária. No primeiro caso, o conhecimento tácito é o elemento que garante que, por exemplo, um pato seja um pato: o reconhecimento de um caso normal é garantido pelo emprego da técnica de similaridades ou semelhança de família; no segundo caso, devido às conhecidas demonstrações relativas na forma (*gestalt*) visual, o que eram patos no mundo do cientista normal, antes da revolução, posteriormente tornam-se coelhos, mas é o mesmo elemento do conhecimento tácito que garante que entre um pato e um coelho não há similaridade possível, pois se tratam de paradigmas

---

<sup>90</sup>A concepção de conhecimento tácito utilizado por Kuhn tem sua origem nas ideias de Michael Polanyi. Cf. KUHN (1962), 2011, 69, nota 1 [Michael Polanyi desenvolveu brilhantemente um tema muito similar, argumentando que muito do sucesso do cientista depende do “conhecimento tácito”, isto é, do conhecimento adquirido através da prática e que não pode ser articulado explicitamente (em regras). Ver seu *Personal knowledge*, Chicago, 1958, especialmente os caps. V e VI./ Cf. KUHN (1962), 1970, 44, note 1 (Michael Polanyi has brilliantly developed a very similar theme, arguing that much of scientist’s success depends upon “tacit knowledge”, i. e., upon knowledge that is acquired through practice and that cannot be articulated explicitly. See his *Personal Knowledge* (Chicago, 1958), particularly chaps. V and VI)].

<sup>91</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 44 (2011, 69).

exemplares distintos, embora o domínio empírico seja o mesmo. Dado que nenhuma forma de conhecimento tácito (paradigmático ou exemplar) possa ser formulada em regras, diante do mesmo domínio empírico dois grupos distintos veem animais diferentes: tem-se então origem as anomalias (quebra-cabeças, problemas ou contraexemplos)<sup>92</sup>.

A função do paradigma na ciência normal é a de ensinar a ver os fatos apenas sob um determinado aspecto, quando as anomalias se interpõem, estas são integradas no padrão defendido pela ciência revolucionária. Essa alteração é assumida posteriormente dentro de uma nova maneira de enxergar os fatos, dentro da integração patrocinada por um novo compromisso de grupo, que harmoniza o domínio empírico com a apresentação de novas regras ou de outra configuração dos fatos na qual o anômalo se converte em “algo” esperado, mas isso não significa dizer que a Natureza mudou – o que mudou foi somente a forma (*gestalt*) com a qual o cientista via a Natureza.

O processo kuhniano acerca da aprendizagem por similaridades ou por espécies naturais pode ser enfatizado como um processo semelhante à metáfora que desempenha um papel importante na determinação dos referentes de termos ou conceitos científicos. Em suas observações, Kuhn sublinha que “a metáfora se refere a todos aqueles processos cognitivos nos quais a justaposição, seja de termos, seja de exemplos concretos, origina uma rede de similaridades que ajuda a determinar o *modo* como a linguagem se liga ao mundo”, no sentido de que “a metáfora desempenha um papel essencial no estabelecimento de vínculos entre a linguagem científica e o mundo. Porém, esses vínculos não são estabelecidos definitivamente. Mudanças de paradigmas, em particular, são acompanhadas por mudanças em algumas das metáforas relevantes e nas partes correspondentes da rede de similaridades por intermédio da qual os termos se ligam à Natureza”<sup>93</sup>. Aqui, já está implícita a crítica de Kuhn a epistemologia normativa de que teorias científicas consecutivas levam a aproximações cada vez maiores à Natureza. A esse respeito, a análise de Kuhn é pontual:

Concebida como um conjunto de instrumentos para resolver quebra-cabeças técnicos em áreas selecionadas, a ciência ganha claramente em precisão e alcance com a passagem do tempo. *Como instrumento, a ciência indubitavelmente progride*. Contudo, as afirmações de Boyd não se referem à eficácia instrumental da ciência, porém, mais propriamente, à sua ontologia, àquilo que realmente existe na Natureza, às articulações reais do mundo. E,

---

<sup>92</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 46-50 (2011, 71-76).

<sup>93</sup>Cf. KUHN (1979), 2000, 203-294 (2006, 249-250).

nessa área, não vejo nenhuma evidência histórica para um processo de aproximação [KUHN (1979), 2006, 252-253 – grifo nosso]<sup>94</sup>.

A crítica de Kuhn à concepção de Boyd, à dos neopositivistas e popperianos, acerca da relação da linguagem e o mundo, tem por objetivo mostrar que o processo de mudança de teorias (ou paradigmas como exemplares) não se constitui em um processo que envolve a “acomodação da linguagem ao mundo”, quem assim pensa, supõe uma “ontologia fixa de um mundo em direção ao qual a ciência avança por aproximações sucessivas”. Nesse passo, as afirmações de que o conhecimento científico se constitui em um tipo de conhecimento que se aproxima da verdade ou que chega cada vez mais perto dela tornam-se asserções sem sentido por consequência da *incomensurabilidade*.

A perspectiva de Kuhn se aproxima a de Darwin, por um lado, e a de Kant, por outro, mas sem a ideia de *coisa-em-si*, mas com categorias “móveis” da mente que podem mudar com o tempo, à medida que a acomodação (ajuste ou adaptação) da linguagem e experiência prossegue. Destarte, as metáforas podem nos conduzir a uma recategorização do mundo ao criar similaridades de novos tipos e fazer surgir novos significados, permitindo assim dar conta do elemento dinâmico ou histórico que estava ausente na noção *a priori* kantiana. Essa nova perspectiva em Kuhn assume os aspectos evolutivos do ‘significado’ que surge nos processos de mudança. É exatamente quanto a esse último aspecto que reside o valor cognitivo da metáfora.

### **3.1.2 ‘Paradigma’ kuhniano em analogia com o conceito darwiniano de ‘espécie biológica’**

Em seus artigos, “Mundos possíveis na história da ciência [*Possible worlds in history of science*, 1989]”, “O caminho desde *A Estrutura* [*The road since Structure*, 1991]”, e no “Pós-escritos [*Afterwords*, 1993]”, Kuhn aproximará a sua noção de exemplar e de aprendizagem através da percepção de similaridades a duas noções terminológicas: a de *categorias taxonômicas* e a de *léxico*<sup>95</sup>. Esse novo tratamento da

---

<sup>94</sup>Cf. KUHN (1979), 2000, 206 [Conceived as set of instruments for solving technical puzzles in selected areas, science clearly gains in precision and scope with the passage of time. As an instrument, science undoubtedly does progress. But Boyd’s claims are not about the instrumental effectiveness of science but rather about its ontology, about what really exists in nature, about the world’s real joints. And in this area I see no historical evidence for a process of zeroing in].

<sup>95</sup>Segundo Kuhn, a ‘terminologia científica técnica’ sempre ocorre em *famílias de termos* essencialmente inter-relacionados, entre tais famílias duas variedades são de suma importância. Na primeira variedade, denominada de *categorias taxonômicas*, encontram-se termos para espécies [*kind terms*]. Os termos para espécies [por exemplo, sólido, líquido, gás], são sempre ordenados numa hierarquia estrita; para quaisquer duas de tais categorias (ou espécies), não pode haver nenhuma instância em comum a menos que uma delas subsuma inteira e necessariamente a outra. Estruturas taxonômicas distintas são inevitavelmente incomensuráveis. A outra variedade de família terminológica, denominada de *léxico*,

concepção de ‘exemplares’ tem por meta rever e aperfeiçoar a sua análise acerca da ‘incomensurabilidade’ e da natureza da divisão conceitual entre os estágios de desenvolvimento separados denominado de ‘revoluções científicas’.

Retomando a relação entre a metáfora e os exemplares, Kuhn nos diz que o significado surge da justaposição ostensiva de situações que envolvem os paradigmas em situações de treinamento, nas quais o ‘mostrar’ e o ‘nomear’ os objetos envolvem certas ações em ‘uso’. Isto é, a partir da nomeação dos exemplares prototípicos, se produz uma extensão metafórica que faz referência a outros objetos do mundo que se apresentam como “semelhança de família” – este processo que serve de base para o conhecimento ordinário pode estender-se também ao conhecimento científico. Assim, o uso naturaliza as similaridades e as diferenças, ao ponto de se chegar a supor que exista uma ‘aderência metafísica’ entre a linguagem e o mundo. Mas os significados não são fixos, não estão presos as coisas de modo atemporal e não estão dados de uma vez para sempre a partir de um “batismo” ou nomeação originário. Pelo contrário, pode ocorrer em certas ocasiões, em virtude de um processo de renomeação, de os significados se ligarem ao mundo de outra maneira. Os processos revolucionários, assim como as novas metáforas, podem transgredir os usos correntes, gerando um novo ‘léxico’ localmente diferente. O novo léxico abre novas possibilidades que não poderiam ser estipuladas pelo uso do léxico antigo<sup>96</sup>.

Doravante, os conceitos de espécie [*kind concepts*] buscados por Kuhn vão muito mais além de qualquer coisa a que a expressão *espécies naturais* [*natural kinds*] costumeiramente se referiam. O que agora é preciso é uma caracterização de espécies e de termos para espécies em geral. No que se segue, Kuhn se refere a isso como sendo o léxico: “o módulo mental no qual membros de uma comunidade linguística armazenam os termos para espécie dessa comunidade”<sup>97</sup>.

---

envolve aqueles termos cujos significados são determinados em parte, mas crucialmente, pelas leis científicas que os relacionam. Os exemplos mais claros são as variáveis quantitativas que ocorrem em leis expressas por equações, por exemplo, *força*, *massa*, *peso*. Kuhn concebe que também com o léxico os significados dos termos fundamentais relevantes são parcialmente constituídos por suas ocorrências nas afirmações – nesse caso, nas leis científicas – que excluem categoricamente certas possibilidades; portanto, qualquer mudança na compreensão ou na formulação da lei deve resultar em diferenças fundamentais no entendimento (portanto, no significado) dos termos correspondentes e, assim, em incomensurabilidade. Nesse sentido, a incomensurabilidade ocorre em dois tipos de contextos ou de terminologia científica [Cf. CONANT; HAUGELAND, 2000, *Shifts happen*, in: KUHN, 2000, 04-05 (*Mudanças acontecem*, in: KUHN, 2006, 13-14)].

<sup>96</sup>Cf. PALMA, 2015, 205-206.

<sup>97</sup>Cf. KUHN (1993), 2000, 229 (2006, 280-281).

Entretanto, anteriormente a 1970, Kuhn falava, metaforicamente, do processo pelo qual, na mudança de paradigmas, os significados mais recentes foram produzidos a partir de significados mais antigos como um processo de “mudança de linguagem”, isso levou a uma série de ataques por parte de seus críticos que passaram a analisar a expressão “mudança de linguagem” como algo geral e vago. Como essa metáfora linguística tornou-se muito abrangente, ele dirigiu a sua análise nos textos posteriores a 1970 apenas a uma classe restrita de termos, denominados de “*taxonômicos* ou termos para espécies [*kinds*], isto é, uma categoria ampla que inclui: espécies naturais [*natural kinds*], espécies artificiais [*artifactual kinds*], espécies sociais [*social kinds*], espécies científicas [*scientific kinds*], e provavelmente outras”<sup>98</sup>. Com tal estratégia, Kuhn pretende aproximar em sua analogia o conceito de paradigma como exemplar ao conceito de espécie em geral.

A perspectiva da análise de Kuhn acerca do processo de aprendizagem através dos exemplares ou da percepção de similaridades pressupõe um esquema conceitual cujas raízes de suas analogias se encontram em Darwin, as quais expressam um esboço de uma possível relação entre epistemologia e evolução biológica.

Da mesma maneira que Darwin abordou a questão da evolução através das modificações das espécies pela seleção natural, demonstrando como essa dinâmica das espécies se dá, Kuhn abordou a dinâmica das teorias procurando compreender o processo do conhecimento científico como um processo cognitivo dado a partir da noção de paradigmas (ou exemplares compartilhados) tomados no mesmo aspecto que as espécies biológicas<sup>99</sup>. Nesse sentido, evolução segundo Darwin e cognição em Kuhn tornam-se o verso e reverso de uma mesma moeda conceitual.

Por analogia, se a teoria da seleção natural darwiniana procurou demonstrar que as ‘teorias fixistas’ não se sustentavam porque viam as espécies biológicas como “algo” fixo e imutável também Kuhn procurou fazer notar que as epistemologias de cunho normativo, cujas teses centrais defendiam uma análise lógica ou imutável do conhecimento, portanto, não-dinâmica das estruturas teóricas e cognitivas, também eram insuficientes como únicas explicações do processo cognitivo. Da mesma forma, se os fixistas, diferentemente de Darwin, não levaram em consideração a relação entre a espécie biológica e o meio, também as epistemologias normativas, ao contrário da

---

<sup>98</sup>Cf. KUHN (1991a), 2000, 92 (2006, 117).

<sup>99</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 172-173 (2011, 217-218).

epistemologia kuhniana, não pautaram suas observações acerca da relação da teoria, sua origem e *démarche*, com as atividades desenvolvidas pela comunidade científica.

Em nosso entendimento, o modo como os fixistas viam a relação entre o ser vivo e o meio pode ser pensado em paralelo com o modo com que epistemologias normativas não estabeleciam uma relação entre a teoria e a prática científica. Os fixistas não estabeleceram em seus processos de entendimento da Natureza os aspectos evolutivos como algo resultante da própria atividade dos organismos vivos; assim como as epistemologias normativas não levou em consideração a própria história da ciência como fruto das práticas científicas. Diferentemente dos fixistas, em Darwin, as espécies biológicas são descritas como unidades autônomas e inseparáveis de seu meio, e, ao contrário das epistemologias normativas, em Kuhn, os exemplares também são vistos como unidades autônomas e inseparáveis da comunidade que os pratica. Neste contexto, se para Darwin a história de uma espécie biológica e seu meio é una, continua e indissociável, também para Kuhn a história de um paradigma (exemplar) é unidirecional e indissociável da comunidade científica.

Segundo Kuhn, a necessidade de pensar a cognição e a evolução de forma conjunta está no fato de que “além das categorias linguísticas (os exemplares) fornecerem as precondições da experiência possível estas podem mudar e mudam, tanto com o passar do tempo quanto com a passagem de uma comunidade a outra”. O que Kuhn está sugerindo, de maneira bastante concisa, “é que as práticas humanas em geral, e as práticas científicas em particular, evoluíram no decurso de um longo período de tempo, e seu desenvolvimento forma algo que, em linhas gerais, assemelha-se em muito com o modo como Darwin pensou a seleção das espécies. Destarte, a ciência é uma prática em uma comunidade de praticantes, havendo diversas finalidades, princípios de seleção, em operação dentro das comunidades científicas, e que um compromisso com a verdade *não é* o determinante fundamental para a sobrevivência das variações, grandes e pequenas, entre teóricos e suas explicações”<sup>100</sup>.

Essa perspectiva kuhniana de fazer do processo evolutivo darwiniano uma matriz para a compreensão do fenômeno cognitivo da ciência pressupõe, assim como fez Darwin com o conceito de espécie e de seleção natural, uma reavaliação epistêmica das categorias humanas de entendimento tomadas como exemplares, caracterizando-as

---

<sup>100</sup>Cf. KUHN (1991a), 2000, 104 (2006, 131-132); KUHN (1969), 1970, 187-191 (2011, 234-239).

como “algo” móvel e dinâmico, ao invés das categorias *a priori*, fixas, puramente lógicas e imutáveis.

De acordo com Kuhn, até antes da publicação da *Origem das espécies* [*On the Origin of species*, 1859], imperava na filosofia da Natureza e no conhecimento da associação entre a ideia de “origem” e “mudança” uma imperfeição da análise de ordem fundamentalmente ontológica, porque se privilegiava a fixidez da causa final e da realidade. A origem dessa má interpretação encontra-se no modo como o conceito de *espécie* estava associado, na tradição pré-darwiniana, ao imutável, fixo e inerte. A razão dessa concepção pode ser encontrada no fato de que “*species*” é um termo escolástico cujas origens remontam-se a noção platônica do termo *eidos*, que em última instância significa o mesmo que ideia ou forma fixa, e da noção aristotélica do termo *quid*, a essência imutável das coisas. Toda a lógica da ciência moderna pré-darwiniana continuou atrelada a essas noções, no sentido de que o ato de conhecer deve ser concebido como apreensão do fim último e permanente, de se encontrar a verdade fixa imutável subjacente a toda mudança. Desse modo, historicamente, todo esforço teórico se voltou para a tentativa de decifrar a Natureza e a mente humana em termos de essências reais, formas ou estruturas fixas ou faculdades ocultas. A *teleologia*, e mesmo a *teleonomia*, ou a concepção da Natureza como a realização de um projeto ou de um processo proposital, se constitui como um tipo de consequência direta dessa perspectiva teórica.

Desde a sua primeira grande obra, Kuhn lança mão da teoria darwiniana para mostrar como injustificada é a tentativa de se pensar a Natureza como a realização de uma meta ou projeto, pois, segundo Darwin, a noção de propósito ou de teleologia não se aplica à Natureza, porque a seleção natural veda essa possibilidade nos apresentando uma Natureza não-teleológica e sem propósito, e, por extensão, segundo Kuhn, tampouco podemos aplicar a noção teleológica ao conhecimento ou aos processos da cognição, principalmente, se estes tem como meta a verdade<sup>101</sup>.

A concepção de Darwin de que as espécies possuem uma *origem* e de que também se constituem em algo que está em *dever* promove a ruptura com as noções tradicionais de espécies biológicas como formas fixas e imutáveis. Para Darwin, as diversas definições do termo *espécie* [*specie* (espécie biológica)] que foram dadas pelos mais diferentes naturalistas prendem-se a noção do *fixismo*. De acordo com Darwin, a

---

<sup>101</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 170-172 (2011, 215-217).

razão disso está no fato de que todas as definições do termo *espécie* [*specie*], até então, “traz dentro de si o conceito desconhecido de um ato criador distinto”, e propõe uma nova definição partindo da noção de indivíduos, assim, indivíduos pertencem à mesma espécie quando possuem uma grande quantidade de características em comum e quando são capazes de se reproduzirem e modificarem-se<sup>102</sup>. Esse aspecto em especial se constitui no mote sobre o qual Kuhn vê o fenômeno cognitivo humano como um processo evolutivo não-teleológico, frente ao qual velhos paradigmas são substituídos por outros, na medida em que surgem novas anomalias, intenções e problemas. Mas isso não justifica a ideia de que possamos afirmar que o ser humano, em algum momento de sua história, encontre-se mais próximo da verdade do que seja a Natureza. Isto porque a aceitação de um modelo *a priorístico* de uma mente fora de contato com a realidade, pressupõe o quadro não-darwiniano, de uma mente atemporal, não-histórica e livre de forças causais exercidas sobre o corpo. Seguindo a Kuhn, dizer que não podemos conhecer ontologicamente a Natureza não significa dizer que estejamos fora dela ou que não somos afetados por seus processos. A cognição humana está assim intimamente associada e relacionada à Natureza. O que pode ser notado quando observamos os procedimentos de aprendizagem pautados nos processos de percepção por similaridades de exemplares tomados como termos para espécies, sejam espécies pensadas em seu sentido como ‘*kind*’ (tipo) ou como ‘*specie*’ (espécie biológica).

A noção de espécie [*kind*] pensada por Kuhn em sua epistemologia tardia muito se assemelha a noção de espécie biológica [*specie*] de Darwin quando hierarquizadas taxonomicamente. Por tratar-se de uma pesquisa cujo foco era a origem, o desenvolvimento, a modificação, a preservação e a extinção dos organismos vivos, Darwin estabeleceu que as afinidades ou características existentes entre todos os seres vivos poderiam ser explicadas a partir de suas classificações. Animais e vegetais existentes em todos os lugares e épocas estariam inter-relacionados através de grupos subordinados a outros grupos, como variedades da mesma espécie que são mais próximas umas das outras ou espécies do mesmo gênero que se assemelham umas das outras de maneira maior ou menor, formando seções e subgêneros, assim como espécies de gêneros diferentes, formando subfamílias, famílias, ordens, subclasses e classes<sup>103</sup>. Ao modo de Darwin em sua teoria da evolução, também Kuhn, em sua compreensão da cognição humana, pensou uma taxonomia para as espécies naturais [*natural kinds*].

---

<sup>102</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 45 (2012, 69).

<sup>103</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 116-117 (2012, 127-128).

Em sua taxonomia, Kuhn definiu espécies naturais [*natural kinds*] como sendo um grupo observado de objetos afins; grupo esse, suficientemente importante e suficientemente discreto para demandar um nome geral. Assim, espécie natural é uma classe cujos membros são mais semelhantes entre si do que com membros de outras espécies naturais. O processo cognitivo nos mostra que a experiência de gerações e gerações tem confirmado até hoje que todos os objetos observados pertencem a uma ou outra espécie natural. Ou seja, a experiência nos mostra que a população total do mundo sempre pode ser dividida (embora não de uma vez por todas) em categorias perceptivelmente descontínuas. Nos espaços perceptivos entre essas categorias, acredita-se que não há nenhum objeto, e, a semelhança entre membros de uma espécie natural afigura-se aqui como uma relação aprendida por similaridade de exemplares e que pode ser desaprendida ou modificada ao longo do tempo e da história da comunidade<sup>104</sup>.

A taxonomia de Darwin implicou a consideração de que dentro da concepção de que as espécies teriam sido *criadas independentemente por um ato fixo de um Criador* não seria possível nenhuma classificação. Para os fixistas o ato de classificar as espécies se constituía apenas em introduzir um conjunto arbitrário de regras; regras que em verdade não alcançavam o contínuo espectro de espécies, apresentado pela paleontologia, como aquelas dadas como extintas, cujos exemplares de suas variedades intermediárias não eram passíveis de serem catalogados ou, talvez, nunca existiram. A resposta de Darwin a esta questão consistiu na explicação de que a causa principal de não haver hoje um incontável número de elos intermediários na Natureza decorre do próprio processo de seleção natural, processo segundo o qual as variedades novas estão sempre ocupando os lugares das antigas formas, que deste modo se extinguem; além disso, a ausência de variedades intermediárias nos dias atuais também era devido à pobreza de nossas coleções paleontológicas e a imperfeição dos registros geológicos. Ainda assim, todas as principais leis da paleontologia, segundo ele, proclamam que as espécies foram produzidas por ‘geração natural’, sendo as formas antigas suplantadas pelas formas novas e aperfeiçoadas, produzidas pelas leis da variação que ainda atuam hoje em dia, e preservadas pela seleção natural<sup>105</sup>.

Mais do que uma ideia interessante, a metáfora de Kuhn pautada nas concepções de Darwin, é extremamente frutífera quando busca refletir sobre o mundo cognitivo

---

<sup>104</sup>Cf. KUHN (1970a), 1977, 285 (2009, 303).

<sup>105</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 276, 327 (2012, 231, 273).

humano em conjunto com os processos naturais, pensando-os em termos evolutivos. Mesmo com o abandono de pontos significativos da teoria da seleção natural, por parte da *teoria sintética da evolução*, que passou a *fixar* a estrutura dos seres vivos [*species*] na noção de *genoma*, *código genético* ou *genótipo*, a analogia de Kuhn com a teoria de Darwin não perde o seu efeito explicativo.

De acordo com Kuhn, em certo sentido, “tanto na ciência quanto na evolução biológica, os organismos procriadores que perpetuam uma espécie (sejam biológicas [*species*] ou exemplares [*kinds*]) são as unidades, cuja atividade de vida ou prática científica, que permitem que a cognição ou a evolução ocorra. Mas, para entender o resultado desse processo, é preciso ver a unidade evolutiva como o *pool* genético compartilhado por esses organismos. Os organismos que trazem consigo o *pool* gênico funcionam apenas como os elementos que, por meio da reprodução bissexuada, permutam genes no interior da população. A evolução cognitiva, de modo similar a evolução darwiniana, também depende da permuta discursiva de enunciados (exemplares) no interior de uma comunidade. Embora as unidades que permutam esses enunciados exemplares sejam cientistas individuais, compreender o avanço do conhecimento, o resultado de sua prática, depende de vê-los como ‘átomos’ constitutivos de um todo maior, a comunidade de praticantes de alguma especialidade científica”<sup>106</sup>.

Ao trazer para o campo da epistemologia as análises darwinianas, acerca da ‘modificação das espécies’, Kuhn, assim como Darwin, não admite a existência de qualquer plano ou aperfeiçoamento necessário na Natureza e nem no conhecimento humano: quanto à possibilidade em saber o que a Natureza é. Em seu entendimento, noções como *progresso teleológico* ou *progresso ontológico* não se aplicam e nem devem ser aplicadas a Natureza e nem ao conhecimento.

Quando Kuhn faz da teoria da evolução das espécies uma metáfora para a compreensão do fenômeno cognitivo, apontando a impossibilidade da verdade como meta final da ciência, ele tem em mente não somente a sua noção epistêmica de espécie [*kind*] como paradigmas (exemplares) em paralelo com as espécies biológicas, mas outra metáfora epistêmica, qual seja, a de revoluções científicas em analogia com a seleção natural. Se da perspectiva de Darwin, é a ‘seleção natural’ quem promove a modificação lenta e gradual das espécies biológicas, conservando-as ou extinguindo-as,

---

<sup>106</sup>Cf. KUHN (1991a), 2000, 103 (2006, 131).

nos processos da Natureza, da perspectiva de Kuhn é a ‘revolução científica’ quem promove a modificação lenta e gradual dos exemplares (paradigmas), conservando-os ou extinguindo-os, nos processos da cognição. Em nosso entendimento, o conceito de ‘revolução científica’ é uma metáfora epistêmica construída em conjunto com a metáfora dos paradigmas como exemplares e desenvolvida a partir da metáfora ontológica da seleção natural de Darwin. Na seção que se segue, abordaremos a analogia de Kuhn das revoluções científicas com a seleção natural darwiniana.

### 3.1.3 ‘Revoluções científicas’ como metáfora da ‘seleção natural’

Nas páginas finais da *Estrutura* [Structure, 1962], Kuhn explorou a analogia entre progresso científico e desenvolvimento biológico em termos de ‘mutação’, apresentando os períodos de ciência normal entremeados de revoluções ocasionais. Mas tal perspectiva não explorava muito bem a analogia das ‘revoluções científicas’ com a ‘seleção natural’ e, portanto, com a evolução.

Porém, em seus textos posteriores a 1970, Kuhn passa a introduzir uma nova imagem do processo científico, que apresenta períodos de desenvolvimento no interior de uma tradição coerente dividida, ocasionalmente, por período de ‘espeiação’ em *duas tradições distintas*, com áreas de pesquisa um tanto diferentes: a ‘ciência normal’ e a ‘revolucionária’ – aqui deve ser notado que enquanto a ‘espeiação’ gera novas espécies biológicas, a ‘especialização’ gera novas ciências; assim, o papel das revoluções é provocar as rupturas entre as diferentes fases paradigmáticas.

Como na seleção natural ocorre a possibilidade de que uma das tradições (espécies) resultantes se estagne e seja extinta, caso em que temos, de fato, a estrutura anterior de revolução e substituição, por outro lado, na estrutura da ciência, com pelo menos a mesma frequência, ambas as sucessoras, ou nenhuma delas completamente igual a sua antecessora comum, podem florescer como novas especialidades científicas. Para a epistemologia de Kuhn, na ciência, a espeiação (de Darwin) deve ser entendida como especialização científica<sup>107</sup>. A passagem seguinte, extraída do “Pós-escritos [Afterwords, 1993]”, é muito esclarecedora acerca desse ponto:

Os episódios evolucionários que introduzem novas espécies (exemplares) e removem as velhas são, evidentemente, aqueles que chamei, na *Estrutura*, de “revoluções”. Naquela época, considerava-os episódios no desenvolvimento de uma ciência ou especialidade científica isolada, episódios que eu, algo descuidadamente, comparei a mudanças de *gestalt* e descrevi como

---

<sup>107</sup>Cf. CONANT; HAUGELAND, in: KUHN, 2000, 3-4 (2006, 12).

envolvendo mudança de significado. Claramente, ainda penso neles como episódios transformadores no desenvolvimento de ciências individuais, mas os vejo agora também como desempenhando um segundo papel, intimamente relacionado com aquele e igualmente fundamental: são, com frequência, e talvez sempre, associados a um aumento no número de especialidades científicas requeridas para a aquisição continuada de conhecimento científico. Esse ponto é empírico, e a evidência, uma vez verificada, é esmagadora: o desenvolvimento da cultura humana, incluindo-se o das ciências, tem sido caracterizado, desde o princípio da história, por uma vasta e cada vez mais acelerada proliferação de especialidades [KUHN (1993), 2006, 305-306 – grifo do autor]<sup>108</sup>.

A passagem ou a transição para um novo exemplar, ou para uma nova estrutura lexical ou para um novo conjunto revisado de espécies [*kinds*] permite (como já apontado anteriormente) a resolução de problemas (quebra-cabeças), com os quais a estrutura prévia ou anterior era incapaz de lidar. Entretanto, o domínio da nova estrutura é mais restrito do que o da velha estrutura, e o que fica fora desse novo domínio torna-se o domínio de uma outra especialidade científica, na qual permanece em uso uma forma desenvolvida com base nas velhas espécies.

É curioso como que o paralelo do desenvolvimento do conhecimento científico traçado por Kuhn com a evolução das espécies de Darwin esclarece ainda mais a sua concepção não-teleológica da ciência quando relaciona, por um lado, os ‘paradigmas’ [*kinds*, léxico ou exemplares] com as ‘espécies biológicas’ e, por outro, as ‘revoluções científicas’ com a seleção natural. A proliferação de estruturas, de especialidades científicas e a correspondência cada vez mais estreita entre a prática científica e seu mundo são equivalentes na teoria da seleção natural a adaptação cada vez maior de uma espécie biológica a seu nicho biológico. Assim como uma espécie biológica e seu nicho são ‘interdefinidos’, também uma prática científica (exemplares, o léxico, as categorias ou estruturas taxonômicas ou as espécies [*kinds*]) e seu mundo também são ‘interdefinidos’: nenhum componente de qualquer um desses pares pode ser conhecido sem o outro – no caso da seleção natural, as espécies biológicas e seu nicho se adaptam conjuntamente, no caso da cognição, a linguagem (enquanto prática) e o seu mundo (Natureza, realidade) são aprendidos conjuntamente.

---

<sup>108</sup>Cf. KUHN (1993), 2000, 250 [The developmental episodes that introduce new kinds and displace old are, of course, the ones that in *Structure* I called “revolutions”. At the time I thought of them as episodes in the development of a single science or scientific specialty, episodes that I somewhat misleadingly likened to gestalt switches and described as involving meaning change. Clearly, I still think of them as transforming episodes in the development of individual sciences, but I now see as playing also a second, closely related, and equally fundamental role: they are often, perhaps always, associated with an increase in the number of scientific specialties required for the continued acquisition of scientific knowledge. The point is empirical and the evidence, once faced, is overwhelming: the development of human culture, including that of the sciences, has been characterized since the beginning of history by a vast and still accelerating proliferation of specialties].

Os problemas apresentados pela ‘seleção natural’ quanto à dificuldade de identificar um episódio de ‘espeiação’ até algum tempo depois de ele ter ocorrido, e a impossibilidade, mesmo então, de datar sua ocorrência são muito similares àqueles apresentados pela ciência como ‘mudança revolucionária’ ocasionada pela ‘incomensurabilidade’ e pela emergência e individuação de novas especialidades científicas. A analogia das revoluções científicas e de seu sentido local (intraparadigma, que produz as especializações), muito se assemelha a seleção natural quando busca explicar as mudanças (intraespecífica) observadas em populações locais (microevolução), do mesmo modo que a revolução científica em seu sentido geral (interparadigmas, que produzem tipos de ciências) se assemelha a seleção natural quando procura explicar as mudanças (interespecífica) em larga escala entre as espécies (macroevolução).

Na seção seguinte, estudaremos o processo de escolha de teorias pensado por Kuhn, procurando identificá-lo a outra analogia com Darwin, qual seja, a da seleção de espécies feita por domesticação.

### **3.1.4 Escolha de teorias compreendida como seleção por domesticação**

O problema da escolha entre teorias aparece intimamente relacionado a discussão entorno da “ciência normal”: a natureza da mudança de uma tradição científica normal para outra e das técnicas pelas quais são resolvidos os conflitos resultantes. Acerca das propostas de Kuhn sobre esse assunto, em especial, não foram poucas as acusações de irracionalidade e de relativismo suscitadas pelos críticos.

*Grosso modo*, para a epistemologia normativa o problema da escolha de teorias poderia ser resolvido por técnicas semanticamente neutras (ou como já apontado em parágrafos anteriores nessa Tese, pela existência de uma linguagem neutra). De acordo a essa concepção, as consequências observacionais de ambas as teorias são, primeiro, expressas em um vocabulário básico compartilhado (não necessariamente completo ou permanente). Alguma medida comparativa do seu conteúdo de verdade/falsidade fornece, depois, a base para uma escolha racional entre elas.

Como já fizemos notar, Kuhn nega a existência de uma linguagem (neutra) observacional compartilhada em sua totalidade por duas teorias, mas tal negação não implica em considerar o seu posicionamento como irracional.

Ao que parece, a noção de racionalidade, desenvolvida pela epistemologia normativa, pressupõe sempre um conjunto de regras, critérios ou desideratos (como

exatidão, simplicidade, alcance, explicação e predição) que devem guiar o processo de escolha. Entretanto, de acordo com Kuhn, quando existem alternativas em confronto, tais critérios não nos ajudam a decidir qual escolha é a melhor possível, porque, em que circunstâncias pode alguém afirmar, com propriedade, que certos critérios que se *verificam* usados pelos cientistas na avaliação de teorias são, de fato, também bases racionais para suas avaliações? Ora, a avaliação de critérios (como exatidão, simplicidade, alcance, explicação e predição) para a escolha de teorias requer a especificação prévia dos objetivos a serem atingidos por essa escolha.

Como já apontado anteriormente, para Kuhn, a ciência pode ser justificadamente descrita como um empreendimento de resolução de problemas (ou quebra-cabeças), e que tais argumentos são suficientes para demonstrar a racionalidade de sua abordagem. Para ele, os critérios ou desideratos quando invocados ao se avaliarem teorias devem ser vistos como meios para um fim independentemente especificado, como a resolução de quebra-cabeças. Para Kuhn, o equívoco da epistemologia normativa consistiu em pensar que tais critérios são eles próprios os objetivos visados pela investigação científica. Assim, a racionalidade pressuposta pela normatividade se constitui, portanto, em um processo que se dá pelo busca, pelo estabelecimento e pela justificação (lógica ou empírica) de regras – entretanto, as atividades constatadas por um observador da ciência podem ser descritas de inúmeras maneiras diferentes, cada uma delas fonte de diferentes critérios. Mais ainda, para Kuhn, a epistemologia normativa não consegue explicar ou justificar o porquê da manutenção ou escolha de um desses critérios ou desideratos e a rejeição de outros no processo de escolha entre teorias, sejam estes até mesmo aqueles critérios metodológicos que se encontram sob a rubrica de ‘justificacionismo’ ou ‘falseacionismo’.

O objetivo de Kuhn, na explicação do processo de escolha de teorias, tem como foco o exame da maneira pela qual a linguagem (os exemplares) se ajusta ao mundo, perguntando como os termos se ligam à Natureza, como estas ligações são aprendidas e como são transmitidas de uma geração a outra pelos membros de uma comunidade linguística. O modo como isso se dá, já foi aludido por nós: os paradigmas como exemplares, sua aquisição e aprendizagem, são fundamentais para a compreensão da ciência como um processo cognitivo, como explicação das razões de sua particular *eficácia* e como explicação do estatuto cognitivo e da mudança de suas teorias. A esse respeito, a passagem seguinte extraída de seu artigo “Reflexões sobre os meus críticos [*Reflections on my critics*, 1970]” é esclarecedora:

Em particular, confrontada com o problema da escolha de teorias, a estrutura de minha resposta é mais ou menos a seguinte: tome um *grupo* de pessoas disponíveis mais capazes, com a motivação mais apropriada; treine-as em alguma ciência e nas especialidades relevantes para a escolha em questão; impregne-as do sistema de valores, da ideologia, corrente em sua disciplina (e, em grande medida, também corrente em outros campos científicos); e, finalmente, *deixe que elas façam a escolha*. Se essa técnica não explicar o desenvolvimento científico como o conhecemos, nenhuma outra o fará. Não pode haver nenhum conjunto adequado de regras de escolha para ditar o comportamento *individual* desejado nos casos concretos que os cientistas vão encontrar no decurso de suas carreiras [KUHN (1970b), 2006, 164]<sup>109</sup>.

Apesar do excerto acima apontar para uma análise sociológica acerca do exame da natureza do grupo científico, em busca do que ele valoriza, tolera e rejeita, é importante que se tenha em mente que a avaliação de Kuhn sobre o processo de escolha não pode ser pensada como um processo integral elaborado pelo grupo, uma vez que, como ele mesmo diz um “grupo não tem uma mente (ou interesses), embora cada um de seus membros presumivelmente os tenha. Pela mesma razão, um grupo não faz escolhas ou toma decisões, mesmo que cada um de seus membros o faça”<sup>110</sup>. O que está em jogo em sua avaliação é o fato de que não pode haver nenhum conjunto adequado de regras de escolha para ditar o comportamento *individual*. Em nosso entendimento, não são as regras, critérios ou nenhum conjunto de desideratos (como exatidão, simplicidade, alcance, explicação e predição) que se encontram por trás do processo de escolha, mas a *eficácia* da “nova teoria” na resolução dos problemas que a “antiga teoria” não solucionava. Sem uma crítica constante e sem a proliferação de novas práticas não pode haver revoluções.

A sagacidade de Kuhn ao relacionar o processo de escolha de teoria à mudança ou a conversão implicada pela eficácia da teoria não só afasta a dimensão irracional de sua abordagem como também interdita o desejo de seus críticos pelo estabelecimento de regras no processo de escolha: a eficácia de uma teoria, assim como a escolha, não se dá por regras. Se a ciência pode ser justificadamente descrita como um empreendimento de resolução de quebra-cabeças, tais argumentos são suficientes para demonstrar a racionalidade dos critérios observados por seus críticos, conquanto deva estes critérios

---

<sup>109</sup>Cf. KUHN (1970b), 2000, 131 [In particular, confronted with the problem of theory choice, the structure of my response runs roughly as follows: take a *group* of the ablest available people with the most appropriate motivation; train them in some science and in the specialties relevant to the choice at hand; imbue them with the value system, the ideology, current in their discipline (and to a great extent in other scientific fields as well); and, finally, *let them make the choice*. If that technique does not account for scientific development as we know it, then no other will. There can be no set of rules of choice adequate to dictate desired *individual* behavior in the concrete cases that scientists will meet in the course of their careers].

<sup>110</sup>Cf. KUHN (1993), 2000, 242 (2006, 295).

ser vistos “como meios para um fim independentemente especificado, como a resolução de problemas”. Esse fato, em especial, muito se assemelha a abordagem de Darwin, quando procurava as trilhas explicativas da seleção natural a partir da seleção das espécies biológicas feita por domesticação.

Darwin se refere ao processo de modificação das espécies (plantas e animais) ao serem domesticadas como um processo de escolha de determinadas características que deve cumprir alguns fins independentemente especificados pelos criadores. A sistematização do modo humano de selecionar as melhores características de plantas e animais serve tão somente para que estas possam cumprir uma variedade de fins de produção esperados e predeterminados pelo homem, tais como, as melhores características ligadas ao consumo, ao trabalho, a ornamentação etc. Não há um padrão especificado ou um conjunto de regras que se encontre na base da escolha das melhores características, a não serem aqueles independentemente especificados pelos criadores. A esse respeito o excerto que se segue, extraído da *Origem das espécies* [*On the origin of species*, 1859] de Darwin é muito ilustrativa:

Dentro do nosso ponto de vista sobre o papel fundamental exercido pela seleção realizada pelo homem, torna-se então evidente o porquê de nossas raças domésticas apresentarem adaptações estruturais ou comportamentais condicionadas aos nossos desejos ou caprichos. Creio que com isso podemos compreender melhor o caráter frequentemente anormal de nossas raças domésticas, e entender por que tais diferenças são tão consideráveis quanto aos aspectos externos e tão pouco significativas quanto à estrutura interna. É muito difícil para o homem, quase impossível, selecionar qualquer desvio estrutural que não os externos, porquanto visíveis, donde nossos raros cuidados com o que se refira à parte interna do animal ou da planta. Ademais, o homem não possui o poder de selecionar senão aquelas variações ou características que lhe são fornecidas incipientemente pela Natureza (...). Creio que isso também confirma algo que se costuma dizer: nada sabemos sobre a origem ou o desenvolvimento histórico de nossas raças animais [e vegetais] domésticas. Efetivamente, uma raça, do mesmo modo que um *dialeto*, muito dificilmente possui uma origem definida ou bem conhecida [DARWIN (1859), 2012, 63-64]<sup>111</sup>.

---

<sup>111</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 40-41 [On the view here given of the important part which selection by man has played, it becomes at once obvious, how it is that our domestic races show adaptation in their structure or in their habits to man's wants or fancies. We can, I think, further understand the frequently abnormal character of our domestic races, and likewise their differences being so great in external characters, and relatively so slight in internal parts or organs. Man can hardly select, or only with much difficulty, any deviation of structure excepting such as is externally visible; and indeed he rarely cares for what is internal. He can never act by selection, excepting on variations which are first given to him in some slight degree by nature (...).These views appear to explain what has sometimes been noticed, namely, that we know hardly anything about the origin or history of any of our domestic breeds. But, in fact, a breed, like a dialect of a language, can hardly be said to have a distinct origin].

De acordo com Darwin, o homem procura preservar e multiplicar tanto os descendentes de um indivíduo que possua algum desvio estrutural ligeiro, assim como também procura tomar um cuidado maior que o habitual em cruzar seus “melhores” exemplares – “melhor” no sentido da utilidade almejada: seja para o consumo, o trabalho ou a ornamentação; por exemplo: na seleção por domesticação de cavalos cuja finalidade é o trabalho de carga, se o fim almejado é conseguir raças que devem cumprir tal atividade, a seleção será feita entre aqueles exemplares que apresentam características como robustez, massa muscular expressiva, forte estrutura óssea, e tamanho adequado, entrecruzando-os a fim de produzir indivíduos que apresentem todas essas características em conjunto. Esses exemplares produzidos vão-se espalhando aos poucos pelos arredores de sua região de origem. Nesse estágio, porém, dificilmente se lhes teria sido atribuído algum nome que os distinga dentro do grupo dos quais tiveram origem. Sendo assim tão pouco valorizados, sua história logo será esquecida. Porém, à medida que esse tipo [*specie*] se vai aprimorando por meio desse processo lento e gradual, seus descendentes se espalham numa área cada vez mais ampla, e aquele tipo começara a ser considerado distinto e valioso, podendo então receber pela primeira vez uma denominação ligada a sua área de ocorrência. Desse modo, é sempre mínima a possibilidade de que se preserve algum registro dessas alterações tão lentas, tão diversas e tão imperceptíveis<sup>112</sup>.

O parágrafo anterior, calcado nas considerações de Darwin, ilustra o forte paralelo e a analogia proposta por Kuhn desde a *Estrutura* [*Structure*, 1962], em especial no capítulo denominado “A invisibilidade das revoluções [The invisibility of revolutions]”. A seleção operada pelo homem no processo de domesticação ou aquela operada pela Natureza não nos mostra uma tendência de que a história natural pareça linear, cumulativa ou em direção a uma meta, do mesmo modo que no processo de escolha de teorias a história da ciência não se afigura de modo cumulativo e teleológico. Se considerarmos que as novas espécies [*specie*] cumprem bem o papel para o qual foram designadas, então o processo de escolha teve êxito, o mesmo valendo para os paradigmas ou espécies [*kinds*] kuhnianos quando compreendidos como exemplares na resolução de problemas (quebra-cabeças). Em Darwin, a comparação da nova espécie [*specie*] com a antiga não nos autoriza a afirmar que a nova espécie seja mais desenvolvida, superior ou melhor que a sua antecessora, mas apenas que esta está mais

---

<sup>112</sup>Cf. DARWIN (1859), 1872, 41 (2012, 64-65).

adaptada ao seu nicho, o mesmo podendo ser pensado para os paradigmas [exemplares ou as espécies (*kinds*)] de Kuhn quando mais ajustadas ao período histórico e as demandas do período.

### 3.2 ‘Incomensurabilidade’, ‘antirrealismo’ e ‘relativismo’

O tema da *incomensurabilidade* já era observado na *Estrutura* [*Structure*, 1962], embora naquela época ainda não fosse um conceito muito bem articulado. A ideia de incomensurabilidade, tal como elaborada na *Estrutura* aparece, segundo Kuhn, como consequência da ‘mudança de *gestalt*’ ou da alteração na forma visual do cientista, quando compara exemplares do período de ‘ciência normal’ com os de ‘ciência revolucionária’. Dentro desse quadro comparativo, entre exemplares do período normal e revolucionário, nos diz Kuhn que,

(...) as bem conhecidas demonstrações relativas a uma alteração da forma (*gestalt*) visual evidenciam-se muito sugestivas como protótipos (exemplares) elementares para a compreensão dessas transformações paradigmáticas: o que eram patos no mundo do cientista do período normal, posteriormente são coelhos no período pós-revolução (...), ou melhor, o mundo no qual o estudante penetra não está fixado de uma vez por todas, seja pela natureza do meio-ambiente, seja pela ciência. Em vez disso, ele é determinado conjuntamente pelo meio ambiente e pela tradição (exemplares) da ciência normal na qual o estudante foi treinado. Consequentemente, em períodos de revolução, quando a tradição científica normal muda, a *percepção* que o estudante tem de seu meio deve ser reeducada, isto é, deve aprender a ver uma nova forma (*gestalt*) em algumas situações com as quais já está familiarizado. Depois de fazê-lo, o mundo de suas pesquisas aparecerá aqui e ali, *incomensurável* com o que habitava anteriormente. Eis uma das razões pelas quais tradições científicas guiadas por paradigmas (exemplares) sucessivos e diferentes estão sempre em ligeiro desacordo [KUHN (1962), 2011, 148 – grifo nosso]<sup>113</sup>.

Do excerto acima, a conclusão a que se chega é que dentro do novo paradigma, termos, conceitos e experiências antigos estabelecem novas relações entre si.

No *Pós-fácio* [*Postscript*, 1969], Kuhn retoma o tema da incomensurabilidade, aproximando-o da questão sobre o debate acerca da escolha entre teorias (paradigmas

---

<sup>113</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 111-112 [It is as elementary prototypes for these transformations of the scientist’s world that the familiar demonstrations of a switch in visual gestalt prove so suggestive. What were ducks in the scientist’s world before the revolution are rabbits afterwards (...) The world that the student then enters is not, however, fixed once and for all by the nature of the environment, on the one hand, and of science, on the other. Rather, it is determined jointly by the environment and particular normal-scientific tradition that student has been trained to pursue. Therefore, at times of revolution, when the normal-scientific tradition changes, the scientist’s perception of his environment must be re-educated – in some familiar situations he must learn to see a new gestalt. After he has done so the world of his research will seem, here and there, incommensurable with the one he had inhabited before. That is another reason why schools guided by different paradigms are always slightly at cross-purposes].

como exemplares) sucessivas ao mesmo tempo em que critica a posição de seus adversários (filósofos)<sup>114</sup> que o acusam de desenvolver uma tese irracionalista quanto a questão da impossibilidade de comunicação entre cientistas pertencentes aos dois períodos da ciência, o normal e o revolucionário. Acerca dessa passagem Kuhn é esclarecedor:

Argumentei nos capítulos “As revoluções como mudanças de concepção de mundo” e “A resolução das revoluções” [da *Estrutura das revoluções científicas*] que as partes que intervêm em tais debates inevitavelmente veem de maneira distinta certas situações experimentais ou de observação e que ambas têm acesso. Já que os vocabulários com os quais discutem tais situações consistem predominantemente dos mesmos termos, as partes devem estar vinculando estes termos de modo diferente à Natureza, o que torna sua comunicação inevitavelmente parcial. Consequentemente, a superioridade de uma teoria sobre outra não pode ser demonstrada através de uma discussão. Insisti, em vez disso, na necessidade de cada partido tentar convencer através da persuasão. Somente os filósofos se equivocaram seriamente sobre a intenção dessa parte de minha argumentação. Alguns deles, entretanto, afirmaram que acredito no seguinte: os defensores de teorias incomensuráveis não podem absolutamente comunicar-se entre si; conseqüentemente, num debate sobre a escolha de teorias não cabe recorrer a *boas razões*; a teoria deve ser escolhida por razões que são, em última instância, pessoais e subjetivas; alguma espécie de apercepção mística é responsável pela decisão a que se chega. Mais do que qualquer outra parte do livro, as passagens em que se baseiam essas interpretações equivocadas estão na origem das acusações de irracionalidade [KUHN (1969), 2011, 247]<sup>115</sup>.

Em resumo, a ideia de ‘incomensurabilidade’, tal como foi elaborada na *Estrutura* [*Structure*, 1962] e no *Posfácio* [*Postscript*, 1969], foi amplamente criticada com o argumento de que tornava ininteligível como cientistas, trabalhando em diferentes paradigmas, seriam capazes de se comunicar uns com os outros, e como ajuizariam ou resolveriam seus desacordos através de uma linha divisória

---

<sup>114</sup>A respeito dos críticos e das críticas mais contundentes, *vide*: SHAPER, 1966, 41-85; SCHEFFLER, 1967, 81-83; LAKATOS, 1970, 106-177; DAVIDSON, 1974, 5-20; KITCHER, 1978, 519-547; PUTNAM, 1981, 113-124.

<sup>115</sup>Cf. KUHN (1969), 1970, 198-199 [In sections “Revolutions as changes of world view” and “The resolution of revolutions” (in *The structure of scientific revolutions*) I have argued that the parties to such debates inevitably see differently certain of the experimental or observational situations to which both have recourse. Since the vocabularies in which they discuss such situations consist, however, predominantly of the same terms, they must be attaching some of those terms nature differently, and their communication is inevitably only partial. As a result, the superiority of one theory to another is something that cannot be proved in the debate. Instead, I have insisted, each party must try, by persuasion, to convert the other. Only philosophers have seriously misconstrued the intent of these parts of my argument. A number of them, however, have reported that I believe the following: the proponents of incommensurable theories cannot communicate with each other at all; as a result, in a debate over theory-choice there can be no recourse to *good reasons*; instead theory must be chosen for reasons that are ultimately personal and subjective; some sort of mystical apperception is responsible for the decision actually reached. More than any other parts of the book, the passages on which these misconstructions rest have been responsible for charges of irrationality].

revolucionária<sup>116</sup> – essa abordagem revelaria a existência de diversas formas de relativismo na epistemologia kuhniana; de igual modo, a acusação de ‘irracionalismo’, que incide sobre a análise de Kuhn anterior a 1970, talvez tenha a sua origem nos usos metafóricos de certas expressões utilizadas por ele para ilustrar o papel da incomensurabilidade na transição entre paradigmas em competição, uma vez que tal transição não pode ser feita passo a passo, nem por imposição da lógica, de regras ou de experiências neutras. Assim, a *incomensurabilidade* permaneceu sendo definida por ele como a disputa entre paradigmas e que não pode ser decidida apenas por critérios lógico-empíricos.

Apesar de ser o aspecto de sua epistemologia que foi mais criticado na literatura filosófica da ciência contemporânea, Kuhn jamais renegou a tese da incomensurabilidade, ainda que, em seus trabalhos posteriores a 1970, tenha atenuado sua formulação original em termos da mudança de percepção (*gestalt*) passando a conceber a incomensurabilidade como questão estritamente de linguagem, nos seguintes termos: a) diferenças entre linguagens distintas comensuráveis e linguagens incomensuráveis; b) família de termos (espécie natural ou categorias taxonômicas); e, c) o léxico.

Por muitas vezes a ideia de *incomensurabilidade* foi pensada como *medida* (ou medição) entre paradigmas, apesar de outras concepções como *incomparabilidade* e *intraduzibilidade* surgirem, principalmente em seu artigo “*Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade* [Commensurability, comparability, communicability, 1983]”, mas a crítica à *questão da medição* já estava presente no pensamento de Kuhn desde 1961 em seu texto “A função da medição na física moderna [The function of measurement in modern physical science]”<sup>117</sup>.

A rigor, a tese da incomensurabilidade indica que a ciência não possui o caráter de unidade e universalidade, como pensava a epistemologia normativa. Mas devemos fazer uma ponderação a respeito da assertiva de que a ciência é local e fragmentada.

---

<sup>116</sup>Cf. CONANT; HAUGELAND, in: KUHN, 2000, 4-5 (2006, 13-14).

<sup>117</sup>Sobre as questões relativas a “comensurabilidade, comparabilidade e comunicabilidade” vide KUHN (1983a), 2000, 33-58 (2006, 47-77). Acerca do “problema da medição” vide KUHN (1961), 1977, 178-224 (2009, 195-240). Interessante é observar que o termo “paradigma” aparece pela primeira vez no artigo “A tensão essencial [The essential tension: tradition and innovation in scientific research]” em 1959; em 1961 a ideia de “medição” aparece associada a noção de “incomensurabilidade” e de “ciência normal” no artigo “A função da medição na física moderna [The function of measurement in modern physical science]”. Tais noções aparecerão em conjunto, formando um todo explicativo, associadas à noção de ‘revolução’ em 1962 na *Estrutura das revoluções científicas* [The structure of scientific revolutions].

Reconhecer que os estudos historiográficos, sociológicos e evolucionistas (naturalistas) demonstram que a ciência não dispõe de um método universalmente válido não significa que ela estaria fadada ao insucesso – como o próprio Kuhn sublinhou, esta é justamente a razão precípua de seu êxito. Contudo, o problema de Kuhn, acerca de suas primeiras noções sobre a incomensurabilidade, foi ter pensado que a ciência não é unificada por conta das diversas comunidades não partilharem uma linguagem comum<sup>118</sup>. Entretanto, para nós, o ponto central a ser levado em consideração é o fato de que a *incomensurabilidade* deve ser compreendida como uma tese epistêmica (que somente tem validade no âmbito da concepção de teorias em termos de classes de enunciados), e não como uma tese ontológica ou empírica.

Em nosso entendimento, pensamos que as diferentes formas de relativismo que aparecem na epistemologia tardia de Kuhn são devidas ao modo como a incomensurabilidade e a não-teleologia encontram-se relacionadas. Por exemplo, a) o *relativismo epistêmico* em Kuhn seria resultado da *comparação* entre os esquemas conceituais (paradigmas) de um período a outro, no sentido de que a evidência subdetermina a escolha da teoria – nesse caso, qualquer teoria pode ser dada como racional à luz da evidência escolhida; b) o *relativismo ontológico* em Kuhn é uma consequência direta de seu antirrealismo ou construtivismo tomado em confronto com os aspectos realistas da teoria evolucionista darwiniana; e, c) o *realismo linguístico* surge quando o significado dos mesmos ‘termos’ varia quando estes são usados em diferentes teorias concorrentes, nesse sentido, o esquema conceitual não tem como tornar-se inteligível na linguagem de um esquema rival.

Para muitos críticos da epistemologia de Kuhn<sup>119</sup>, o relativismo que surge de suas teses centrais pode ter como fonte a metodologia com a qual ele procurou compreender a *démarche* do conhecimento científico, quanto aos seguintes aspectos: a) o relativismo de Kuhn é fruto de aplicações de concepções filosóficas antirrealistas na compreensão da ciência; b) o relativismo kuhniano é autodependente da história, da

---

<sup>118</sup>A concepção de Kuhn de que uma mudança de paradigma acarretaria uma “mudança de linguagem”, elaborada na *Estrutura* [*Structure*, 1962], será reavaliada por ele no *Pós-escritos* [*Afterwords*, 1993]; nessa reavaliação nos diz ele: “Embora não fale mais de algo tão vago e geral como ‘mudança de linguagem’, falo realmente de mudança nos conceitos e em seus nomes, no vocabulário conceitual e no léxico conceitual estruturado que contém tanto conceitos de espécie quanto seus nomes [Cf. KUHN (1993), 2006, 281]/ (Though I no longer speak of anything so vague and general “language change”, I do talk of change in concepts and their names, in conceptual vocabulary, and in the structured conceptual lexicon that contains both kind concepts and their names [Cf. KUHN (1993), 2000, 229].

<sup>119</sup>Dentre os críticos que mais atacaram a questão do ‘relativismo’ em Kuhn, podemos citar: DEVITT, 1979; HARRIS, 1997; LAUDAN, 1996; NOLA, 1988; RADNITZKY, 1979; SANKEY, 2000; SHAPER, 1980.

psicologia e das ciências sociais, uma vez que é a história da ciência, e não propriamente a filosofia, que se constitui no foco principal de seu interesse; c) os aspectos ontológicos, epistemológicos e de uma (possível) filosofia da linguagem aplicados à compreensão da ciência é que são geradores do relativismo ontológico, epistêmico e linguístico na epistemologia kuhniana; d) o uso retórico de uma série de metáforas que versam sobre “mudança” (de linguagem, de paradigma, de posição, de planeta etc) é também gerador de relativismo; e, e) Kuhn não comprova, terminantemente, que há na história da ciência casos que realmente confirmem as revoluções científicas.

A perspectiva de Kuhn de que as categorias da mente (e seu papel constituidor-de-mundo) podem mudar com o tempo à medida que acomodação (ajuste ou adaptação) da linguagem e experiência prossegue, colocou o seu pensamento no centro da polêmica realismo/antirrealismo da filosofia da ciência contemporânea, cuja saída possível para Kuhn foi assumir o antirrealismo em suas teses. Entretanto, a teoria da evolução das espécies de Darwin, se interpretada como uma tese ontológica pode ser pensada como uma teoria realista que torna relativos os aspectos centrais das metáforas epistemológicas construídas por Kuhn, uma vez que este assume a seleção natural como sendo uma tese antirrealista.

O realismo filosófico, ao enfatizar a completa independência ontológica da realidade em relação a nossos esquemas conceituais (crenças e pontos de vista) defende que a verdade é uma questão de correspondência entre as nossas crenças e a realidade, algo pontualmente criticado e negado por Kuhn. Nesse sentido, é bastante comum, nos escritos realistas contra Kuhn, a acusação de que a sua renúncia ao realismo implicaria em algo como o *ceticismo*. Uma das fontes deste argumento contra Kuhn, na concepção dos realistas, se encontra no uso que ele fez da teoria darwiniana em sua epistemologia.

Em sua teoria da evolução, Darwin sustentou a ideia de que as espécies estão expostas a luta constante pela sobrevivência; esta se efetivaria a partir do princípio de *seleção natural*: uma espécie é *selecionada*, se ela conserva as variações favoráveis à sua sobrevivência, descartando as variações desfavoráveis, em caso contrário, a espécie é extinta. Assim, de acordo aos realistas, se pressupormos, como Darwin, a autonomia da seleção natural, então pareceria razoável que não se pode “trapacear” quando estamos “jogando” com a Natureza, uma vez que estamos todos (vegetais, animais e homens) submetidos ao implacável veredito do tribunal da seleção natural. Entretanto, a

seleção natural de Darwin, quanto a sua relação com o mecanismo da adaptação, gerou uma série de interpretações oriundas do funcionalismo e estruturalismo pré-darwiniano.

Antes da publicação da *Origem das espécies* a explicação para a origem e diversidade das espécies biológicas pode ser demarcada pela querela entre dois posicionamentos acerca do modo como deveriam ser explicadas as estruturas orgânicas particulares dos organismos vivos: a) o primeiro posicionamento, de caráter funcionalista, consistia em uma explicação que atribuía primazia causal à função e às necessidades adaptativas; e, b) o segundo, de feitiço estruturalista, enfatizava a influência de fatores causais não-adaptativos, como, por exemplo, o padrão de organização estrutural herdado de linhagens ancestrais. Neste contexto, Darwin propôs uma explicação para a origem e diversificação das espécies capaz de responder tanto aos funcionalistas quanto aos estruturalistas.

A existência de padrões estruturais comuns que unificavam a diversidade das formas orgânicas foi tratada como evidências de que novas espécies surgem de espécies preexistentes, de modo que diferentes espécies partilhariam ancestrais comuns dos quais teriam divergido no passado. A teoria da descendência comum forneceu, assim, uma explicação teórica para os fenômenos destacados pelos estruturalistas: as similaridades estruturais entre as espécies podiam ser explicadas pela retenção passiva de um padrão estrutural na genealogia da diversidade de descendentes. Desse modo, as estruturas ancestrais teriam inicialmente surgido por seleção natural, como adaptações às condições orgânicas e inorgânicas da vida em ambientes ancestrais. Por outro lado, a adequação funcional dos traços às condições de existência passava a ser interpretada como uma adaptação às condições ambientais do presente, enquanto os padrões estruturais da unidade do tipo eram explicados como produto de adaptações ao ambiente ancestral, as quais subsequentemente foram herdadas pelos descendentes modificados<sup>120</sup>. Essa perspectiva darwiniana também foi adotada por Kuhn como mecanismo de explicação do ajuste do paradigma como exemplar nos dois períodos históricos, o paradigma cumpre o seu aspecto funcional no período de ciência normal, na resolução de quebra-cabeças, podendo alterar sua estrutura na passagem de um período a outro durante as revoluções científicas.

Contudo, o modo como um paradigma se ajusta (ou se adapta) a Natureza e altera esse ajuste exhibe, para a perspectiva realista, a existência de algum tipo de

---

<sup>120</sup>Cf. AMUNDSON, 1996, 251-255; GOULD, 2002, 252-253.

princípio de correspondência entre o paradigma e a Natureza, do mesmo modo que as espécies de Darwin, funcionalmente e estruturalmente, se adaptavam e sobreviviam, modificando-se ou não. A tese do *realismo científico*, que muito influenciou o *realismo filosófico*, em sua perspectiva *adaptativa*, propõe a existência de algum princípio de correspondência entre os instintos (de animais e plantas) e a Natureza, e no caso do homem, algum princípio de correspondência entre as crenças humanas e a Natureza. *Grosso modo*, no caso de animais e plantas ou no caso dos humanos, este princípio seria responsável pelo êxito do organismo em sua luta pela sobrevivência.

De acordo ao *realismo filosófico*, no que diz respeito aos processos da cognição, nossos meios utilizados para os fins da adaptação, isto é, aquele princípio de correspondência entre as crenças humanas e a Natureza, deve ser conformado por nossas teorias. Nesse sentido, nossas teorias devem refletir em algum nível os padrões da adaptação. Num sentido naturalista, isso equivale a dizer que nossas teorias devem ser *verdadeiras*. Desta forma, nossas teorias *não são construções como outra qualquer*, mas instâncias legitimadoras de nosso êxito em descobrir regularidades veiculadas pela estrutura causal da Natureza.

A resposta de Kuhn a afirmativa realista supracitada implica em uma releitura da teoria darwiniana, no sentido de que o ‘adaptacionismo’ extraído da abordagem de Darwin, com relação à sobrevivência ou a extinção das espécies, não levaria em conta apenas a adaptação entre a espécie e a Natureza, mas igualmente a luta entre as próprias espécies. Ou melhor, em outros termos, o triunfo de uma espécie não significa exatamente o domínio de representações privilegiadas sobre a Natureza, mas apenas a posse de uma estratégia adequada de sobrevivência. Transposto para o plano epistemológico, isso significa dizer que teorias (paradigmas ou exemplares compartilhados) refletem apenas essas estratégias, que podem funcionar ou não, mas não se constituem, portanto, em conhecimento verdadeiro acerca da Natureza. Nada há aqui que implique relativismo ou ceticismo; pelo contrário, segundo Kuhn, tal resposta implica em dissolver qualquer instância de relativismo e ceticismo acerca de sua abordagem epistemológica em bases darwinianas.

Para Kuhn, o cérebro humano, considerado um produto da evolução, não poderia servir de modelo para sofisticadas investigações metacientíficas acerca da verdade sobre a Natureza, pois a adaptação mesmo sendo competente em seus processos para a sobrevivência, não nos levaria muito adiante no estabelecimento da confiabilidade do processo histórico do qual as crenças científicas emergiram, ou melhor, em outras

palavras: o cérebro humano, a sua capacidade de processar informação, assim como a nossa cognição e empiricidade são limitados quanto à possibilidade de alcançar a finalidade em si mesma ou a verdade absoluta na Natureza, ou mesmo abarcar uma série causal temporal de tipo final. Assim, para além da capacidade contingenciadora de nossos processos de entendimentos fundados no princípio de causalidade (mecânica ou eficiente), nos restaria somente criar a hipótese ou imaginar, através de juízos reflexivos ou reguladores, a existência de um fundamento suprassensível ou de que *algo mais não representável sensivelmente* se faça presente na relação entre o efeito e a causa, um tipo de *princípio de finalidade* que requer juízos reflexivos ou heurísticos que não sejam constituídos pelas formas da sensibilidade. O que está em jogo aqui, para Kuhn, não é como uma crença científica se origina e pode ser justificada por apelo a verdade (lógica ou pela empiria), mas ‘o porquê das crenças científicas mudarem’. Isso em especial é suficiente para demonstrar que qualquer epistemologia realista comprometida com a noção de verdade, deve aceitar que a noção de verdade científica se relativiza ao longo da história da própria ciência.

Entretanto, o realista filosófico, assim como o científico, está convicto de que a verdade de certas proposições científicas, em sua estruturação lógica, não pode ser relativizada, e os consequentes falseamentos e experimentos cruciais asseguram em algum grau a verdade das teorias: ou através de certas correspondências lógicas com a Natureza ou por apelo a determinados resultados empíricos. No entendimento de Kuhn, o estabelecimento da verdade (ou falsidade) de certas proposições científicas somente pode fazer sentido dentro do campo da matemática ou da lógica, mas isso não nos autoriza a dizer que a verdade (ou a falsidade) de tais proposições corresponda a uma aproximação cada vez maior a Natureza ou revele o que a Natureza é – simplesmente porque teorias científicas se constituem em tipos sofisticados de crenças, e o realista supõe que embora crenças ou conceitos do mundo social possam mudar o mesmo não ocorreria com crenças ou conceitos acerca do mundo natural.

Uma exemplificação ao que foi acima afirmado pode ser extraída da perspectiva de Kuhn acerca da história. O erro central dos historiadores adeptos da interpretação *whig* da história está na crença em um progresso contínuo ou teleológico. Pelos padrões da física atual, a física de Aristóteles aparenta ser algo de infantil ou tolo. E, no entanto, sabemos que a sua física não o era. A percepção de Kuhn, a esse respeito, surgiu da súbita compreensão de que, “se alguém deseja compreender a ciência aristotélica, precisa conhecer *a tradição intelectual* sob a qual Aristóteles trabalhava. É preciso

compreender, por exemplo, que para ele o termo ‘movimento’ queria dizer mudança em geral – não apenas a mudança de posição de um corpo físico, a definição usada atualmente. Para compreendermos o desenvolvimento científico, é preciso compreender a estrutura intelectual sob a qual um cientista trabalha”<sup>121</sup>.

Para Kuhn, a perspectiva *whig* da história está associada à perspectiva etnocêntrica da antropologia. Em especial, a perspectiva antropológica etnocêntrica pode ser ilustrada pelo antropólogo tradutor de Quine, que mantém a avaliação da nova cultura e da língua utilizada por esta traduzindo os termos a partir de sua própria língua e cultura.

Interessante é que quando está em questão o mundo social de uma outra cultura (suas crenças e conceitos), “aprendemos, contra nossa própria resistência etnocêntrica arraigada, a assumir o choque gerado pela substituição de nossos óculos conceituais como um dado”. Mas não fazemos o mesmo quando isso diz respeito aos seus mundos naturais. Aqueles que afirmam, por exemplo, que crenças, valores, comportamentos e conceitos do mundo social mudem de cultura para cultura, e até mesmo de indivíduo para indivíduo, e que o mesmo não se aplicaria aos conceitos naturais, se equivocam. Quem assim pensa, sustenta que, embora os conceitos sociais moldem o mundo a que são aplicados, os conceitos do mundo natural não o fazem. Nesse sentido, o estudo das ações humanas ou da intencionalidade do comportamento deve ser distinguido daquele dos fenômenos naturais<sup>122</sup>.

Não é a questão aqui de que as ciências naturais e a humanas pertencem ou não a mesma espécie, ou de se traçar uma linha divisória entre os dois empreendimentos, mas de mostrar que não existe nas ciências naturais, não mais do que nas humanas, um conjunto de categorias que seja neutro, independente de cultura, e no qual a população, seja de objetos, seja de ações, possa ser descrita. A interpretação (hermenêutica) aplica-se igualmente aos dois casos, fato não aceito pelo realista.

O realista supõe que objetos como amostras de cristais, coelhos ou os céus são os mesmos para todas as culturas, e que não se precisa de nada como a interpretação para estudar objetos como esses. Se podemos apropriadamente dizer, afirmam os realistas, que tais objetos têm significado, esses significados são os mesmos para todos. São, por assim dizer, absolutos, independentes de interpretação por sujeitos humanos.

---

<sup>121</sup>Cf. KUHN (1983b), 2000, 213 (2006, 261).

<sup>122</sup>A crítica elaborada acima aponta para a concepção de TAYLOR (1985): quando este sustenta que, embora os conceitos sociais moldem o mundo a que são aplicados, os conceitos do mundo natural não o fazem [para uma melhor análise desse ponto *vide* KUHN (1991b), 2000, 219-220 (2006, 269)].

A tese de Kuhn busca sempre apontar para o fato de que as ciências naturais de qualquer período estão fundamentadas em um conjunto de conceitos e práticas que a geração corrente de praticantes herda de seus predecessores imediatos. Esse conjunto de conceitos e práticas é um produto histórico, embasado na cultura na qual os praticantes correntes foram iniciados durante seu processo de aprendizado, e acessível a não-membros somente por intermédio das técnicas hermenêuticas pelas quais historiadores (não *whigs*) e antropólogos (não etnocêntricos) chegam a compreender outros modos de pensamento.

Falar nisso como base hermenêutica para a ciência, segundo Kuhn, equivale a mesma noção a que ele conferiu ao paradigma em seu sentido de exemplar: “os exemplares de seus professores, no período de ciência normal, consistem no empreendimento de resolução de quebra-cabeças, assim como de aperfeiçoar, estenderem e ajustar a correspondência entre teoria e experiência ao longo do avanço da vanguarda do campo de estudo”<sup>123</sup>. É claro que são necessários instrumentos, incluindo-se os órgãos dos sentidos, para *mediar* entre a teoria e a realidade. Nesse processo, a exibição de exemplares concretos desempenha o papel central: a exibição pode ser realizada seja apontando-se para exemplos reais no mundo cotidiano ou no laboratório, seja descrevendo-se esses exemplos potenciais para o estudante. Os instrumentos, por exemplo, “as tecnologias oferecem uma via de mão dupla entre teorias e realidade, mas a realidade fornece o mesmo tipo de via entre teoria e tecnologia, e as teorias fornecem uma terceira via entre realidade e tecnologia. A prática científica exige todos esses três tipos de mediação, e nenhum deles têm prioridade. Cada uma de suas três fatias, tecnologia, teoria e realidade, é constitutiva das outras duas, e todas as três são requeridas para a prática cujo produto é o conhecimento científico”<sup>124</sup>.

Não há na consideração exposta no parágrafo anterior nada que proclame ou busque instâncias da verdade como critério para avaliar o desenvolvimento da ciência, ou como princípio de correspondência entre a teoria e a realidade. Entretanto, dois questionamentos acerca do ajuste do paradigma a realidade se interpõem as análises de Kuhn: a) por que alguns paradigmas são mais ajustados do que outros?; e, b) por que paradigmas mais ajustados sucedem a paradigmas menos ajustados?

A resposta de Kuhn a primeira pergunta consistiu na afirmação de que “um paradigma está mais bem ajustado do que outro se ele soluciona as anomalias que o

---

<sup>123</sup>Cf. KUHN (1991b), 2000, 218-222 (2006, 267-272).

<sup>124</sup>Cf. KUHN (1993), 2000, 246-248 (2006, 301-304).

outro não resolveu”. Nesse caso, selecionar um paradigma [exemplar] que não respondesse ao cientista tão completamente quanto a um competidor existente seria contraditório em relação aos próprios objetivos da seleção. Uma ação tomada em contrário seria o indicador mais seguro de irracionalidade. Quanto à resposta a segunda pergunta, para Kuhn, uma teoria pode suplantá-la porque herda desta algumas descobertas factuais acerca da realidade, que são utilizadas como guia na investigação posterior<sup>125</sup>. O que o desenvolvimento posterior trouxe consigo não foi a subordinação do velho paradigma, mas a especialização das funções em que são empregados.

### **3.3 Crítica a ‘verdade’ como meta final da ciência: o progresso não-teleológico do conhecimento científico**

A primeira concepção kuhniana de *progresso científico*, como aprofundamento do conhecimento de determinados fatos, enfatiza essa modalidade de progresso realizada graças à prática da *ciência normal*, isto é, do período em que a ciência desfruta de estabilidade, que, por sua vez, é a condição de possibilidade do *progresso intraparadigmático*.

Diferentemente do que acontece na ‘ciência normal’, não obstante, para Kuhn, há outra modalidade de ‘progresso científico’ que irrompe por ocasião das chamadas ‘revoluções científicas’. O progresso resultante das *revoluções científicas* ou *progresso interparadigmático* não implica um mero aprofundamento do conhecimento; ao contrário, nesses períodos surge sempre uma nova prática de pesquisa incompatível com outra antiga e, apesar de a ‘ciência normal’ ser bem-sucedida em seu empreendimento, ela pode deixar de ser praticada – amiúde por não conseguir solucionar uma *anomalia* que atinge o centro do ‘paradigma vigente’ – possibilitando o surgimento de um *novo* ‘paradigma’ e, por conseguinte, de uma *nova* ‘ciência normal’.

Para Kuhn, o processo de substituição de um paradigma por outro implica *descontinuidade*. Embora haja uma ruptura entre as duas tradições de pesquisa, isso não quer dizer que o progresso científico estaria comprometido, pois o novo paradigma ou paradigma emergente passa, geralmente, a investigar os fatos que até então eram vistos como irrelevantes.

Segundo a concepção kuhniana de progresso gerado pelas revoluções científicas, no conflito entre paradigmas, não há possibilidade de recorrer a um fundamento neutro

---

<sup>125</sup>Cf. AGUIAR, 1998, 294.

(ou uma linguagem neutra) de modo a compará-los diretamente. Trata-se, portanto, da conhecida *tese* da ‘incomensurabilidade’. E nesse sentido, a incomensurabilidade se relaciona, segundo Kuhn, à incompatibilidade entre as visões de indivíduos que possuem paradigmas distintos para perceber o mundo. Nesse sentido, uma *revolução* necessariamente implica em uma ruptura abrupta e radical entre paradigmas, já que há uma necessária incomensurabilidade entre eles. Assim, Kuhn procura chamar a atenção para o fato de surgirem, após uma “revolução científica”, sempre novas linhas especializadas de pesquisa, de forma que o choque de linguagem produzido pela incomensurabilidade é, no fundo, salutar para a proliferação de novas maneiras de abordagem da Natureza. Nesse sentido, segundo Kuhn, a incomensurabilidade está longe de ser uma ameaça à racionalidade; ao contrário, ela é justamente a condição necessária para que haja progresso científico, no sentido de ampliação do conhecimento de modo *interparadigmático*.

Para Kuhn, todos os conceitos de progresso, até então considerados, são todos derivados da *teleologia* e, portanto, inúteis. Por outro lado, o paralelo que ele traçará de sua epistemologia tardia com a teoria evolucionista darwiniana apontará em outra direção muito mais polêmica, isto é, para a *não-teleologia*, pois em seu entendimento, o progresso científico se assemelha à evolução das espécies porque ambos *não são teleológicos*, isto é, não se dirigem para um fim estabelecido ou para uma *finalidade última* de forma atemporal. Em outras palavras, assim como para Darwin as espécies não evoluem de acordo com um objetivo determinado pela Natureza, para Kuhn o progresso científico não se dá pelo desenvolvimento em vista de um alvo fixado de uma vez por todas, como a verdade – por isso, ele afirma que “o progresso científico não conduz a uma aproximação gradual da verdade, como não existe uma aproximação biológico-evolutiva a um organismo melhor que o outro”<sup>126</sup>.

A *seleção natural* darwiniana é dotada de duas características importantes: por um lado, ela é criativa e inovadora, pois, ao eliminar as variações menos favoráveis acaba criando os aptos, isto é, se não houvesse intervenção da *seleção natural*, toda e qualquer variação orgânica seria irrelevante para a evolução. Ainda, se a variação já viesse determinada, isto é, relacionada a uma melhor adaptação dos organismos, a seleção natural não desempenharia nenhum papel inventivo, pois simplesmente eliminaria os menos aptos. Assim, a concepção darwiniana de que a mudança orgânica

---

<sup>126</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 172-173 (2011, 216-218).

conduz apenas a uma maior adaptação entre os organismos e o seu meio ambiente, e não a um ideal abstrato de progresso ou melhoria em relação a um estado anterior, foi utilizada por Kuhn em sua teoria da ciência.

O princípio darwiniano de oposição a um processo evolutivo ‘progressista’ também foi assumido por Kuhn com relação ao desenvolvimento científico, enfatizando que as transformações paradigmáticas de pensamento não significa que o anterior seja pior que o novo, mas que as características do novo paradigma oferecem maiores possibilidades de adaptação em correspondência com as demandas do período histórico ou do contexto em que se desenvolvem.

Por outro lado, os problemas apresentados pela seleção natural – como, por exemplo, a dificuldade em identificar um episódio de especiação até a algum tempo depois dele ter ocorrido, e a impossibilidade, mesmo então, de datar sua ocorrência – é muito similar aos apresentados pela mudança revolucionária e pela emergência e individuação de novas especialidades científicas<sup>127</sup>. Contudo, a diferença entre uma situação e outra está apenas em que, no lugar das condições preparacionais da evolução natural (via seleção natural) temos de levar em conta, no caso da evolução da ciência, os esforços “*conscientes*” de homens voltados para a pesquisa, mas, sem perdermos a perspectiva de que o *acaso* também atua, nos dois casos, a fim de que algo de útil e inovador apareça<sup>128</sup>.

A estratégia argumentativa de Kuhn ao traçar um paralelo da dinâmica das teorias [paradigmas como exemplares] com a modificação das espécies de Darwin cumpriu um duplo objetivo, pois ao mesmo tempo em que demonstrou que o progresso da ciência deve ser pensado como um progresso sem meta, também procurou interditar a perspectiva linear e cumulativa de desenvolvimento ou de progresso do conhecimento ofertada pelos pressupostos lógico-metodológicos da epistemologia normativa.

Para Kuhn, a concepção cumulativa e linear da epistemologia normativa, ao fixar a busca pela verdade como referencial do progresso da ciência também balizou metodologicamente a teleologia. Pensar a “dinâmica” e a “suplantação de teorias” através de processos cumulativos que requerem mecanismos epistemológicos como verificação, confirmação, corroboração, testabilidade, falsificação e refutação implica sempre uma meta final a ser alcançada, e tal meta interpõe, de modo subliminar, a perspectiva teleológica.

---

<sup>127</sup>Cf. KUHN (1991a), 2000, 98 (2006, 125).

<sup>128</sup>Cf. STEGMULLER, 1977, 370.

De acordo a perspectiva kuhniana, tanto a noção de verdade quanto a de teleologia devem ser abandonadas como mecanismos ontológicos e epistemológicos de explicação, tanto dos processos evolutivos quanto dos cognitivos, uma vez que a meta a ser alcançada, seja a verdade ou qualquer substituto da verdade, nada mais é que uma ilusão gerada pela própria ideia de melhoria ou aperfeiçoamento cada vez maior de nossas teorias estipulado tanto nos processos na Natureza quanto nos processos cognitivos. Por consequência, tal conclusão implica um questionamento especial, qual seja: “o que pode agora significar ‘evolução’, ‘desenvolvimento’ e ‘progresso’ na ausência de um objetivo especificado?”<sup>129</sup>. Tal questionamento somente pode ser respondido a partir de uma epistemologia que não tem nem a verdade e nem a teleologia em seus quadros, uma resposta que exige uma conceituação de progresso em termos não-teleológicos.

*Grosso modo*, a noção tradicional de *progresso* sempre foi reservada quase que exclusivamente para a atividade denominada de ciência em contraposição a evolução da filosofia ou das artes, que frequentemente são consideradas como campos que não progridem. Então, de acordo a essa perspectiva, “o empreendimento científico progride regularmente porque se utiliza de meios que a arte e a filosofia não podem empregar, e tais meios implicam necessariamente uma definição e uma separação categórica entre ciência por um lado e, filosofia e arte, por outro”. Destarte, de acordo com Kuhn, “que mudanças ou tipologias de técnica, método ou ideologia faz com que se afirme, por exemplo, que campos como a física progrida e outros campos não?”<sup>130</sup>. Para ele, a resposta para essa pergunta “dependerá da exposição das conexões entre nossas noções de ciência e progresso bem como da inversão de nossa concepção das relações entre a atividade científica e a comunidade que a pratica”<sup>131</sup>.

Nesses termos, para Kuhn, “examinando essa questão a partir da comunidade científica ou não científica que partilha um paradigma [exemplares] nota-se que o resultado do trabalho criador bem sucedido é o progresso; outras áreas de criatividade apresentam progresso do mesmo gênero”, por exemplo, na filosofia, “o filósofo que aperfeiçoa a análise sobre os imperativos kantianos contribui para o progresso, ainda que apenas para o do grupo que compartilha de suas premissas, porque é a existência de escolas competidoras, cada uma das quais questionando constantemente os fundamentos

---

<sup>129</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 172 (2011, 216-217).

<sup>130</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 160 (2011, 203; 204).

<sup>131</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 160-161 (2011, 203-205).

alheios que garantem que escolas individuais progridam”. Nesse sentido, no caso da ciência normal, nos diz Kuhn que “parte da resposta para o problema do progresso está no olho do espectador”. Escolas criadoras reconhecem tanto uma categoria de trabalho que, de um lado, é um êxito criador, quanto, de outro, uma adição às realizações coletivas do grupo. Desse modo, no período da ciência normal, a resolução de quebra-cabeças, definida pelo paradigma, leva inevitavelmente ao progresso. E tal realização passa a fazer parte de toda metodologia estipulada nos manuais de ensino. O progresso assim assegurado faz com que a comunidade científica fique impossibilitada de concebê-lo de outra maneira<sup>132</sup>.

Por outro lado, segundo Kuhn, no período da ciência extraordinária (revolucionária ou pré-paradigmática), “quando temos uma multiplicidade de escolas em competição, torna-se muito difícil encontrar provas de progresso (interparadigmático), a não ser no interior das escolas (de modo intraparadigmático)”. Então, de que forma se poderia assinalar o progresso através das revoluções científicas? De acordo com Kuhn, quando se tem paradigmas em competição “as revoluções terminam com a vitória total de um dos dois campos rivais”, cujo resultado deve ser o progresso interparadigmático, pois “quando a comunidade científica repudia um antigo paradigma, renuncia também a maioria dos livros e artigos que o corporificavam, deixando de considerá-los como objeto adequado ao escrutínio científico”<sup>133</sup>, garantindo apenas a preservação da parte significativa da capacidade objetiva de resolver problemas dos paradigmas anteriores. Em seu entendimento, nada há em sua concepção pós-positivista de progresso do conhecimento que se remonte a qualquer apelo por uma busca pela verdade.

---

<sup>132</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 162-165 (2011, 206; 207).

<sup>133</sup>Cf. KUHN (1962), 1970, 163; 166-167 (2011, 206; 210; 211).

## CONCLUSÃO

Esta Tese pode ser lida como uma tentativa filosófica de mapear o confronto entre a ‘epistemologia evolucionista’ de Popper e a ‘epistemologia tardia’ de Kuhn, fundamentalmente quanto aos usos de metáforas e analogias que estes fazem da teoria evolucionista de Darwin como mecanismo teórico para explicar a dinâmica das teorias e o conseqüente desenvolvimento do conhecimento científico. Em vista dos argumentos apresentados e analisados, encontramos-nos em condições de listar algumas conclusões.

O complexo itinerário teórico percorrido por essa Pesquisa indica que epistemologias de cunho evolucionista, ao centralizarem suas explicações em teses fundadas especificamente em recursos metafóricos, apoiarem-se no (suposto) reconhecimento de que já não é mais possível defender a necessidade dos elementos contextuais na justificação do conhecimento científico e de que pontos de vistas fortes como os da ‘epistemologia normativa’ são quase sempre argumentos que não podem ser sustentados, tem permitido a proliferação de uma série de posições relativistas e irracionaisistas na epistemologia contemporânea.

No quadro geral das distinções entre as abordagens epistemológicas na contemporaneidade pode-se dizer que muitos dos problemas decorrentes são gerados pelo confronto entre aspectos prescritivos *versus* os descritivos. Nesse sentido, uma crítica geral e radical sobre a epistemologia naturalista seria a afirmativa de que não pode ser tomada como propriamente ‘epistemologia’, já que o seu caráter descritivo não serve para justificar o conhecimento e nem mesmo como meio adequado para estabelecer critérios de acordo com os quais se pode julgar se o conhecimento (em questão) é correto ou não, daí servir de base para a introdução de toda sorte de elementos irracionaisistas e relativistas.

No caso da ‘epistemologia naturalista evolucionista’, seja o programa “evolução dos mecanismos epistemológicos (EME)” ou o programa denominado de “epistemologia evolucionista das teorias (EET)”, em nosso entendimento, isso se deve ao uso metafórico e também ao transporte conceitual que tal epistemologia e seus “programas” fizeram da teoria evolucionista darwiniana, sem respeitar o marco teórico e as implicações da ‘seleção natural’ quanto aos processos acerca dos organismos biológicos em sua analogia com os mecanismos cognitivos e teóricos. Entretanto, não nos parece completamente desarrazoado tomar tais enfoques como merecedores de atenção e análise, e isso pela simples razão de que tais abordagens se constituem na

melhor explicação que temos dos mecanismos pelos quais surgem estruturas cognitivas complexas a partir de concepções puramente naturalistas, mesmo levando-se em consideração uma série de interdições e implicações que a teoria evolucionista darwiniana e a síntese moderna estabeleceram.

A teoria da ‘seleção natural’ de Darwin, em sua proposta ‘não-teleológica’, restringiu qualquer explicação ontológica acerca das ocorrências na Natureza tomada a partir da ideia de uma causa final, de intencionalidade ou de teleologia, fazendo cumprir a obrigação de avaliar os fenômenos acerca dos seres vivos unicamente por causas observáveis; por consequência, uma ontologia de cunho empirista, toma o lugar das ontologias pautadas em princípios de cunho fundamentalmente metafísico. Assim, a interdição feita pela seleção natural estipula que somente podemos falar em intencionalidade no âmbito das ações propriamente humanas, por exemplo, no conhecimento. Nesse passo, a noção de teleologia referindo-se aos processos e ações que tendem a um fim pelo qual o agente é consciente não será mais utilizada pela ciência da vida. Por consequência, somente seria possível o uso da linguagem teleológica se ela estiver imune as seguintes objeções: a) que afirmações teleológicas impliquem o endosso de doutrinas teológicas ou metafísicas na ciência; b) o pressuposto de que objetivos futuros são a causa de eventos atuais, isso entra em conflito com qualquer conceito de causalidade; c) a linguagem teleológica representa em qualquer nível um antropomorfismo censurável; d) fenômenos teleológicos são heterogêneos, estocásticos e indeterminados; e) a seleção natural resolve o problema da origem da adaptação progressiva sem qualquer recurso a determinação de meta-orientada, não havendo uma determinação teleológica da evolução; em suma, a seleção natural é um processo não-teleológico e se constitui em uma tese de caráter fortemente realista, aspecto fortemente destacado após a sua associação com ‘teoria sintética’ cujas bases explicativas fundam-se na existência do *genoma*.

Para a epistemologia tardia de Popper o problema fundamental da epistemologia contemporânea é o progresso do conhecimento científico pensado em bases evolucionistas, isto é, as teorias evoluem de acordo aos pressupostos estabelecidos pela epistemologia evolucionista do desenvolvimento cognitivo em analogia com a seleção natural.

Entretanto, o problema de Popper foi elaborar a sua epistemologia em bases teleológicas em analogia com a seleção natural darwiniana cujas bases são fortemente não-teleológicas.

Acreditamos que as razões de Popper, em assumir a teleologia como mecanismo explicativo no desenvolvimento da ciência se deve: a) tanto a ‘teoria da seleção natural’ quanto a sua ‘epistemologia evolucionista’ são teses fortemente realistas; b) o conhecimento humano possui em alguma medida aspectos propositais – uma questão forte e central quanto aos propósitos ou comportamentos humanos é demonstrar que tais processos são devidos ou não ao *genoma*; c) a manutenção da teleologia em sua epistemologia se constitui em uma exigência de sua antiga tese da verossimilhança ou aproximação a verdade por ‘conjeturas e refutações’ (tentativa e erro), isto é, conjecturas e refutações seriam processos teleologicamente meta-orientados para a verdade.

A epistemologia de Popper nega os aspectos não-teleológicos da teoria evolucionista quanto ao conhecimento humano, mas assume o caráter realista da tese da seleção natural, conservando um ‘realismo crítico’ no qual existe a possibilidade de um conhecimento objetivo: o que emerge da objetividade das práticas científicas são verdades, verdades prováveis ou aproximações a verdade sobre uma realidade, Natureza ou mundo externo dado independente da mente e da cultura. O progresso do conhecimento científico, portanto, tem como *leitmotiv* a busca da verdade tomada como critério regulador e fim último da ciência.

A epistemologia de Kuhn, primeiramente, além de basear a sua estrutura teórica nos registros históricos acerca da ciência também considerou os elementos psicossociais como mecanismos por trás da alteração linguística ou mudança conceitual de um paradigma a outro; mais tarde, porém, ele passou a considerar explicitamente os processos científicos em analogia com os processos naturais explicados pela seleção natural. Percebe-se que com essa estratégia Kuhn também desejava aproximar a história da ciência da história natural pressuposta pela teoria evolucionista darwiniana, isto é, se em um primeiro momento ele transfere o foco de análise da estrutura e da *démarche* da ciência da epistemologia para a história da ciência, em um segundo momento, ele intenta transferir o eixo da reflexão sobre o conhecimento científico da epistemologia para a biologia evolucionista, tomando os elementos desta em analogia com os processos cognitivos humanos.

De um modo ou de outro, tanto no primeiro caso quanto no segundo, Kuhn identifica a ciência como um empreendimento voltado para a resolução de problemas, mas, diferentemente de Popper, ele pensa a atividade da ciência ou das práticas científicas não dirigidas por nenhuma meta. O que ele pretende com tal estratégia

descritiva é apresentar um padrão geral que subsiste no processo de desenvolvimento do conhecimento científico, tal padrão seria não-linear e corresponderia a seguinte dinâmica epistemológica: (1) ciência normal [paradigma x] → (2) resolução de enigmas (contraexemplos ou quebra-cabeças) → (3) anomalias → (4) crise → (5) ciência extraordinária → (6) revoluções científicas → (7) ciência normal [paradigma y], assim, com base em tal esquema, Kuhn diz ser possível pensar o mecanismo pelo qual o conhecimento progride sem ter a verdade como meta.

Entretanto, a dinâmica epistemológica de Kuhn acaba por gerar uma série de relativismos, cujas causas ou origens podem ser mapeadas dentro das seguintes considerações: a) o seu relativismo é fruto de aplicações equivocadas de concepções antirrealistas a ciência; b) seu relativismo é uma consequência da alteração do eixo reflexivo da epistemologia para a história da ciência, muitas vezes recorrendo a explicações psicossociais para pensar o conhecimento científico; c) o relativismo ontológico, epistêmico e linguístico em sua epistemologia é concernente a aplicação de uma ontologia, de uma epistemologia descritiva e de uma filosofia da linguagem na compreensão do conhecimento científico; d) o não compromisso com a verdade torna a sua noção de conhecimento científico altamente dependente de alguma forma de relativismo. A conclusão a que se chega é que o relativismo Kuhniano (ou qualquer forma de relativismo) fica vulnerável a questionamentos científicos e filosóficos.

Em sua epistemologia tardia, Kuhn procura aproximar a sua antiga concepção filosófica da teoria da seleção natural darwiniana. A teoria de Darwin ao afirmar a ausência de um marco ontológico como meta final dos processos da Natureza, assim como a impossibilidade de fundar no *genoma* a explicação definitiva para as bases comportamentais inatas de animais e humanos, serviu de pressuposto para Kuhn construir a sua metáfora epistemológica, introduzindo em seu esquema uma analogia com a teoria da seleção natural pensada em termos de especiação biológica em paralelo com a especialização da ciência.

A conclusão a que se chega com essa estratégia kuhniana é que tanto os processos na Natureza quanto os do conhecimento devem ser pensados de modo não-teleológico, o qual elimina os limites ou as fronteiras entre a ontologia (na Natureza) e a epistemologia (no conhecimento). Nesse sentido, a evolução não-teleológica dos processos naturais deve ser vista também como evolução não-teleológica dos nossos processos de conhecimento: evolução (na Natureza) e cognição (humana) se tornam

partes de um mesmo sistema em *devir*: Natureza e homem se integram como partes de um mesmo processo.

A distinção feita por Kuhn entre as duas formas de ciências, a *normal* e a *revolucionária*, implicou a consideração de que deve haver duas formas de progresso científico: a) há o progresso no sentido de *aprofundamento* do conhecimento quando proporcionado pela aquisição e manutenção de um *paradigma*: o que equivale ao período de *ciência normal* – *progresso intraparadigmático*; e, b) também há o progresso no sentido de *ampliação* do conhecimento quando gerado pela emergência da *incomensurabilidade*, isto é, pelas *revoluções científicas* – *progresso interparadigmático*.

Por um lado, o *progresso intraparadigmático* (período da ciência normal) funcionaria segundo duas etapas: a) na primeira, o progresso pode ser visto como êxito (ou eficácia) na resolução de problemas, o que é institucionalmente reconhecido pelos membros da comunidade científica; e, b) a segunda etapa, por sua vez, assinala como ilusório o progresso para uma meta exterior ao paradigma, isto é, no período intraparadigmático o paradigma “sobrevivente” oferta a ilusão de que existe uma escalada em direção a uma meta ou uma evolução teleológica, como uma melhoria, quando comparado ao paradigma que não “sobreviveu”: o fato de um paradigma suceder ao outro, gera a ilusão da existência de um progresso linear e teleológico.

Por outro lado, no *progresso interparadigmático* (período das revoluções científicas), quando existem várias escolas [paradigmas exemplares ou especialidades] concorrentes, uma mesma ilusão de progresso para uma meta, tal qual aquela gerada na segunda etapa da ciência normal, ocorre. A existência de muitos paradigmas em competição retira as condições para que o progresso seja percebido como tal, já que a multivariabilidade das várias especialidades impede a definição de um referencial privilegiado em relação ao qual se poderia avaliar o progresso entre os paradigmas concorrentes. Além disso, em alguns casos especiais, a ilusão de progresso para uma meta é reforçada pela mudança conceitual, porque após a revolução científica, certos termos teóricos do antigo paradigma continuam fazendo parte do novo paradigma, embora com um significado diferente. As drásticas mudanças de esquemas conceituais destroem qualquer interpretação do desenvolvimento científico como progresso para uma meta. Esta *incomensurabilidade conceitual e de significado* entre os termos do novo paradigma e do antigo, de acordo com Kuhn, é que torna *impossível* falar de progresso em direção a uma meta final.

Entretanto, se não podemos mais falar em progresso em direção a uma meta final (como a verdade), e nem mesmo estabelecermos que uma teoria nova  $T_2$  suplantou uma teoria antiga  $T_1$ , por  $T_1$  ser uma teoria falseável, como poderemos continuar falando em progresso do conhecimento científico sem uma meta final? O que decorre é que não parece haver alternativa para uma correta compreensão de progresso científico no quadro de referência de Kuhn, pois aparentemente ele advoga a incomensurabilidade de todas as conhecidas maneiras de caracterizar o progresso científico.

Assim, a dificuldade real parece residir no seguinte fato: que sentido pode ter um discurso acerca do progresso da ciência quando se defende a tese da impossibilidade das comparações? E mais, mesmo a afirmativa de Kuhn de que o progresso não deve mais ser visto como dirigido para uma meta, mas deve ser visto como êxito (ou eficácia) na resolução de problemas, e que isso é institucionalmente reconhecido pelos membros da comunidade científica, impõe uma solução ao problema a partir de pressupostos sociológicos, não parecendo muito satisfatório pensar o progresso científico de tal modo que elementos psicossociais acabem intervindo; primeiro porque não parece muito sensato abandonar um instrumento que nos prestou bom auxílio se ainda não há outro instrumento melhor colocado ao nosso dispor; segundo, porque não podemos dizer afirmativamente que os pesquisadores responsáveis pelo progresso são, em verdade, aqueles que enfrentaram “conflitos de paradigmas”. No seio do conceito kuhniano de revoluções, isso equivaleria a dizer que não é possível traçar uma distinção essencial entre revoluções científicas por um lado e revoluções filosóficas, artísticas, políticas ou religiosas por outro. Como fizemos notar em parágrafos anteriores, na exposição de Kuhn há, de fato, muitos pontos em que ele transmite a impressão de que tais distinções não deveriam ser traçadas.

Assim, no âmbito das descrições que Kuhn apresenta para a dinâmica revolucionária das teorias uma lacuna de racionalidade parece persistir quanto à distinção entre as revoluções científicas que se associam a um progresso e as revoluções científicas em que não há progresso – ao que parece, essa distinção não pode ser traçada por Kuhn, principalmente se levarmos em consideração a observação corrente de que “o traço que distingue a ciência das outras formas de produção de conhecimento é que na ciência somente podemos falar em termos de progresso”.

De fato, utilizando-se somente o marco conceitual de Kuhn, não é possível distinguir clara e especificamente entre a substituição de teorias que conduzem a um progresso do conhecimento e substituição de teorias sem progresso do conhecimento

científico – a menos que se utilize como forma de explicação o tão criticado processo de recorrer aos aspectos psicossociais e históricos por ele considerado na suplantação e escolhas de teorias através de suas eficácias. Porém, essa solução não é satisfatória por acarretar que cada revolução suficientemente ocorrida representa um progresso sem meta, ainda que nós, a rigor, nos dispuséssemos a supor que o progresso teria sido meramente ilusório.

Por conclusão geral, o ideal de progresso em direção a uma meta (como a verdade), tanto o dos neopositivistas (calcados no empirismo lógico) quanto o dos popperianos (assentados nas conjecturas e refutações), é tornado ilusório pelas considerações de Kuhn que o interpreta como teleológico. Por outro lado, o ideal de progresso kuhniano sem uma meta final (calcado em considerações darwinianas não-teleológicas), também exhibe o seu caráter de progresso ilusório, porque os parâmetros de sua “mensuração” ou comparação foram eliminados. Pensamos que tanto Popper quanto Kuhn acertam em seus procedimentos metodológicos ao caracterizarem o progresso da ciência quanto à resolução de problemas. A questão residual e problemática de suas posições epistemológicas é decidir qual dos dois está correto quanto ao fato de ser ou não a verdade a meta final do conhecimento científico, se a epistemologia realista e teleológica de Popper ou se a epistemologia antirrealista e não-teleológica de Kuhn.

Compreendemos que essas duas formas epistemológicas antagônicas de pensar o progresso da ciência, quando confrontadas, relativizam a noção de verdade científica. Destarte, não é difícil perceber que um conceito de progresso teleológico do conhecimento, assim como a ideia de um progresso do conhecimento que ontologicamente se aproxima cada vez mais da verdade acerca da Natureza, é útil apenas para explorações intelectuais, mas que não expressa a atividade científica de fato, sendo, portanto, destituído de interesse quando examinado à luz da teoria dinâmica da ciência. A aceitação desse novo quadro para se pensar o progresso da ciência sem ser dirigido pela verdade requer uma revisão em nossos conceitos tradicionais de racionalidade científica – e por que não dizer, também uma revisão em nossos conceitos de racionalidade epistemológica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFIA PRIMÁRIA

DARWIN, C. R. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. London: John Murray. 6<sup>th</sup> edition, with additions and corrections, 1872 [Edição brasileira, (2012). DARWIN, C. R. *Origem das espécies*. Trad. Eugênio Amado. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 2012 (tradução da primeira edição publicada por John Murray, Albemarle Street London, 1859)].

KUHN, T. S. (1959). “The essential tension: tradition and innovation in scientific research”, in: KUHN, T. S. *The essential tension – selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: University of Chicago Press, 1977, pp. 225-240 [Edição brasileira, (2009). “A tensão essencial: tradição e inovação na pesquisa científica”, in: KUHN, T. S. *A tensão essencial – estudos selecionados sobre tradição e mudança científica*. Tradução de Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: Editora UNESP, 2009, pp. 241-257].

\_\_\_\_\_. (1961). “The function of measurement in modern physical science”, in: KUHN, T. S. *The essential tension – selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: University of Chicago Press, 1977, pp. 178-225 [Edição brasileira, (2009). “A função da medição na física moderna”, in: KUHN, T. S. *A tensão essencial – estudos selecionados sobre tradição e mudança científica*. Tradução de Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: Editora UNESP, 2009, pp. 195-241].

\_\_\_\_\_. (1962). *The structure of scientific revolutions*. 2<sup>nd</sup> edition enlarged. 6<sup>th</sup> impression. Chicago: University of Chicago Press, 1970 [Edição brasileira, (2011). KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 10<sup>a</sup> edição. São Paulo: Editora Perspectiva, 2011].

\_\_\_\_\_. (1969). “Postscript”, in: KUHN, T. S. *The structure of scientific revolutions*. 2<sup>nd</sup> ed. enlarged. 6<sup>th</sup> impression. Chicago: University of Chicago Press, 1970, pp. 174-210 [Edição brasileira, (2011). “Posfácio”, in: KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 10<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2011, pp. 219-260].

\_\_\_\_\_. (1970a). “Logic of discovery or psychology of research?”, in: KUHN, T. S. *The essential tension – selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: University of Chicago Press, 1977, pp. 266-293 [Edição brasileira, (2009). “Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa?”, in: KUHN, T. S. *A tensão essencial – estudos selecionados sobre tradição e mudança científica*. Tradução de Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: Editora UNESP, 2009, pp. 283-311].

\_\_\_\_\_. (1970b). “Reflections on my critics”, in: KUHN, T. S. *The road since Structure*. (Ed.) J. CONANT and J. HAUGELAND, Chicago: University of Chicago Press, 2000, pp. 123-176 [Edição brasileira, (2006). “Reflexões sobre meus críticos”, in: KUHN, T. S. *O caminho desde A Estrutura – ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma Entrevista Autobiográfica Editada por James Conant e John Haugeland*. Tradução de Cesar Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2006, pp. 155- 217].

\_\_\_\_\_. (1974). “Second thoughts on paradigms”, in: KUHN, T. S. *The essential tension – selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: University of Chicago Press, 1977, pp. 293-320 [Edição brasileira, (2009). “Reconsiderações acerca dos paradigmas”, in: KUHN, T. S. *A tensão essencial – estudos selecionados sobre tradição e mudança científica*. Tradução de Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: Editora UNESP, 2009, pp. 311-339].

\_\_\_\_\_. (1979). “Metaphor in science”, in: KUHN, T. S. *The road since Structure*. (Ed.) J. CONANT and J. HAUGELAND, Chicago: University of Chicago Press, 2000, pp. 196-208 [Edição brasileira, (2006). “A metáfora na ciência”, in: KUHN, T. S. *O caminho desde A Estrutura – ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma Entrevista Autobiográfica* Editada por James Conant e John Haugeland. Tradução de Cesar Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2006, pp. 241-255].

\_\_\_\_\_. (1983a). “Commensurability, comparability, communicability”, in: KUHN, T. S. *The road since Structure*. (Ed.) J. CONANT and J. HAUGELAND, Chicago: University of Chicago Press, 2000, pp. 33-58 [Edição brasileira, (2006). “Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade”, in: KUHN, T. S. *O caminho desde A Estrutura – ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma Entrevista Autobiográfica* Editada por James Conant e John Haugeland. Tradução de Cesar Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2006, pp. 47-77].

\_\_\_\_\_. (1983b). “Rationality and theory choice”, in: KUHN, T. S. *The road since Structure*. (Ed.) J. CONANT and J. HAUGELAND, Chicago: University of Chicago Press, 2000, pp. 208-216 [Edição brasileira, (2006). “Racionalidade e escolha de teorias”, in: KUHN, T. S. *O caminho desde A Estrutura – ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma Entrevista Autobiográfica* Editada por James Conant e John Haugeland. Tradução de Cesar Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2006, pp. 255-265].

\_\_\_\_\_. (1989). “Possible worlds in history of science”, in: KUHN, T. S. *The road since Structure*. (Ed.) J. CONANT and J. HAUGELAND, Chicago: University of Chicago Press, 2000, pp. 58-90 [Edição brasileira, (2006). “Mundos possíveis na história da ciência”, in: KUHN, T. S. *O caminho desde A Estrutura – ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma Entrevista Autobiográfica* Editada por James Conant e John Haugeland. Tradução de Cesar Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2006, pp. 77-115].

\_\_\_\_\_. (1991a). “The road since *Structure*”, in: KUHN, T. S. *The road since Structure*. (Ed.) J. CONANT and J. HAUGELAND, Chicago: University of Chicago Press, 2000, pp. 90-105 [Edição brasileira, (2006). “O caminho desde *A Estrutura*”, in: KUHN, T. S. *O caminho desde A Estrutura – ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma Entrevista Autobiográfica* Editada por James Conant e John Haugeland. Tradução de Cesar Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2006, pp. 115-133].

\_\_\_\_\_. (1991b). “The natural and the human sciences”, in: KUHN, T. S. *The road since Structure*. (Ed.) J. CONANT and J. HAUGELAND, Chicago: University of Chicago Press, 2000, pp. 216-224 [Edição brasileira, (2006). “As ciências naturais e as ciências humanas”, in: KUHN, T. S. *O caminho desde A Estrutura – ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma Entrevista Autobiográfica* Editada por James Conant e John

Haugeland. Tradução de Cesar Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2006, pp. 265-275].

\_\_\_\_\_. (1993). “Afterwords”, in: KUHN, T. S. *The road since Structure*. (Ed.) J. CONANT and J. HAUGELAND, Chicago: University of Chicago Press, 2000, pp. 224-253 [Edição brasileira, (2006). “Pós-escritos”, in: KUHN, T. S. *O caminho desde A Estrutura – ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma Entrevista Autobiográfica* Editada por James Conant e John Haugeland. Tradução de Cesar Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2006, pp. 275-311].

POPPER, K. R. (1959). *The logic of scientific discovery*. London: Routledge, 1980 [Edição brasileira, (1975). *A lógica da pesquisa científica*. Trad. de Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 1975].

\_\_\_\_\_. (1963). *Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge*. London: Routledge & Kegan Paul, 1989. [Edição brasileira, (1982). *Conjecturas e refutações*. Trad. de Sérgio Bath. 2ª ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1982].

\_\_\_\_\_. (1972). *Objective knowledge: an evolutionary approach*. London: Oxford University Press, 1975 [Edição brasileira, (1975). *Conhecimento objetivo: uma abordagem evolucionária*. Trad. de Milton Amado. Belo Horizonte: Itatiaia/Edusp, 1975].

\_\_\_\_\_. (1983). *Realism and the aim of science*. (Postscript to the Logic of scientific discovery, vol. 1). London: Hutchinson, editado por W.W. Bartley III, 1983 [Edição brasileira, (1987). *O realismo e o objetivo da ciência* (Pós-escrito à Lógica da pesquisa científica, vol.1). Trad. de Nuno Ferreira da Fonseca. Lisboa: Dom Quixote, 1987].

## **BIBLIOGRAFIA SECUNDÁRIA**

ABBAGNANO, N. (2007). *Dicionário de filosofia*. Trad. Alfredo Bosi. 5ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

AGUIAR, T. R. X. (1998). “Realismo, construtivismo e progresso”, in: *Filosofia analítica, pragmatismo e ciência*. Paulo Roberto Margutti Pinto [... et all.] organizadores. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1998, pp. 287-296.

AMUNDSON, R. (1996). “Historical development of the concept of adaptation”, in: *Adaptation*. San Diego CA: Academic Press, 1996.

AYALA, F; DOBZHANSKY, T; STEBBINS, G; VALENTINE, J. (1983). *Evolución*. Omega, Barcelona, 1983.

BARROW, D; TIPLER, F. (1986). *The anthropic cosmological principle*. Clarendon Press, Oxford, 1986.

BLACK, M. (1962). “Metaphor”, in: *Models and metaphors*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1962.

BOYD, R. (1979). "Metaphor and theory change: what is 'metaphor' a metaphor for?", in: *Metaphor and thought*. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

BRADIE, M. (1986). "Assessing evolutionary epistemology", in: *Biology and philosophy*, v. 1, pp. 401-459.

\_\_\_\_\_. (1989). "Evolutionary epistemology as naturalized epistemology", in: *Issues in evolutionary epistemology*, edited by K. Hahlweg and C. A. Hooker, 393-412. Albany, NY: SUNY Press.

BRADIE, M., HARMS, W. (2005). "Evolutionary epistemology", in: The Stanford Encyclopedia of Philosophy. (Ed.) Edward N. Zalta, 2005.

BROOKS, D; O'GRADY, R. (1988). "Teleology and biology", in: *Entropy, information and evolution: new perspective on physical and biological evolution*. Weber, Depew and Smith, eds. MIT Press, Massachusetts, 1988, pp. 285-316.

CAMPBELL, D. T. (1974). "Evolutionary Epistemology", in: P. Schilpp (ed.), *The philosophy of Karl Popper*. The library of living philosophers, v. 14, La Salle, Illinois: Open Court, pp. 412-463.

CANNON, W. B. (1932). *The wisdom of the body*. New York, NY, US: W. W. Norton & Co., 1932.

CARTER, B. (1974). "Large number coincidences and the anthropic principle in cosmology", in: *Confrontation of cosmological theories with observational data*. Proceedings of the Symposium, Krakow, Poland, September 10-12, 1973. (A75-21826 08-90) Dordrecht, D. Reidel Publishing Co., 1974, pp. 291-298.

CARTWRIGHT, N. (1993). "How we related theory to observation", in: *World changes: Thomas Kuhn and nature of scientific*. Ed. Paul Horwich. Cambridge, MA: Bradford/MIT Press, 1993.

CASTAÑO, L. G. R. (2006). "La epistemología evolucionista bajo la concepción de la teoría neutral de la evolución", in: *Discusiones filosóficas*, n. 10, 2006, p. 135-148.

CONANT, J; HAUGELAND, J. (2000). "Shifts happen", in: KUHN, T. S. *The road since Structure*. (Ed.) J. CONANT and J. HAUGELAND, Chicago: University of Chicago Press, 2000, pp. 1-9 [Edição brasileira, (2006). "Mudanças acontecem", in: KUHN, T. S. *O caminho desde A Estrutura – ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma Entrevista Autobiográfica Editada por James Conant e John Haugeland*. Tradução de Cesar Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2006, pp. 9-19].

COSSUTTA, F. (1994). *Elementos para a leitura dos textos filosóficos*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

COTTINGHAM, J. (1995). *Dicionário Descartes*. Trad. Helena Martins. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1995.

CUVIER, G. (1817). *Le règne animal*. Paris: Daterville, 1817 [Translated, 1916; in: RUSSELL, E. S. *Form and Function: a contribution to the history of animal morphology*, 1916].

DAVIDSON, D. (1974). "The very idea of a conceptual scheme", in: *Proceedings and addresses of the American Philosophical Association*, 1974, n. 47, pp. 5-20.

DESCARTES, R. (1973). *Meditações metafísicas*. Trad. J. Guinsburg e Bento Prado Junior. São Paulo: Abril Cultural, 1973.

DEVITT, M. (1979). "Against incommensurability", in: *Australian Journal of Philosophy*, 57, p. 29-50, 1979.

DIÉGUES, A. (2003). "Qué es la epistemología evolucionista?", in: *Ciencia en perspectiva filosófica*, v. 1, n. 3, 2003.

EARMAN, J. (1993). "Carnap, Kuhn, and the philosophy of scientific methodology", in: *World changes: Thomas Kuhn and nature of scientific*. Ed. Paul Horwich. Cambridge, MA: Bradford/MIT Press, 1993.

FEYERABEND, P. K. (1970). "Consolations for the specialist", in: *Criticism and the growth of knowledge: proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*, London 1965, v. 4, ed. I. Lakatos and A. Musgrave, Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

GOLDSCHMIDT, R. B. (1940). *The material basis of evolution*. Yale University Press, New Haven, 1940.

GONTIER, N. (2006). "Introduction to Evolutionary Epistemology, Language and Culture." In: Gontier, Nathalie, Van Bendegem, Jean Paul and Aerts, Diederik (eds), *Evolutionary Epistemology, Language and Culture – A non-adaptationist systems theoretical approach*, 01-29. Dordrecht: Springer, 2006.

GOODMAN, N. (1976). *Languages of art*. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 1976.

GOULD, S. J. (2002). *The structure of evolutionary theory*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 2002.

HACKING, I. (1993). "Working in a new world: the taxonomic solution", in: *World changes: Thomas Kuhn and nature of scientific*. Ed. Paul Horwich. Cambridge, MA: Bradford/MIT Press, 1993.

HARRIS, J. (1997). *Against relativism. A philosophical defense of method*. Chicago: Open Court, 1997.

HORWICH, P. (1993). *World Changes: Thomas Kuhn and Nature of Scientific*. Ed. Paul Horwich. Cambridge, MA: Bradford/MIT Press, 1993.

HOYNINGEM-HUENE, P. (1993). *Reconstructing scientific revolutions. The Philosophy of Science of Thomas S. Kuhn*, Chicago: University of Chicago Press, 1993.

HULL, D. J. (1976). "Are species really individual?", in: *Systematic zoology*, 25, p. 174-191, 1976.

HUME, D. (1739). *Treatise of human nature*. Ed. Selby-Bigge. Oxford, 1960. [Edição brasileira, 2001. *Tratado da natureza humana*. Trad. de Déborah Danowski. São Paulo: Editora da UNESP, 2001].

HUXLEY, J. (1942). *Evolution: the modern synthesis*. London: George Allen and Unwin Ltd, 1942.

KITCHER, P. (1978). "Theories, theorists, and theoretical change", in: *Philosophical Review*, n. 87, 1978, pp. 519-547.

KRIPKE, S. A. (1972). "Naming and necessity", in: *The semantics of natural language*, ed. D. Davidson e G. Harman, Dordrecht: D. Reidel, 1972.

LAKATOS, I. (1970). "Falsification and methodology of scientific research programmes, in: *Criticism and the Growth of Knowledge: Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*, London 1965, v. 4, ed. I. Lakatos and A. Musgrave, Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

LAKATOS, I; MUSGRAVE, A. (1970). *Criticism and the growth of knowledge: proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*, London 1965, v. 4, ed. I. Lakatos and A. Musgrave, Cambridge: Cambridge University Press, 1970

LAMARCK, J. B. (1809). *Philosophie zoologique*. Prólogo de Ernesto Haeckel [Edição em castelhano, 1986. *Filosofía zoológica*. F. Sempere y Compañía Editores. Col. Biblioteca filosófica y social, Valencia. Edición facsimilar de Editorial Alta Fulla – Mundo Científico. Barcelona, 1986].

LEWONTIN, R. C. (1978). "Adaptation", in: *Scientific American*, 239, p. 212-230, 1978.

\_\_\_\_\_. (2000). *The Triple Helix: Gene, Organisms and Environment*. Cambridge: Harvard University Press, 2000.

LORENZ, K. (1941). "La teoría kantiana de lo apriorístico bajo el punto de vista de la biología actual", in: LORENZ, K. & WUKETITS, F. M. (Ed.). *La evolución del pensamiento*. Barcelona: Editorial Argos Vergara, 1984, p. 89-116.

MARTÍNEZ, S. F. y OLIVÉ, L. (1977). *Epistemología evolucionista*. México: Paidós, 1977.

MASTERMAN, Margareth. (1970). "The nature of a paradigm", in: *Criticism and the growth of knowledge: proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of*

*Science*, London 1965, v. 4, ed. I. Lakatos and A. Musgrave, Cambridge: Cambridge University Press, 1970, pp. 59-90.

MAYR, E. (1961). "Cause and effect in biology", in: *Science*, 134, 1501-1506.

MAYR, E; PROVINE, W. B. (1998). *The evolutionary synthesis: perspectives on the unification of biology*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1998.

MCMULLIN, E. (1993). "Rationality and Paradigm Change in Science", in: *World Changes: Thomas Kuhn and Nature of Scientific*. Ed. Paul Horwich. Cambridge, MA: Bradford/MIT Press, 1993.

MUNZ, P. (1993). *Philosophical darwinismo: on the origin of knowledge by means of natural selection*. London: Routledge, 1993.

NOLA, R. "Introduction: some issues concerning relativism an realism in science", in NOLA (Org.) *Relativism and realism in science*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988, p. 01-35.

PALMA, H. (2015). *La epistemología evolucionista popperiana – redefinición del modelo ciencia sin sujeto*. 1ª ed. Buenos Aires: Teseopress, 2015.

PITTENDRIGH, C. (1958). "Adaptation, natural selection and behavior", in: *Behavior and evolution*. A. Roe and G. G. Simpson eds., pp. 390-416. Yale University Press, New Haven, 1958.

POLANYI, M. (1973). *Personal knowledge*. London: Routledge and Kegan Paul, Ltd., 1973.

PUTNAM, H. (1975). *Mind, language and reality*. Cambridge: Cambridge University Press, 1975.

\_\_\_\_\_. (1981). *Reason, truth, and history*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

RADNITZKY, G. (1979). "Contemporary philosophical discussion as debates between early wittgensteinians, Popper and later wittgensteinians", in: *Manuscrito*, v. 2, n. 2, p. 67-117, 1979.

RIEDL, R. (1984). *Biology of knowledge: the evolutionary basis of reason*. Chichester: John Wiley & Sons, 1984.

RUDNER, R. S. (1969). *Filosofia da ciência social*. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: ZAHAR Editores, 1969.

RUSE, M. "Methafor and evolutionary biology", in: *Episteme*. Porto Alegre, 1999. N° 8, p. 107-127.

SANKEY, H. (2000). "Kuhn's ontological relativism", in: *Science & Education*, 9, 1-2, p. 59-75, 2000.

SCRIVEN, M. (1959). "Truisms as the ground for historical explanations", in: *Theories of history*. Ed. Patrick Gardiner, New York: Free Press, 1959.

SHAPER, D. (1966). "Meaning and scientific change", in: *Mind and cosmos: essays in contemporary science and philosophy*, ed. R. G. Colodny, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1966, pp. 41-85.

\_\_\_\_\_. (1980). "The structure of scientific revolutions", in GUTTING, R. (Ed.) *Paradigms and revolutions. Appraisals and applications of Thomas Kuhn's philosophy of science*. Notre Dame: Notre Dame University Press, 1980, p. 27-38.

SHEFFLER, I. (1967). *Science and subjectivity*. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1967.

STEGMÜLLER, W. (1977). "A evolução do conhecimento: avanço não cumulativo do saber e dinâmica das teorias. O pensamento de Thomas S. Kuhn", in: *A filosofia contemporânea*. Vol. 2. São Paulo: EPU/EDUSP, 1977, pp. 353-391.

SUPPE, F. (1977). *The Structure of scientific theories*. Ed. for Frederick Suppe. 2<sup>a</sup> ed. Board of Trustees of the University of Illinois, 1977.

TARSKI, A. (1935). "The concept of truth in formalized languages", in: *Logic, semantics, metamathematics*. Indiana: Hacket Publishing Company, 1983.

TAYLOR, C. (1985). "Interpretation and the sciences of man", in: TAYLOR, C. (ed.), *Philosophy and the human sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

TOULMIN, S. E. (1970). "Does the distinction between normal and revolutionary science hold water?", in: *Criticism and the growth of knowledge: proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*, London 1965, v. 4, ed. I. Lakatos and A. Musgrave, Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

VOLLMER, G. (1987). "What evolutionary epistemology is not", in: W. CALLEBAUT and R. PINXTEN. (Eds.) *Evolutionary Epistemology. A multiparadigm Program*. Dordrecht: Reidel, 1987, p. 203-221.

WATKINS, J. W. N. (1970). "Against normal science", in: *Criticism and the growth of knowledge: proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*, London 1965, v. 4, ed. I. Lakatos and A. Musgrave, Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

WITTGENSTEIN, L. (1953). *Investigações filosóficas*. Trad. M. S. Lourenço. Fundação Calouste Gulbenkian. 5<sup>a</sup> ed., 2011.