

Tentativa e Erro: O que isto pode nos Ensinar sobre o Conhecimento Científico?

Trial and Error: What can it teach us about Scientific Knowledge?

Túlio Roberto Xavier de Aguiar

Departamento de Filosofia
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Brasil
Taguiar.bh@terra.com.br

Resumo: Neste artigo, eu examino o slogan *tentativa e erro* como explicação para o conhecimento científico, especialmente na forma do método hipotético-dedutivo. O slogan *tentativa e erro* é demasiado vago e implausível como explicação do conhecimento científico. Conexamente, eu questiono a desatenção em relação à relevância do contexto de descoberta para a epistemologia.

Palavras-chave: Método hipotético-dedutivo. Contexto de descoberta. Kuhn. Lipton.

Abstract: *In this paper I examine trial and error as an explanatory slogan for scientific knowledge, focusing especially on the hypothetical-deductive method. The trial and error slogan is too vague and implausible as an explanation of scientific knowledge. In this connection, I call into question the inattention to the relevance of the context of discovery for epistemology.*

Key words: *Hypothetical-deductive method. Context of discovery. Kuhn. Lipton.*

Introdução

Tornou-se um truísmo do pensamento contemporâneo a ideia de que mesmo a melhor ciência pode apenas trabalhar com conjecturas. Estas podem, no decorrer da investigação, ser substituídas por outras devido a alguma espécie de inadequação – não necessariamente empírica. Este truísmo, como todo truísmo, é demasiado vago para ser informativo. Podemos admitir, é verdade, que todo o nosso conhecimento tem o caráter de tentativa e que algo a que podemos chamar erro nos impulsiona para uma nova tentativa. Se tudo o que se pode dizer do conhecimento é isto – com algum ornamento verbal – devemos admitir que a epistemologia é um projeto completamente equivocado. Não teríamos uma explicação do conhecimento digna deste nome.

A epistemologia da *tentativa e erro*, como podemos chamá-la, atinge a sua primeira expressão no desenvolvimento do método de hipóteses. Este vem opor-se às metodologias indutivistas ou gerativistas em que uma hipótese poderia ser justificada pela maneira como foi gerada a partir dos dados. Uma teoria que fosse propriamente gerada teria sua justificação garantida. Bacon e Newton têm sido considerados

como representantes dessa espécie de metodologia. Com a crescente sofisticação da ciência, tornou-se problemático explicar como seria possível gerar hipóteses com termos teóricos a partir da observação. O método de hipóteses (hoje chamado hipotético-dedutivo) atraiu a simpatia de muitos filósofos e cientistas, já que, por um lado, parecia fazer justiça à criatividade humana, permitindo a libertação da empiria e, por outro, permitiria um rigoroso processo de seleção dos produtos inadequados desta criatividade. O método hipotético-dedutivo dá uma ampla liberdade à criação de uma hipótese, sujeitando-a subsequentemente ao teste de suas consequências empíricas. Combina uma extrema liberalidade na geração de hipóteses com exigências aparentemente muito estritas no processo de teste destas, considerando como suficiente para a confirmação de uma hipótese a verificação de suas consequências empíricas¹.

Contemporaneamente, o método hipotético-dedutivo tem sido discutido como um apêndice da epistemologia evolucionária – abordagem que encara qualquer solução encontrada pelos organismos ao lidarem com o ambiente como sendo uma encarnação do mecanismo evolutivo descrito por Darwin. Assim, o movimento de um protozoário, o sistema de ecolocalização dos morcegos, o conhecimento científico podem ser unificados através do mecanismo darwiniano de variação-seleção-retenção. O nosso conhecimento factual do mundo pode ser considerado como sendo composto de *realizações indutivas*, isto é, o conhecimento se expande para além do que poderia ter sido deduzido do previamente dado. O modelo para tais ganhos indutivos seria o que subjaz tanto à solução de problemas por tentativa-e-erro como a seleção natural em evolução, analogia notada por Ashby, Baldwin, Pringle. Três condições são necessárias para o modelo: a) um mecanismo para introduzir variações; b) um processo consistente de seleção; c) um mecanismo para preservar e reproduzir as variações selecionadas. É de grande importância observar que, neste modelo, as variações são “cegas”, em que as seguintes conotações podem ser dadas para esta palavra: 1) as variações emitidas são independentes das condições do ambiente na ocasião de sua ocorrência; 2) nenhuma tentativa da série, bem sucedida ou não, tem maior probabilidade de ocorrer, em qualquer ponto da série, que outra; 3) nenhuma variação subsequente a uma tentativa incorreta é uma “correção” da tentativa prévia, nem faz uso da direção de erro da tentativa prévia (ver CAMPBELL, 1987).

Donald Campbell desenvolveu e aplicou o esquema evolucionista aos processos claramente biológicos (locomoção, visão, etc.) e também aos processos cognitivos (memória, pensamento criativo, etc.). Deve ser notado que Campbell recebe o endosso de um filósofo da ciência como Popper e que também subscreve o sistema popperiano, considerando o hipoteticismo deste como uma contribuição para a epistemologia evolucionária. Evidentemente, é muito problemático utilizar uma teoria científica, como a teoria da evolução, para apoiar um argumento em filosofia da ciência. Não me refiro ao problema da circularidade explicativa que considero legítima em alguns casos², mas a dois outros problemas. Primeiro, a teoria em questão pode ser mal

1 Para uma rica discussão sobre o método de hipóteses, ver ACHINSTEIN, 1991.

2 De fato, considero que explicações circulares são perfeitamente admissíveis. Um exemplo da publicidade pode ser invocado: “Tostines vende mais porque é fresquinho e é fresquinho porque vende mais”. A propriedade de vender mais é um fator causal parcial

aplicada, pode ser que o que valha no nível estritamente biológico não valha para o conhecimento. Segundo, a teoria pode estar simplesmente errada, pode ser que Darwin esteja errado e que alguma forma de lamarckismo seja admissível. Seja como for, o mecanismo de variação-seleção-retenção, razoavelmente bem compreendido em biologia, pode ser utilizado para lançar luz sobre teorias epistemológicas.

No que se segue, tentarei lançar algumas dúvidas acerca da explicação do conhecimento em termos do mecanismo simples de tentativa e erro, sobretudo, quando materializado no método hipotético-dedutivo. Ainda mais importante: mesmo que, em algum nível, se possa explicar o conhecimento como um processo de tentativa e erro, arguirei que esta espécie de explicação é menos esclarecedora do que alternativas possíveis. Sabemos que qualquer estratégia explicativa precisa alcançar o nível correto para ser bem sucedida. Neste sentido, dizer que o conhecimento é um processo de tentativa e erro esclarece tanto quanto dizer que o homem, em última análise, é feito de átomos e vazio.

1. O Método Hipotético-Dedutivo

A análise da investigação científica pode ser feita atentando-se para três etapas: a geração de uma hipótese, a derivação das consequências observacionais da hipótese gerada, o teste da hipótese. Tomando a primeira etapa de um lado e a segunda e terceira de outro, temos a clássica divisão entre contexto de descoberta e contexto de justificação³. O que se passa no contexto de descoberta foi considerado irrelevante para a avaliação dos méritos de uma hipótese. Os dois contextos foram considerados completamente independentes, cabendo à epistemologia a tarefa de analisar apenas o que ocorre no contexto de justificação. A seguir, examinaremos a plausibilidade do método hipotético-dedutivo, atentando para algumas relações genéricas entre a geração e avaliação de hipóteses⁴.

determinante da propriedade do frescor e vice-versa. Como há mutua determinação causal, há uma circularidade explanatória que considero legítima. Casos mais “científicos” podem ser aduzidos. Volterra produziu equações diferenciais para descrever o desenvolvimento do sistema presa-predador (por exemplo, raposas e coelhos). Quando as raposas comem muitos coelhos, a população destes decresce (a das raposas está em alta). Num certo ponto, a falta de coelhos leva ao declínio da população de raposas, mas isto leva ao aumento da população de coelhos. Aqui, o número de coelhos explica o número de raposas e vice-versa.

- 3 Laudan fala ainda de um contexto de perseguição em que uma hipótese é avaliada quanto a sua fecundidade para decidir se vale a pena trabalhar no seu desenvolvimento (LAUDAN, 1996, p. 77). Podemos pensar também na etapa de transmissão e ensino da hipótese, correspondendo, no esquema evolucionista, a etapa de retenção. Kuhn faz jus a esta etapa em seus comentários sobre a educação científica.
- 4 O método hipotético-dedutivo pode ainda ser criticado atentando-se para a etapa do teste empírico e também para a etapa da derivação das consequências de uma hipótese. Quanto ao primeiro ponto, pode ser útil confrontar AGUIAR, 2001.

Geração e Avaliação de Hipóteses

O principal problema, aqui, para o método hipotético-dedutivo consiste em sua explícita recusa em teorizar ou levar em consideração o que se passa no contexto de descoberta, onde as hipóteses são geradas. Consideramos que a compreensão da geração e desenvolvimento de hipóteses é de fundamental importância para a explicação do progresso científico, bem como para a avaliação do mérito de hipóteses científicas específicas. No século XX, versões do método hipotético-dedutivo foram defendidas por Popper e Hempel no que concerne à filosofia da ciência. Algo parecido foi avançado por pensadores de inspiração biológica em relação ao conhecimento, entendido como qualquer solução para lidar com o ambiente. Aqui, podemos citar Campbell e Maturana⁵, o último com um viés claramente pragmático⁶. Neste trabalho, teremos em mente as características gerais do método hipotético-dedutivo a partir de descrições como aquelas de Popper e Hempel. Com isto, esperamos lançar luz sobre as insuficiências da proposta que considera o conhecimento como um processo de tentativa e erro, quando este é compreendido por analogia ao processo de seleção natural de Darwin.

Os defensores do método hipotético-dedutivo acreditam na racionalidade da ciência, acreditam que os cientistas são capazes de avaliar bem suas hipóteses, pelo menos comparativamente. Conseguimos dizer que uma hipótese é melhor do que outra, fazendo isto pelo teste de suas consequências empíricas. O processo todo é conduzido com auxílio de um aparato exclusivamente formal⁷ (lógica e, em alguns casos, cálculo de probabilidades), exceto, obviamente, a etapa final da observação. Certas relações formais, como acarretamento, contradição, probabilidade, improbabilidade, entre a hipótese, o conhecimento de fundo e os dados empíricos, são utilizadas para aferir o mérito da hipótese. Esta avaliação, como já foi dito, independe da maneira como geramos hipóteses. Se gerarmos teorias ruins, estas serão eliminadas de qualquer maneira. Acontece que, se só produzirmos teorias ruins, o processo de eliminação não nos levará a bom termo. O processo de eliminação de hipóteses só é eficaz se conseguirmos atrair para a nossa lista hipóteses de mérito.

Mesmo que possamos hierarquizar hipóteses utilizando essencialmente o instrumental da lógica – coisa que duvido – é difícil compreender o extraordinário avanço da ciência em relativamente pouco tempo. A história da ciência nos informa

5 MATURANA, 1997.

6 No caso de Maturana, isto pode ser depreendido do fato de que para ele parece que no processo de “tentativa e erro” o erro não se reduz apenas (ou nunca) à constatação de que algo é falso. Erro significa que não conseguimos lidar satisfatoriamente com o ambiente, não significa que não conseguimos representá-lo corretamente. Não falhamos em representar porque a tentativa não é de representar.

7 Isto é assim, na esperança de se evitar um certo tipo de circularidade. Se a questão é avaliar hipóteses empíricas, espera-se que esta avaliação independa do conteúdo de outras hipóteses empíricas. Esta circularidade é diferente da mencionada anteriormente. Na anterior, o conteúdo de uma hipótese particular – a hipótese darwiniana – é utilizado para sugerir a estrutura geral do método científico. Nesta, o temor é que a avaliação de hipóteses específicas possa depender do conteúdo de outras hipóteses, daí o compromisso com o formalismo. Creio que este temor também é infundado, por razões que estão, parcialmente, indicadas no restante do trabalho.

que, em cada etapa do desenvolvimento da ciência, somente umas poucas hipóteses (um par delas costuma ser uma situação afortunada) são apresentadas para o processo seletivo. E isto, parece constituir uma boa coisa em termos de economia da investigação – menos energia é gasta –, não sendo um obstáculo para se atingir o fim da ciência (verdade ou qualquer outra coisa). Por que isto é assim? Porque, de alguma maneira, somos bons geradores – conseguimos regularmente bem gerar teorias verdadeiras, aproximadamente verdadeiras ou, pelo menos, teorias que possuem a virtude de catalisar certas descobertas e *apontar* o caminho para a sua sucessora. No mínimo, temos que ter teorias que contribuam para o aperfeiçoamento de suas sucessoras, o que é compatível mesmo com uma interpretação instrumentalista ou construtivista da ciência.

Resumindo este primeiro argumento. Os defensores do método hipotético-dedutivo acreditam que, partindo de uma hipótese qualquer, examinando suas consequências observacionais e repetindo este procedimento, o crescimento do conhecimento científico pode ser satisfatoriamente explicado. O processo de avaliação de uma hipótese depende essencialmente de um aparato formal, lógica e matemática para a derivação das consequências, lógica e, às vezes, probabilidade para aferição do peso das instâncias confirmadoras⁸. Mesmo supondo que a avaliação de hipóteses pode ser feita apenas com este aparato formal, o argumento acima mostra que precisamos ter em nossa lista hipóteses de mérito para que o processo avaliativo possa resultar em um rápido crescimento do conhecimento.

Podemos, agora, passar ao nosso segundo argumento. Como resultado do trabalho de Boyd, Lipton e outros, têm sido avançados argumentos que visam estabelecer o fato de que não pode haver algo como uma metodologia formal, a avaliação de hipóteses requer crenças substantivas. A distinção entre princípios metodológicos e crenças substantivas torna-se tênue, já que a avaliação de teorias não pode ser feita com aparato exclusivamente formal, dependendo do *conteúdo* de outras crenças já compartilhadas. A melhor maneira de ilustrar o ponto é seguindo uma discussão de Peter Lipton, em que este rebate um argumento de Van Fraassen, conhecido como argumento da subconsideração (*underconsideration*)⁹. O argumento da subconsideração tem duas premissas básicas: a) os cientistas são bons avaliadores com respeito às teorias que eles geram, conseguindo hierarquizá-las com respeito a sua provável verdade; b) premissa do não-privilégio – os cientistas não podem garantir que o processo pelo qual geram teorias torna provável que uma dentre elas seja verdadeira. Em suma, embora consigamos avaliar o mérito *relativo* de hipóteses de uma determinada lista, não podemos garantir que conseguimos atrair para esta a hipótese verdadeira.

O primeiro argumento de Lipton contra isto consiste em chamar a atenção para o fato de que a avaliação relativa pode se dar entre hipóteses contraditórias e não apenas entre hipóteses contrárias. Frequentemente se estabelece que h é mais provável que $\sim h$ (e não que h é mais provável que h'). Um objetor poderia admitir que isto é o caso, mas replicar que de um par de contraditórias apenas uma seja

8 No caso de Popper, como é sabido, as instâncias confirmadoras não conferem probabilidade às hipóteses. Probabilidades, entretanto, entram para medir a severidade de um teste, dando mais ou menos peso a certas evidências observacionais.

9 LIPTON, 1993, p. 95-106; FRAASSEN, 1989, p. 142-50.

interessante, sendo que na maioria dos casos a menos interessante é avaliada acima da mais interessante (ex. “os planetas se movem em elipses”, “nem todos os planetas se movem em elipses”). Lipton contra-argumenta lembrando que, frequentemente, a ciência avalia asserções interessantes acima de suas contraditórias desinteressantes e como de um par de contraditórias uma deve ser verdadeira, segue-se que a ciência produz verdades interessantes. Este ponto deveria, também, eu penso, lançar certa dose de dúvida sobre a ênfase popperiana em refutações. De fato, em geral, a refutação de uma teoria coloca a menos interessante de um par de contraditórias acima da mais interessante. Por exemplo, coloca “existe um cisne não-branco” acima da mais informativa “todos os cisnes são brancos”. E se, *logicamente*, refutar uma teoria é infinitamente mais fácil do que estabelecê-la, como explicar o fato ubíquo de que a ciência tem promovido teorias de alto conteúdo acima de suas contraditórias pouco informativas? A resposta parece ser que quando nos damos conta que a avaliação de teorias não depende exclusivamente da lógica, vemos que a assimetria entre confirmação e falsificação é bem menor do que nos faz crer a retórica popperiana. Confirmar uma teoria é difícil, mas falsificar também é, depende da confiança que temos em nossos dados, em nossas hipóteses auxiliares, a assimetria lógica sendo facilmente perdida. O caso do copernicanismo ilustra o ponto. Os seus opositores argumentavam que se Copérnico estivesse certo e a Terra se movesse, então deveria ser observada a paralaxe das estrelas mais distantes em relação às estrelas mais próximas. Havia uma estimativa da distância das estrelas distantes que, juntamente com a teoria copernicana, levava a esta consequência. A paralaxe, entretanto, não foi observada e a confiança na hipótese auxiliar sobre a distância das estrelas distantes deveria levar à refutação da teoria copernicana. Mais tarde, ficou claro que a estimativa da referida distância estava errada, sendo a paralaxe muito menor do que a esperado. Assim, a disputa em torno da teoria copernicana dependia fortemente da confiança nas hipóteses auxiliares.

A segunda e mais interna crítica de Lipton consiste em mostrar que mesmo que a nossa atenção recaia apenas sobre a avaliação de hipóteses que são logicamente contrárias, o argumento da subconsideração ainda é defeituoso. A crítica é como segue. Há larga concordância de que a avaliação de hipóteses depende do conhecimento de fundo. E, segundo Lipton, apenas se as teorias que compõem o conhecimento de fundo forem provavelmente verdadeiras ou provavelmente aproximadamente verdadeiras é que os cientistas têm o instrumento necessário para a boa avaliação de teorias. Assim, só podemos ser bons avaliadores se formos bons geradores (lembre-se da velha distinção entre contexto de descoberta e contexto de justificação), isto é, se não subconsiderarmos. Atentemos para a seguinte passagem:

O argumento deste artigo também mostra que o realista não pode manter que os cientistas são bons avaliadores, permanecendo agnósticos acerca da habilidade deles para gerar teorias verdadeiras. Avaliação confiável acarreta privilégio, assim o realista deve dizer que os cientistas têm o dom de pensar a verdade. Esta habilidade é, de certo ponto de vista, um tanto surpreendente, mas ela é, do meu ponto de vista, bem mais plausível que a extrema ignorância, substantiva e metodológica, que um crítico coerente deveria adotar. (LIPTON, 1993, p. 106).

Esta passagem sintetiza a posição de Lipton, que endossamos, com respeito ao fato de que um realista não pode se desobrigar de analisar a gênese de teorias, ou pelo

menos deve pressupor que este processo possui certas características muito especiais. Devemos notar, entretanto, que a característica possuída pelas proposições que compõem o conhecimento de fundo, permitindo funcionarem na avaliação de uma dada hipótese, pode não ser a verdade ou, pelo menos, não exclusivamente a verdade. Esta observação, que certamente agrada a autores construtivistas, merece séria consideração. Penso que o argumento de Lipton pode ser generalizado, aumentando a sua eficácia contra o tipo de epistemologia baseada em tentativa e erro, mas, ao mesmo tempo, perdendo a eficácia para discriminar entre realismo e construtivismo. O fato é que precisamos da ajuda de crenças substantivas para avaliar hipóteses, mas não é claro o que de substantivo confere esta força ao conhecimento de fundo¹⁰. Seriam aspectos heurísticos dos conceitos envolvidos e, portanto, não ligados à verdade? Seriam aspectos pragmáticos das teorias como fecundidade e simplicidade? Seja como for, é difícil explicar a função destas características, necessárias para que a ciência caminhe para a sua meta (verdade, adequação empírica, ou o que se queira), a partir do método hipotético-dedutivo.

2. Kuhn

Quanto a pensar que tudo pode ser explicado como um longo processo de tentativa e erro – para além da sua encarnação no método hipotético-dedutivo – podemos observar os seguintes pontos. A história da ciência parece não dar respaldo por mostrar que o processo, na verdade, é bem curto e altamente direcionado. Ainda que a coisa toda possa ser vista como um processo de tentativa e erro em vários níveis, abrangendo até a criação de conceitos, o nível de generalidade deste tipo de explicação é demasiado alto para ser genuinamente explicativo. É preciso compreender a função de cada elemento e sua contribuição para o crescimento do conhecimento, compreendendo, sobretudo, como o conhecimento antigo direciona o conhecimento novo. Quando os investigadores se debruçam sobre fenômenos largamente desconhecidos, algo como um processo de tentativa e erro pode ser uma explicação plausível. Podemos pensar, aqui, na descrição feita por Kuhn da pré-ciência. Lembremos, entretanto, que o próprio Kuhn avançou uma poderosa teoria, em que a característica principal de um campo científico é a forma altamente direcionada de conduzir a pesquisa. E uma das principais tarefas da epistemologia contemporânea é compreender os detalhes deste direcionamento. É uma reclamação justa feita por Kuhn a de que Popper aplica mal a sua máxima de que “aprendemos com os nossos erros”. O ponto de Kuhn é que avançar uma conjectura do tipo “todo A é B” e depois descobri-la errada, observando um A que não é B, nos ensina muito pouco, apenas que cometemos um erro. Na descrição alternativa de Kuhn, um erro só é realmente instrutivo se ocorre num contexto altamente estruturado (paradigma), em que existem fortes diretrizes para a sua correção. Este ponto tem sido enfatizado,

10 Lipton reconhece – penso que com certa má vontade – este fato: “The general point is the level of reliability a background confers depends on its *content*, not just on the method by which it was generated, and that what matters about the content is, among other things, how close it is to the truth” (LIPTON, 1993, pp. 102). Lipton não nos esclarece quais são as outras coisas que contam no conteúdo de uma hipótese.

recentemente, por Deborah Mayo. Tendo em vista a discussão Kuhniana acerca da astrologia, Mayo assevera:

[...] a astrologia, durante os séculos que ela era respeitável, não deixou de ser científica porque não era testável nem porque os seus praticantes não a abandonaram diante de suas falhas. Há muitos episódios da boa ciência com características semelhantes. A razão pela qual a prática da astrologia foi não-científica é que seus praticantes não puderam aprender de suas previsões erradas. E eles não puderam aprender delas porque havia demasiadas maneiras de explicar as falhas. Eles não puderam usar as falhas ou anomalias construtivamente (MAYO, 1996, p. 281).

Consideramos que esta é a mais importante e duradoura contribuição de Kuhn para a filosofia da ciência. Os cientistas só se tornam críticos *eficazes* quando têm um paradigma forte, caso contrário, são apenas críticos, não sabem em que direção ir. Quando Kuhn fala, simplesmente, que os cientistas são acrílicos, isto é um movimento retórico para chamar a atenção para um fato crucial: que nem todo discurso crítico contribui para o avanço do conhecimento científico. É claro que da posição epistemológica global de Kuhn, fortemente construtivista, o progresso da ciência é algo bastante peculiar, não é avanço para algo exterior às nossas próprias construções. Mas, independentemente da discussão acerca da meta da ciência, a questão da melhor descrição ou da melhor prescrição para os procedimentos científicos permanece. Um simples processo de tentativa e erro é, para dizer o mínimo, uma descrição pouco informativa de um processo muito complexo e regimentado.

Concluimos que filósofos realistas ou construtivistas não estão desobrigados de uma análise do conhecimento que torne informativo o esquema da tentativa e erro. A falha neste sentido de filósofos como Popper, Campbell e Maturana parece dever-se ao temor do apriorismo e da convicção de que fora deste, nada de interessante sobre o conhecimento pode ser dito para além do esquema simples de tentativa e erro. Que não é assim, a obra de Kuhn deveria ter bastado.

Referências Bibliográficas

- ACHINSTEIN, P. *Particles and Waves: Historical essays in the philosophy of science*. Oxford: Oxford University Press, 1991.
- AGUIAR, T. As Limitações do Dedutivismo. In: FRECHEIRAS, M. e NEVES, S. (orgs.). *Linguagem e Filosofia – II Simpósio Nacional de Linguagem e Filosofia*. Rio de Janeiro: Editora 7 Letras, 2001.
- BOYD, R. Constructivism, Realism, and Philosophical Method. In: Earman, J. (ed.). *Inference, Explanation, and Other Frustrations: essays in the philosophy of science*. Berkeley: University of California Press, 1992.
- CAMPBELL, D. Blind Variation and Selective Retention in Creative Thought as in Other Knowledge Processes. In: RADNITZKY, G. & BARTLEY III, W. W. (eds.). *Evolutionary Epistemology, Rationality, and the Sociology of Knowledge*. La Salle, Illinois: Open Court, 1987.

LAUDAN, L. *Beyond Positivism and Relativism: Theory, method, and evidence*. Boulder: Westview Press, 1996.

LIPTON, P. Is the Best Good Enough? In: PAPINEAU, D. (ed.). *The Philosophy of Science*. Oxford: Oxford University Press, 1996.

MATURANA, H. (1997). *Ontologia da Realidade*. Cristina Magro et al. (org.). Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997.

MAYO, D. Ducks, Rabbits, and Normal Science: Recasting the Kuhn's-eye view of Popper's demarcation of science. In: *British Journal for the Philosophy of Science*, 47, p. 271-290, 1996.

POPPER, K. Campbell on the Evolutionary Theory of Knowledge. In: RADNITZKY, G. & BARTLEY III, W. W. (eds.). *Evolutionary Epistemology, Rationality, and the Sociology of Knowledge*. La Salle, Illinois: Open Court, 1987.

VAN FRAASSEN, B. *Laws and Symmetry*. Oxford: Clarendon Press, 1989.

Endereço / Address

Túlio Roberto Xavier de Aguiar
Rua Manaus, 611, apt. 1.101
Santa Efigênia 3015-0350
Belo Horizonte, BH – Brasil

Data de envio: 27-04-2010

Data de aprovação: 07-04-2011