



Revista Eletrônica de Filosofia
Philosophy Electronic Journal
ISSN 1809-8428

São Paulo: Centro de Estudos de Pragmatismo
Programa de Estudos Pós-Graduados em Filosofia
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Disponível em <http://www.pucsp.br/pragmatismo>

Vol. 10, nº. 2, julho-dezembro, 2013, p. 174-190

CRITÉRIOS DE DECISÃO ENTRE HIPÓTESES CIENTÍFICAS RIVAIS: KUHN, LAKATOS E LAUDAN

Tamires Dal Magro

Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Filosofia da Universidade Federal de Santa Maria, RS – Brasil
tamiresdma@gmail.com

Resumo: Este artigo apresenta os traços gerais e as implicações principais da concepção kuhniana dos processos de escolha entre hipóteses e teorias rivais durante os períodos de revolução científica, avaliando-os tendo em vista algumas críticas mais fortes e recorrentes de que tem sido alvo nestes últimos cinquenta anos desde sua publicação original em 1962. São destacadas as críticas de Lakatos e Laudan, que propuseram teorias historicistas da racionalidade científica alternativas à de Kuhn. A análise comparativa das teorias de Kuhn, Lakatos e Laudan permitirá avaliar, ao menos em parte, o legado e o estado atual das discussões abertas por Kuhn sobre a racionalidade e objetividade científica.

Palavras-chave: hipóteses científicas; critérios de decisão; racionalidade científica.

DECISION CRITERIA BETWEEN RIVAL SCIENTIFIC HYPOTHESES: KUHN, LAKATOS AND LAUDAN

Abstract: *This paper presents the general traits and the main implications of the Kuhnian view of the procedures for choosing among rival hypotheses and theories during scientific revolutions, assessing them in the light of some of the strongest and most recurring criticisms to which it has been subjected in the last fifty years since its original publication in 1962. Criticisms by Lakatos and Laudan are highlighted, because they put forth historicist theories of the scientific rationality alternative to Kuhn's. The comparative analysis of Kuhn, Lakatos, and Laudan will allow us to assess, at least in part, the legacy and the current state of the debates initiated by Kuhn on scientific rationality and objectivity.*

Keywords: Scientific Hypotheses; Decision Criteria; Scientific Rationality

INTRODUÇÃO

Na história da filosofia e da nossa cultura em geral, a atividade científica foi quase sempre apresentada como um modelo de racionalidade e objetividade. Se há alguma atividade humana que merece ser descrita como sendo guiada por padrões e critérios racionais e objetivos, essa atividade é a científica – isso, ao menos, é o

que a nossa tradição de uso das palavras “ciência”, “racionalidade” e “objetividade” sugere.

Ciência e racionalidade são, às vezes, ingenuamente concebidas como sendo imunes às arbitrariedades e contingências subjetivas que ocupam e são relevantes às mentes dos cientistas em outros domínios. Os resultados das pesquisas científicas seriam objetivos no sentido de que sua autoria é irrelevante: eles seriam, por assim dizer, anônimos. Da mesma maneira, seriam a-históricos, no sentido de que, uma vez obtidos, não haveria mais como voltar atrás, e no sentido de que o momento particular em que são obtidos é irrelevante.

Além disso, os resultados da pesquisa científica são frequentemente concebidos como tendo sido obtidos por acréscimo aos resultados anteriormente obtidos: a história da ciência seria a história de um processo contínuo e cumulativo. Essas são algumas das características do que podemos chamar de uma concepção *ingênua* da ciência e da racionalidade. Essas concepções são bastante difundidas em nossa cultura popular e mesmo na imagem que os cientistas fazem de sua própria atividade.¹

A história da filosofia da ciência nos últimos cinquenta anos tem sido a história da rejeição dessas concepções. Um dos produtos desses desenvolvimentos recentes foi o surgimento das chamadas ‘teorias historicistas da racionalidade’, na filosofia da ciência. Essas teorias caracterizam-se por considerar que uma boa teoria da racionalidade deve conformar-se minimamente à história da ciência (Matheson, 2011, p. 1). Na filosofia da ciência, a apresentação sistemática mais influente de uma teoria desse tipo deve-se a Thomas Kuhn, em *A estrutura das revoluções científicas* (Kuhn, 1962). Essa obra foi um divisor de águas na história dessa disciplina justamente por apresentar o conhecimento científico como sendo gerado por um processo dinâmico e historicamente situado.² Essa nova maneira de caracterizar a ciência tornou-se muito difundida na filosofia da ciência, tendo influenciado quase toda a produção posterior nessa área.

Há interpretações variadas acerca tanto do que Kuhn disse quanto das implicações do seu trabalho, talvez porque ainda permaneça em dúvida a coerência interna de sua posição, especialmente quando a questão é encontrar critérios de escolha entre teorias científicas alternativas que preservem a racionalidade e

¹ Um exemplo clássico dessa maneira de conceber o método científico pode ser encontrado em Bacon: “Consiste no estabelecer os graus de certeza, determinar o alcance exato dos sentidos e rejeitar, na maior parte dos casos, o labor da mente...”. BACON, Francis. *Novo organum*. São Paulo: Nova Cultural, 2000. (Coleção Os Pensadores), p. 27-28. Esse mesmo tipo de descrição pode ser encontrado ainda hoje. Ela é sugerida, por exemplo, na obra de cientistas como Stephen Hawking, que descreve a natureza de uma teoria científica assim: “uma teoria será boa se satisfizer duas exigências. Ela descreve com exatidão uma grande classe de observações com base em um modelo que contenha somente poucos elementos arbitrários e deve fazer previsões bem definidas sobre os resultados de observações futuras. [...] Na prática, o que ocorre frequentemente é que uma nova teoria é, na verdade, uma extensão da teoria anterior”. HAWKING, Stephen. *Uma nova história do tempo*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005, p. 23-24. Para a apresentação das principais crenças da concepção clássica de ciência ver CHALMERS, Alan. *O que é ciência, afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1983, Introdução e KUHN, Thomas. *O caminho desde a estrutura: ensaios filosóficos, 1970-1993*, com entrevista autobiográfica. São Paulo: UNESP, 2006a, p. 135-136.

² Como o próprio Kuhn diz, “o objetivo da obra é esboçar um conceito de ciência bastante diverso que pode emergir dos registros históricos da própria atividade de pesquisa”. KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1962, p. 19.

objetividade na ciência.³ Em particular, esse foi o ponto central de duas importantes teorias historicistas alternativas à de Kuhn, devidas a Lakatos e Laudan.⁴ Para esses autores, Kuhn descreveu de maneira excessivamente arbitrária os critérios de escolha entre teorias científicas nos períodos de revolução, fazendo parecer que nesses períodos a racionalidade científica falha ou que as escolhas não são objetivas.

Os elementos arbitrários e subjetivos na escolha entre hipóteses e teorias rivais em períodos de revolução mencionados por Lakatos e Laudan referem-se às considerações de Kuhn sobre elementos extra-lógicos, isto é, aspectos psicológicos, sociológicos, ideológicos e políticos internos à comunidade científica, sem os quais não seria possível descrever adequadamente o que efetivamente ocorre na ciência. As críticas de Lakatos e Laudan merecem atenção porque afetam conceitos fundamentais da concepção kuhniana, tais como os de revolução e incomensurabilidade, onde esses elementos extra-lógicos mostrar-se-iam importantes no processo científico. Contudo, apesar das abordagens de Lakatos e Laudan almejam uma preservação de critérios precisos pelos quais a comunidade científica poderia decidir entre teorias alternativas, suas concepções também acabaram mostrando-se imprecisas nesse quesito. Críticas parecidas às que Lakatos e Laudan dirigem a Kuhn podem ser, e de fato foram, feitas a suas abordagens.⁵

Essa análise é relevante tanto para o esclarecimento de alguns conceitos básicos da obra de Kuhn quanto para a compreensão das modificações posteriores que sofreu em decorrência das críticas a ele dirigidas por Lakatos, Laudan e outros.⁶ Esse tema insere-se na discussão mais ampla sobre a racionalidade científica e o progresso da ciência que atualmente ocorre em filosofia da ciência. A seguir, faremos uma contextualização do problema por meio de uma breve revisão da literatura relevante.

³ Com respeito a interpretações variadas da obra de Kuhn, ver POPPER, Karl. *A ciência normal e seus perigos*. I. Lakatos & A. Musgrave, A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1970, LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Allan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1970a, LAKATOS, Imre. *O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica*. I. Lakatos & A. Musgrave, A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1970b, LAUDAN, Larry. *Progresso e seus problemas*, São Paulo: UNESP, 1977, CHALMERS, Alan. *O que é ciência, afinal?*, GODFREY-SMITH, Peter. *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*. Chicago: The University of Chicago Press, 2003 e FRIEDMAN, Michael. *Kant, Kuhn e a racionalidade da ciência*. *Philosophos*, vol 14.1, 2002.

⁴ As obras mais importantes desses autores a esse respeito são LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Allan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento* e LAUDAN, Larry. *Progresso e seus problemas*.

⁵ Sobre críticas dirigidas à Lakatos, ver KUHN, Thomas. *Reflections on my critics*. I. Lakatos & A. Musgrave, *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970a e LAUDAN, Larry. *Progresso e seus problemas*. Sobre críticas à Laudan, ver MATHESON, Carl. *Historicist theories of rationality*.

⁶ Ver, por exemplo, POPPER, Karl. *A ciência normal e seus perigos*, TOULMIN, Stephen. *É adequada a distinção entre ciência normal e ciência revolucionária?* I. Lakatos & A. Musgrave, A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1970, WATKINS, John. *Contra a 'ciência normal'*. I. Lakatos & A. Musgrave, A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1970, FEYERABEND, Paul. Karl. *Consolando o especialista*. I. Lakatos & A. Musgrave, A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1970, FEYERABEND, Paul. Karl. *Contra o método*. Rio de Janeiro: F. Alves, 1975 e CHALMERS, Alan. *O que é ciência, afinal?*.

1. CONCEPÇÕES CENTRAIS DA TEORIA HISTORICISTA DA RACIONALIDADE DE KUHN

As concepções historicistas da racionalidade científica são produtos bastante recentes da filosofia da ciência. Sua apresentação inicial por Kuhn e seus desdobramentos posteriores nas obras de Lakatos, Laudan e outros se fizeram em oposição às concepções da ciência que predominaram na primeira metade do século vinte, em particular, as concepções indutivistas devidas ao positivismo lógico⁷ e a concepção falseacionista devida a Popper.⁸

Essas duas abordagens nascem de projetos filosóficos que enfatizam os traços mais gerais das atividades científicas (comuns a todas as disciplinas) e da tentativa de descrever as relações entre teorias e observações em termos puramente lógicos ou abstratos. De maneira geral, os positivistas sustentaram que devemos aceitar teorias que são provavelmente verdadeiras, dada a evidência indutiva; e o falseacionismo defende que indícios indutivos são sempre insuficientes para se aceitar a verdade de uma teoria, devemos apenas nos limitar a rejeitar as teorias que fazem previsões falsas e substituí-las por teorias que estão em conformidade com todos os indícios observacionais disponíveis.

Segundo Kuhn, a descrição dos procedimentos e critérios de decisão fornecidos pelas concepções confirmacionistas e falseacionistas são historicamente inadequados. Não se ajustam aos dados fornecidos pela história da ciência, pois tendem a sobrevalorizar a experiência observacional e os raciocínios lógicos como únicos árbitros para a avaliação de teorias científicas, desprezando ou desconsiderando elementos subjetivos, presentes na escolha de teorias, que não se deixam descrever de modo formal e abstrato. Além disso, Kuhn criticou fortemente a ideia de que a ciência progride por acréscimo cumulativo de conhecimento, a distinção entre contexto de descoberta e contexto de justificação,⁹ a separação entre ciência e metafísica e a distinção entre termos teóricos e observacionais – concepções também bastante influentes nas concepções indutivistas e falseacionistas da primeira metade do século vinte.

⁷ Para a exibição das principais concepções dos positivistas lógicos, ver CARNAP, Rudolf. *A superação da metafísica pela análise lógica da linguagem* (trad. por Róbson R. Reis e Gilson Olegario da Silva), 1931. (no prelo), CARNAP, Rudolf. *Testabilidade e significado*. M. Schlick/ R. Carnap, Coletânea de textos. São Paulo: Abril, 1980a. (Coleção Os Pensadores), CARNAP, Rudolf. *Empirismo, semântica e ontologia*. M. Schlick/ R. Carnap, Coletânea de textos. São Paulo: Abril, 1980b. (Coleção Os Pensadores), CARNAP, Rudolf. *Pseudoproblemas na filosofia*. M. Schlick/ R. Carnap, Coletânea de textos. São Paulo: Abril, 1980c. (Coleção Os Pensadores), SCHILICK, Mozart. *Positivismo e realismo*. M. Schlick/ R. Carnap, Coletânea de textos. São Paulo: Abril, 1980a. (Coleção Os Pensadores), SCHILICK, Mozart. *Sentido e verificação*. M. Schlick/ R. Carnap, Coletânea de textos. São Paulo: Abril, 1980b. (Coleção Os Pensadores), HEMPEL, Carl. *Filosofia da ciência natural*. Rio de Janeiro: Zahar, 1981, GODFREY-SMITH, Peter. *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*, cap. 2 e DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. *Introdução à teoria da ciência*. Florianópolis: UFSC, 1998, caps. 3 e 4.

⁸ Sobre as concepções falseacionistas de Popper, ver POPPER, Karl. *A Lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix/Edusp, 1972, LAKATOS, Imre. *O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica*, pp. 125-141, CHALMERS, Alan. *O que é ciência, afinal?*, cap. 4 e GODFREY-SMITH, Peter. *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*, cap. 4.

⁹ Para os positivistas lógicos, as questões históricas da ciência pertencem ao contexto de descoberta e não é tarefa da ciência a explicitação dessas questões. À ciência interessa apenas a verdade das teorias. Dessa forma, o que torna uma hipótese científica boa não é o contexto de descoberta, sua aceitação ou a persuasão, mas sim a justificação. Ver REICHENBACH, Hans. *Experience and prediction: an analysis of the foundations and the structure of knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970 e HOYNINGEN-HUENE, Paul. *Context of discovery and context of justification*. *Studies in History and Philosophy of Science*, v.18, 1987.

Em *A estrutura das revoluções científicas*,¹⁰ Kuhn apresentou uma descrição do desenvolvimento histórico das disciplinas científicas, dividindo-o em etapas: período pré-paradigmático, ciência normal, crise e revolução. O período pré-paradigmático caracteriza-se pela ausência de consenso na comunidade científica sobre os aspectos mais elementares da pesquisa naquela disciplina. Não há um paradigma que organize e oriente o trabalho dos pesquisadores daquela área. A pesquisa é dispersa e desestruturada, há várias escolas de pensamento competindo entre si, cada uma com suas concepções acerca da natureza fundamental dos fenômenos investigados. O desaparecimento dessas divergências só ocorre quando um dos grupos concorrentes consegue produzir uma síntese capaz de atrair a maioria dos praticantes da disciplina, os quais, então, se convertem àquele modelo teórico e prático. Isso é o que Kuhn chama de o estabelecimento de um paradigma. A existência de um paradigma é o que demarca a transição da pré-ciência para ciência. Segundo Kuhn, para cada disciplina científica bem estabelecida não há mais que um paradigma em um dado momento do tempo. A aceitação do paradigma implica o direcionamento da pesquisa científica para a articulação dos fenômenos e teorias já fornecidos pelo paradigma.¹¹

Um paradigma é composto, de maneira geral, por leis expressamente declaradas e suposições teóricas, modos-padrão de aplicar essas leis fundamentais, instrumentação e técnicas instrumentais, além de princípios metafísicos muito gerais (uma maneira de ver a natureza), recomendações metodológicas e compromissos intelectuais, institucionais e mesmo pessoais.¹² Uma vez estabelecido o paradigma, um modelo impõe-se para a comunidade daquela disciplina, que diz quais problemas são relevantes e quais métodos e soluções são aceitáveis.

A etapa em que um paradigma governa a atividade científica Kuhn denominou de ‘ciência normal’. Esse período caracteriza-se pela investigação e solução de “enigmas” ou “quebra-cabeças” (*puzzles*) que aparecem no interior das teorias daquele paradigma. Nessa etapa, os testes empíricos de uma hipótese ou teoria não são jamais testes do paradigma enquanto tal, pois este último fornece a moldura ou as regras do jogo no qual os próprios testes empíricos são montados e executados, bem como uma maneira de ver a natureza que informa o modo como as observações são recebidas e interpretadas. Quando uma hipótese passa por uma quantidade suficientemente persuasiva de testes, pode-se dizer que o cientista resolveu o enigma em questão.

¹⁰ Doravante: ‘*Estrutura*’.

¹¹ Ver KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*, cap. 1.

¹² Ver KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*, caps. 2, 4, 8, MASTERMAN, Margaret. *The nature of a paradigm*. I. Lakatos & A. Musgrave, A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1970, p. 72-107, GODFREY-SMITH, Peter. *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*, p. 75-79 e CHALMERS, Alan. *O que é ciência, afinal?*, p. 125-126. O termo ‘paradigma’ é usado de maneira ambígua na *Estrutura* e o próprio Kuhn afirma que esse é um ponto obscuro no seu texto original (ver KUHN, Thomas. *Postscript – 1969*. Thomas Kuhn (1962(1970)), 1970b, p. 228). Na segunda edição da obra, ele introduz no ‘Pós-escrito’ uma distinção no uso do termo, e passa a chamar de *matriz disciplinar* ao que era *paradigma* em sentido geral (isto é, a forma de fazer ciência, partilhada pela comunidade científica, composta por leis científicas, elementos metafísicos, valores), e de *exemplar* quando se refere ao sentido estrito: o conjunto de problemas e soluções-padrão que instruem os aprendizes de uma ciência (transmitidos por manuais durante os períodos de formação do cientista) e guiam os cientistas em períodos de ciência normal (ver KUHN, Thomas. *Postscript*). Para uma discussão mais detalhada acerca do sentido do termo paradigma, ver MASTERMAN, Margaret. *The nature of a paradigm*, que distingue ao menos 22 formas diferentes em que o termo é usado na *Estrutura*.

Segundo Kuhn, é para a atividade de pesquisa normal que os cientistas são treinados. Antes de se tornar parte da comunidade científica que trabalha dentro de um paradigma, respostas às questões “Quais são as entidades fundamentais que compõem o universo? Como interagem essas entidades umas com as outras e com os sentidos? Que questões podem ser legitimamente feitas a respeito de tais entidades e que técnicas podem ser empregadas na busca de soluções?” (Kuhn, 1962, p. 23) devem estar bem estabelecidas na iniciação profissional do cientista, e chegam a exercer grande influência sobre o espírito científico.¹³

No artigo “O que são revoluções científicas?” (Kuhn, 2006b), Kuhn descreve algumas diferenças entre as mudanças que ocorrem nos períodos de ciência normal e as mudanças revolucionárias. As primeiras resultam em acréscimo cumulativo ao conhecimento e há nesse sentido um avanço científico de fácil mensuração. Já as mudanças revolucionárias “envolvem descobertas que não podem ser acomodadas nos limites dos conceitos que estavam em uso antes de elas terem sido feitas” (Kuhn, 2006b, p. 25).

Dentro de um período de ciência normal, geralmente, o paradigma vigente apresenta anomalias. Entretanto, quando as anomalias são de tal modo numerosas e variadas que parecem não ter como ser resolvidas sem revisões nos fundamentos das teorias vigentes, um período de crise se instaura. A confiança da comunidade científica na capacidade explicativa do modelo vigente fica abalada. Isso produz um afrouxamento do paradigma sobre as crenças predominantes na comunidade científica, e começam a surgir novas teorias incompatíveis com o antigo paradigma.

Assim, a crise aprofunda-se quando aparecem escolas de pensamento rivais sobre os fundamentos da disciplina, cada uma buscando persuadir a comunidade científica como um todo. A maneira como se dá a conversão da comunidade científica a este último não é, e nem pode ser, feita por meio de argumentos puramente lógicos ou experimentos que mostrem que um paradigma é superior ao outro. Kuhn insiste que esses critérios de escolha lógica ou empiricamente convincentes não estão disponíveis.

Há muitos elementos envolvidos no julgamento de um cientista em relação aos méritos de uma teoria científica. E é da prioridade que o cientista dá a esses elementos que depende a decisão. Podem estar incluídos fatores como a simplicidade da teoria, a habilidade dessa teoria para resolver novos problemas, alguma necessidade social percebida como relevante naquele momento pelos membros da comunidade científica, ou, mesmo, elementos ideológicos e psicológicos.¹⁴

Um dos exemplos mais marcantes de revolução científica discutidos por Kuhn é a chamada revolução copernicana. Um fato curioso da história da ciência, destacado por Kuhn, é que o sistema heliocêntrico fora proposto já no século III a.C. por Aristarco de Samos, portanto bem antes de Copérnico. Na época, no entanto, não foi adotado, pois além de as previsões astronômicas permitidas pelo sistema de

¹³ Para uma discussão acerca dos pressupostos da atividade científica ver KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*, p. 23-24, e para exposição do que é a ciência normal, ver KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*, p. 135-42.

¹⁴ Sobre os vários elementos envolvidos na conversão de um cientista a um novo paradigma, ver KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*, caps. 8, 9 e 10 e CHALMERS, Alan. *O que é ciência, afinal?*, p. 146-147.

Aristarco não serem melhores que as permitidas pelo sistema geocêntrico da época, esse último não estava em crise.

Mesmo a versão proposta por Copérnico não permitia previsões melhores que as do sistema geocêntrico da época. Isso mostra que não são apenas observações e raciocínios lógicos que decidem a escolha de uma teoria. Kuhn também chama atenção para a influência da igreja como um elemento conservador na revolução copernicana. Como fatores que influenciaram positivamente essa revolução, Kuhn menciona, por exemplo, o uso do telescópio e os novos métodos experimentais adotados por Galileu, que permitiu, por exemplo, a observação de corpos celestes que não giram ao redor da Terra, como as luas de Júpiter. Além disso, o número de anomalias no sistema geocêntrico no final da Idade Média já era muito grande. Isso enfraqueceu a força do sistema geocêntrico na comunidade de astrônomos, e permitiu que o sistema heliocêntrico fosse considerado uma hipótese relevante. Após a adoção do novo paradigma, os copernicanos negaram ao Sol o título de “planeta” e, ao fazer isso, estavam, segundo Kuhn, mudando o significado de “planeta”.¹⁵

A mudança de um paradigma para outro se caracteriza por ser não cumulativa, pois a própria percepção do cientista do seu meio ambiente muda e não há como descrever os resultados obtidos sob o novo paradigma com os conceitos usados no paradigma anterior. Em algumas passagens de *Estrutura*, Kuhn chega a sugerir que o próprio mundo em que o cientista vive muda com a mudança de paradigma: “na medida em que seu único acesso a esse mundo dá-se através do que vêem e fazem, poderemos ser tentados a dizer que, após uma revolução, os cientistas reagem a um mundo diferente” (Kuhn, 1962, p. 148).

O autor afirma que os exemplos históricos da literatura científica sugerem fortemente que o paradigma molda a percepção: o que o cientista percebe depende tanto da sua interação física com o ambiente como de suas concepções ou pré-concepções a respeito do que está lá para ser visto.¹⁶ Kuhn sugere, também, que na mudança de paradigma não ocorre uma mera mudança de interpretação dos dados observados: os próprios objetos observados passam a serem outros. Muda também o que é aceito como propriedades dos objetos e suas relações, bem como os métodos, padrões e critérios que governam a atividade científica.¹⁷

Essas mudanças de visão de mundo, padrões, métodos e critérios que ocorrem na troca de paradigma, juntamente com as mudanças de linguagem, isto é, dos significados dos termos e conceitos científicos empregados nas teorias, caracterizam a primeira versão da tese da incomensurabilidade entre paradigmas, enunciada por Kuhn na *Estrutura*:

[...] os paradigmas não diferem somente por sua substância, pois visam não apenas à natureza, mas também à ciência que os produziu. Eles são fonte de métodos, áreas problemáticas e padrões de solução aceitos por qualquer comunidade científica amadurecida,

¹⁵ Ver KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*, p. 104, 110, 113-114, 153-154, 167.

¹⁶ Essa é a razão pela qual Kuhn rompe com a ideia de uma linguagem de observação neutra. Pois os dados da experiência “são selecionados para o exame mais detido da pesquisa normal, tão somente porque parecem oferecer uma oportunidade para a elaboração frutífera de um paradigma aceito. As operações e mediações, de maneira muito mais clara do que a experiência imediata da qual em parte derivam, são determinadas por um paradigma”. KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*, p. 164.

¹⁷ Sobre isso, ver DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. *Introdução à teoria da ciência*, p.106.

em qualquer época que considerarmos. Conseqüentemente, a recepção de um novo paradigma requer com frequência uma redefinição da ciência correspondente. Alguns problemas antigos podem ser transferidos para outra ciência ou declarados absolutamente “não-científicos”. Outros problemas anteriormente tidos como triviais ou não-existentes podem converter-se, com um novo paradigma, nos arquétipos das realizações científicas importantes. À medida que os problemas mudam, mudam também, seguidamente, os padrões que distinguem uma verdadeira solução científica de uma simples especulação metafísica, de um jogo de palavras ou de uma brincadeira matemática. A tradição científica normal que emerge de uma revolução científica é não somente incompatível, mas muitas vezes verdadeiramente incomensurável com aquela que a precedeu (Kuhn, 1962, pp. 137-138).

Isso sugere que teorias de paradigmas diferentes são incomparáveis, pois se trata de mudanças substanciais e não-substanciais que acarretam em visões de mundo diferentes.¹⁸ Em textos posteriores, contudo, Kuhn enfraquece sua concepção inicial de incomensurabilidade, e passa a falar apenas de “incomensurabilidade local” (Kuhn, 2006c, p. 50-51), que se caracteriza não como incomparabilidade, mas como intraduzibilidade parcial (alguns dos termos centrais de uma teoria são intraduzíveis para o vocabulário das teorias de outros paradigmas).

O uso por Kuhn das noções de revolução e incomensurabilidade para descrever a história da ciência foi percebido na literatura como colocando em xeque a racionalidade e a objetividade das escolhas entre teorias nos períodos de revolução. Esses problemas derivariam principalmente dos elementos subjetivos que compõem a decisão entre teorias alternativas nesses períodos, o que sugere fortemente que as decisões sobre os fundamentos das ciências são arbitrárias e não guiadas por critérios racionais e objetivos, como tradicionalmente se supôs. A tese da incomensurabilidade entre paradigmas pareceu aos primeiros leitores de Kuhn, nas décadas de 1960 e 1970, eliminar qualquer forma de comparação racional entre paradigmas, pois cada paradigma traz consigo seus próprios padrões, critérios e métodos de investigação da natureza: o que parece evidente aos adeptos de um paradigma pode parecer absurdo a adeptos de paradigmas diferentes.¹⁹ Isso tudo contribuiu para a percepção de Kuhn como autor relativista ou irracionalista.

¹⁸ Dentre os autores que interpretaram a incomensurabilidade dessa maneira, destacam-se POPPER, Karl. *A ciência normal e seus perigos*, LAKATOS, Imre. *O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica*, PUTNAM, Hilary. *Reason, truth, and history*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981, DAVIDSON, Donald. *On the very idea of a conceptual scheme*. Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association, 1947, SHAPERE, Dudley. *Meaning and scientific change*. Mind and Cosmos: Essays in Contemporary Science and Philosophy. Pittsburgh: The University of Pittsburgh Series in Philosophy of Science, v. 3, 1966 e SCHEFFLER, Israel. *Science and subjectivity*. Indianapolis: Bobbs-Merril, 1967. Sobre isso, ver KUHN, Thomas. *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*. T. Kuhn, O caminho desde a estrutura: ensaios filosóficos, 1970-1993, com entrevista autobiográfica. São Paulo: UNESP, 2006c.

¹⁹ Para os aristotélicos medievais, por exemplo, era absurda a ideia de que a Terra pudesse estar em movimento. Para Galileu, por outro lado, o conceito de movimento dos aristotélicos é que era questionável, pois especificava como referência de todo movimento a Terra supostamente imóvel e negligenciava qualquer forma de movimento relativo. Ver KUHN, Thomas. *The copernican revolution*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1957.

2. CRÍTICAS DE LAKATOS A KUHN

Logo após a publicação de *Estrutura*, diversos autores chamaram a atenção de Kuhn sobre essas possíveis consequências negativas para a racionalidade das escolhas científicas e para a própria objetividade da ciência. Entre eles, Imre Lakatos. Segundo esse autor, a concepção kuhniana é “não-indutiva e irracional” (Lakatos, 1970b, p. 220). Essa irracionalidade dever-se-ia à ausência de critérios de escolha objetivos durante os períodos revolucionários. Para Lakatos, o surgimento do que Kuhn chamou de “crise” não é determinado por nenhuma causa racional, mas aparece como “um conceito psicológico; um pânico contagioso” (Lakatos, 1970b, p. 220). O conceito de “revolução” kuhniano é comentado por Lakatos da seguinte forma:

Emerge então um novo “paradigma”, incomensurável com o seu predecessor. Não existem padrões racionais para a sua comparação. Cada paradigma contém seus próprios padrões. A crise leva embora não só as velhas teorias e regras, mas também os padrões que nos fizeram respeitá-las. O novo paradigma traz uma racionalidade totalmente nova. Não há padrões superparadigmáticos. A mudança é um efeito de adesão de última hora. Assim sendo, *de acordo com a concepção de Kuhn, a revolução científica é irracional, uma questão da psicologia das multidões* (Lakatos, 1970b, pp. 220-221).

Ademais, ele entende que na concepção de Kuhn a mudança científica de um paradigma para outro é uma espécie de mudança religiosa que ocorre por meio de uma conversão mística, pois não há regras racionais governando essa conversão. Dessa forma, cai totalmente no “reino da *psicologia (social) da descoberta*” (Lakatos, 1970b, p. 112). Assim, Kuhn parece reduzir a filosofia da ciência à psicologia da ciência: não há escolhas objetivas durante as revoluções, apenas preferências e inclinações subjetivas. Lakatos afirma que essa redução não começou com Kuhn, mas que este exibe um traço novo, a saber, que “não devemos estudar a mente do cientista individual, mas a mente da ‘Comunidade Científica’”. A psicologia individual é substituída pela psicologia social; a imitação dos grandes cientistas pela submissão à sabedoria coletiva da ciência” (Lakatos, 1970b, p. 221).

2.1 A ciência como programas de pesquisa

Com vistas a preservar a racionalidade no progresso científico e ser preciso onde Kuhn não foi, Lakatos elabora uma nova proposta, que denomina falseacionismo metodológico sofisticado.²⁰ O autor ressalta que Kuhn, ao criticar o falseacionismo metodológico popperiano²¹ não pôs de lado qualquer forma de falseacionismo. A concepção de Lakatos apresenta-se como uma proposta sofisticada da abordagem de Popper, conservando alguns aspectos, reformulando outros que eram problemáticos e introduzindo novos conceitos.

Enquanto Kuhn enfatiza os aspectos sociológicos e arbitrários internos à dinâmica da comunidade científica que interferem nas revoluções científicas,

²⁰ Ver LAKATOS, Imre. *O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica*, p. 141-220.

²¹ Para a abordagem detalhada das críticas, ver KUHN, Thomas. *Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa?* I. Lakatos & A. Musgrave, *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970d, p. 5-31.

Lakatos, como um neo-popperiano, foi criado na tradição em que a análise lógica foi a principal ferramenta da filosofia da ciência. Isso expressa uma divergência, pois Lakatos entende que sua teoria da ciência é normativa, isto é, há regras racionais e objetivas de escolha entre teorias alternativas, enquanto a teoria de Kuhn não forneceria nenhuma regra e a escolha ficaria ao nível psicológico ou sociológico: seria uma mera descrição daquilo que se tem feito em ciência.

Outro ponto de divergência entre Kuhn e Lakatos diz respeito à ideia kuhniana de um paradigma por disciplina: Lakatos discorda e constrói sua imagem da ciência em termos de vários programas de pesquisa competindo no interior de cada disciplina. Os programas de pesquisa são constituídos por uma sucessão de teorias, e contêm os seguintes elementos:

- 1) *núcleo do programa*: enunciados fundamentais que por decisão da comunidade científica são tomados como infalseáveis;
- 2) *cinto protetor*: hipóteses auxiliares que podem ser alteradas;
- 3) *heurística negativa*: uma prescrição para não mudar o núcleo do programa;
- 4) *heurística positiva*: planejamentos para mudar o cinto protetor.

O cinto protetor pode ser alterado por duas razões:

- 1) em seus primeiros estágios o programa de pesquisa fará suposições não-realistas, então o cinto protetor é alterado a fim de tornar o programa mais realista.
- 2) uma vez que o programa atinja a fase de testabilidade, o cinto protetor é alterado quando o programa faz previsões experimentais falsas.

No entanto, nem todas as alterações são iguais. Elas podem ser de dois tipos: degenerativas e progressivas. É *degenerativa* quando resiste a mudanças, mesmo quando desafiada legitimamente, por recursos e procedimentos *ad hoc* em sua defesa. É *progressiva* a alteração que além de fixar o problema de origem leva o programa de pesquisa a fazer novas previsões.

Cabe ressaltar que um programa não pode ser abandonado pelo critério da testabilidade popperiano, em que o falseamento ocorre sempre que uma teoria fracassa em alguma previsão de observação. Segundo Lakatos, “nenhuma experiência, nenhum relato experimental, nenhum enunciado de observação ou hipótese falseadora de baixo nível bem corroborada pode levar sozinho ao falseamento. Não há falseamento antes da emergência de uma teoria melhor” (Lakatos, 1970b, p. 146). Por “teoria melhor”, Lakatos entende um programa de pesquisa progressivo que se caracteriza por conter um excesso de conteúdo empírico corroborativo em relação ao seu rival, conseguindo prever novos fenômenos e tendo, assim, uma maior força heurística.

Portanto, os programas de pesquisa são comensuráveis entre si, um programa é progressivo ou degenerativo em relação a outro e o principal elemento de comparação é justamente a capacidade heurística de cada um. Com isso, tem-se então um critério racional de escolhas entre programas: deve-se escolher as teorias que pertencem a programas de pesquisas progressivos.

2.2 Respostas de Kuhn às críticas de Lakatos

Lakatos entende que a proposta de Kuhn acarreta irracionalidade nas escolhas, e em troca propõe uma reconstrução racional das escolhas em ciência. Em resposta a isso, em “Reflexões sobre os meus críticos” (Kuhn, 1970a), Kuhn compara sua concepção à de Lakatos, levantando o que ele compreende como pontos semelhantes entre as propostas. Considerando as acusações de irracionalidade e de que ele defende uma psicologia das multidões, Kuhn ressalta:

Dizer que, em questões de escolha de teoria, a força da lógica e da observação não pode, em princípio, ser compulsiva não é descartar a lógica e a observação nem sugerir que não haja boas razões para favorecer uma teoria em detrimento de outra. Dizer que os cientistas treinados são, nesses assuntos, o mais alto tribunal de apelação não é defender a regra das multidões nem sugerir que os cientistas poderiam ter aceitado qualquer teoria (Kuhn, 1970a, p. 289).

Assim, a responsabilidade de aplicar valores científicos cabe aos especialistas na área, não se estende a todos os cientistas e muito menos à multidão. Sobre o mesmo ponto, Kuhn diz:

Alguns dos princípios desenvolvidos em minha explicação da ciência são irredutivelmente sociológicos, pelo menos por enquanto. Em particular, confrontada com o problema da escolha da teoria, a estrutura da minha resposta é aproximadamente a seguinte: tome-se um grupo das pessoas mais capazes com a motivação mais apropriada; adestrem-se essas pessoas em alguma ciência e nas especialidades pertinentes à escolha em perspectiva; incuta-lhes o sistema de valores e a ideologia vigentes em sua disciplina (e numa grande extensão em outros campos científicos também); e, finalmente, *permita-lhes fazerem a escolha*. Se essa técnica não explicar o desenvolvimento científico como nós o conhecemos, nenhuma outra o fará (Kuhn, 1970a, p. 293).

Nesse sentido, Kuhn segue dizendo que não há como impor um conjunto de regras ao comportamento individual do cientista nos casos concretos que ele irá encontrar. É por essa razão que o processo científico deve ser explicado levando em conta a natureza do grupo científico e o que ele valoriza.

Outro ponto a ser destacado nessa discussão é a afirmação de Lakatos de que onde Kuhn vê paradigmas ele vê programas de pesquisas racionais, e que a sua estrutura para lidar com o progresso da ciência é normativa enquanto a de Kuhn é puramente descritiva, ou sociológica.²² Kuhn discorda dessa classificação, e devolve o argumento a Lakatos, dizendo: “a posição de Lakatos é sociopsicológica em sua repetida dependência de decisões não governadas por regras lógicas, mas pela sensibilidade madura do cientista treinado” (Kuhn, 1970a, p. 288).

Nesse aspecto, Kuhn cita ao menos três itens sobre os quais os cientistas precisam decidir: acerca de quais enunciados deverão ser infalseáveis; sobre qual vai ser o limite de probabilidade em que os indícios observacionais serão avaliados como incompatíveis com a teoria; e se um programa, em determinado momento, é “progressivo” ou “degenerativo”. Acerca dessas decisões, Kuhn diz que Lakatos não

²² Ver LAKATOS, Imre. *O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica*, p. 219-220.

especifica um algoritmo pelo qual elas devem ser tomadas. Dessa maneira, destaca Kuhn, os imperativos de decisão de Lakatos:

[...] apresentam-se na forma, embora nem sempre no conteúdo, idênticos aos meus. Especificam compromissos ideológicos que os cientistas têm de compartilhar para que sua atividade seja bem sucedida. São, portanto, irredutivelmente sociológicos no mesmo sentido e na mesma extensão em que o são meus princípios explanatórios (Kuhn, 1970a, p. 296).

Além do mais, Kuhn argumenta que se houvesse um algoritmo compartilhado, a grande maioria dos membros do grupo científico chegaria à mesma decisão, e avaliaria os indícios observacionais da mesma forma. Já com uma ideologia compartilhada as decisões variarão bastante, pois, apesar de compartilharem valores como precisão, simplicidade, exatidão, um valor pode sobrepor-se a outro dependendo de cada caso. Isso que Lakatos considera uma fraqueza na posição de Kuhn seria na verdade uma força, pois em casos nos quais “uma decisão precisa ser tomada em circunstâncias em que até o mais deliberado e o mais ponderado julgamento pode estar errado, talvez seja vitalmente importante que indivíduos diferentes decidam de maneiras diferentes” (Kuhn, 1970a, p. 298).

3. LARRY LAUDAN: TRADIÇÕES DE PESQUISA

Críticas semelhantes às dirigidas a Kuhn por Lakatos também foram feitas por Laudan (1977). Este último formula uma concepção historicista da racionalidade alternativa às de Kuhn e Lakatos, com vistas a preservar a racionalidade e a objetividade dos critérios de escolha em períodos de transformação no procedimento científico. Sua teoria historicista da racionalidade é centrada na noção de *tradição de pesquisa*²³. Essa noção contém alguns traços semelhantes às de paradigma em Kuhn e de programa de pesquisa em Lakatos, embora seja também diferente em pontos importantes. Ela assemelha-se aos paradigmas kuhnianos na medida em que reúne um conjunto de pesquisadores (os daquela tradição) sob um conjunto compartilhado de elementos metodológicos e metafísicos. Juntos, esses elementos constituem os pressupostos gerais acerca das entidades e processos de um âmbito de estudo, e acerca dos métodos apropriados que devem ser utilizados para investigar os problemas e para construir as teorias do domínio. Entretanto, Laudan minimiza os elementos sociológicos internos à comunidade científica que são tão importantes para Kuhn nos períodos revolucionários. Semelhante aos programas de pesquisa de Lakatos e aos paradigmas de Kuhn, as teorias geradas no interior de uma tradição de pesquisa sofrem modificações ao longo do tempo. Mas diferente daqueles, as tradições de pesquisa não contém um núcleo irredutível. Para Laudan, o conjunto de elementos irrefutáveis de uma tradição de pesquisa varia com o tempo.²⁴

Laudan também se diferencia de Kuhn e Lakatos em relação aos critérios de escolha entre tradições de pesquisa. Introduzindo esses critérios juntamente com a noção de tradição de pesquisa, ele pretende eliminar, ou ao menos minimizar, os

²³ Para a exibição da noção de tradições de pesquisa ver LAUDAN, Larry. *Progresso e seus problemas*, p. 111-133.

²⁴ Ver MATHESON, Carl. *Historicist theories of rationality*.

elementos arbitrários e irracionais que ele vê nas concepções tanto de Kuhn quanto de Lakatos. Laudan critica Lakatos explicitamente por este não oferecer um critério sobre quando é irracional prosseguir com um programa degenerativo. O critério de racionalidade proposto por Lakatos fica dessa maneira comprometido, pois diz que é racional optar por um programa de pesquisa progressivo, mas não diz que é irracional prosseguir com um programa degenerativo enquanto se tem a esperança de que ele irá tornar-se progressivo no futuro.²⁵

Laudan afirma que as tradições de pesquisa enfrentam dois tipos de problemas: empíricos e conceituais.²⁶ Os empíricos assemelham-se (uma vez mais) às anomalias kuhnianas. Há três tipos de problemas empíricos:

1) Problemas resolvidos: aqueles que já foram resolvidos satisfatoriamente por alguma teoria.

2) Problemas não-resolvidos: aqueles que não foram solucionados de forma adequada. Estes somente tornam-se autênticos quando deixam de ser não-resolvidos, pois poderiam não ter sido resolvido não por falha da teoria, mas por não haver, por exemplo, instrumentos de medida confiáveis na época em que surgiram.

3) Problemas anômalos: aqueles que uma determinada teoria não consegue solucionar, mas que podem ser solucionados por teorias alternativas. Esses problemas suscitam dúvidas acerca da teoria que os revela, mas isso não implica seu abandono.

Já os problemas conceituais são uma nova categoria introduzida pelo autor e se trata de problemas de coerência. Podem ser internos, ocorrendo dentro da própria tradição de pesquisa quando a teoria se mostra contraditória, ambígua ou circular. E, podem ser externos, quando a teoria é inconsistente com outras tradições dominantes em outros campos.

Laudan defende que os cientistas podem trabalhar em mais de uma tradição de pesquisa ao mesmo tempo. Isso porque eles podem *aceitar* uma tradição de pesquisa, isto é, decidir considerá-la verdadeira, mas *buscar* uma tradição de pesquisa que está com uma grande taxa de resolução de problemas. Cabe aqui elucidar essa distinção introduzida por Laudan entre busca e aceitação.²⁷ Essas são duas atitudes que o cientista pode ter em relação às teorias e tradições de pesquisa. A aceitação consiste em tratar algo como verdadeiro, mesmo que cautelosamente. A busca é diferente, envolve decidir, explorar uma ideia por outras razões que não a crença de que ela é provavelmente verdadeira. Laudan introduz essa distinção para tentar mostrar como um cientista pode manter-se racional nas suas escolhas mesmo em períodos de grandes transformações científicas. Essas duas atitudes são mais bem compreendidas ao considerarmos o critério de decisão e avaliação de teoria.

²⁵ Godfrey-Smith comenta essa crítica de Laudan a Lakatos: “What if a research tradition has a low rate of progress right now, but there is good reason to think it might take off very soon? This is the kind of possibility that made Lakatos hesitate. Laudan clearly hoped that the distinction between acceptance and pursuit would help with this kind of problem, and so it does”. GODFREY-SMITH, Peter. *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*, p. 109.

²⁶ Para a exibição dos problemas empíricos e conceituais e suas características, ver LAUDAN, Larry. *Progresso e seus problemas*, caps. I e II.

²⁷ Ver LAUDAN, Larry. *Progresso e seus problemas*, p. 152-160 e GODFREY-SMITH, Peter. *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*, p. 108-109.

O critério de decisão²⁸, na concepção de Laudan, de maneira geral, dá-se pela resolução de problemas das tradições de pesquisa no seguinte sentido: é sempre racional que os cientistas *aceitem* cautelosamente a tradição de pesquisa que tenha um nível atual alto de poder de resolução de problemas. Este se determina avaliando o número e importância dos problemas empíricos que ela resolve e subtraindo o número e importância das anomalias e problemas conceituais que ela gera. Devemos indagar, portanto, no caso de cada uma das teorias, quantos problemas elas resolvem e quantas anomalias elas enfrentam. Essa questão converte-se então em uma das ferramentas fundamentais para a avaliação comparativa das teorias científicas e forneceria um critério de escolha racional e objetivo. No entanto, Laudan sustenta que é também racional que os cientistas *busquem* a tradição que está tendo atualmente a maior taxa de progresso em resolução de problemas. Dessa forma, um cientista pode aceitar as ideias da corrente principal ou hegemônica de uma tradição de pesquisa, mas trabalhar em (buscar, perseguir) uma tradição de pesquisa mais marginal que está tendo uma taxa de progresso espetacular.²⁹ Isso é, permite que a ciência progrida simultaneamente por meio da resolução de problemas empíricos e conceituais. Ao contrário de Kuhn, Laudan acredita que há um critério simples que pode ser aplicado à escolha de tradições rivais, e com isso fica garantida a racionalidade das escolhas e o próprio progresso da ciência.

Entretanto, a teoria de Laudan também apresenta problemas nesses quesitos. Primeiramente, como determinamos qual tradição de pesquisa tem resolvido mais problemas? Há razões para acreditar que a enumeração e ponderação de problemas são relativas à tradição de pesquisa. Sem um esquema comum de enumeração e ponderação, a teoria de Laudan pode levar a resultados ambíguos. Parece então, em última instância, que a decisão sobre qual tradição deve ser buscada ou aceita depende de quem está fazendo a contagem dos problemas. Nesse sentido, o critério de decisão estabelecido por Laudan parece se mostrar arbitrário.³⁰

CONCLUSÃO

Como visto, as abordagens de Lakatos e Laudan parecem, em princípio, ter contribuído para o avanço das discussões sobre o tema da escolha entre teorias rivais suscitado pela obra de Kuhn, muito embora cada uma dessas contribuições tenha ainda dificuldades a serem sanadas. Há a possibilidade de que Kuhn, na *Estrutura*, tenha apresentado essa questão da escolha entre teorias rivais de forma exageradamente radical, propiciando as críticas de Lakatos e Laudan de que essa escolha é totalmente arbitrária. Entretanto, Kuhn fornece respostas razoáveis às críticas, e, em seus últimos escritos, enfraquece as teses mais radicais da *Estrutura*: a arbitrariedade nas escolhas parece ser reduzida por critérios valorativos e observacionais mínimos que são preservados durante as revoluções, e a tese da incomensurabilidade passa a ser a da incomensurabilidade local, referindo-se somente à intraduzibilidade de alguns termos centrais da linguagem das teorias dentro de cada paradigma.

²⁸ Para a exibição de critérios para a avaliação de tradições de pesquisa, ver LAUDAN, Larry. *Progresso e seus problemas*, p. 149-168.

²⁹ Ver GODFREY-SMITH, Peter. *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*, p. 109.

³⁰ Sobre esse problema da concepção de Laudan, ver MATHESON, Carl. *Historicist theories of rationality*.

Os escritos tardios de Kuhn reunidos em *O caminho desde a estrutura* (Kuhn, 2006a) indicam essa nova compreensão de racionalidade, não mais no sentido tradicional, baseada em critérios objetivos neutros. Kuhn parece sugerir um conceito de racionalidade científica com traços pragmáticos, no qual os valores que perpassam as comunidades científicas podem ser decisivos em momentos cruciais. Não há um consenso sobre se Kuhn modificou suas teses ou apenas esclareceu o que já estava desde o começo na *Estrutura*. Também não há um consenso sobre a questão da racionalidade e objetividade nas decisões científicas, essa é uma questão em aberto muito discutida pela literatura recente. Seja como for, alguns dos pontos principais das teses de Kuhn parecem ter se incorporado à filosofia da ciência, e, por isso, fica para nós o desafio de conciliar a ideia de racionalidade e objetividade da ciência com os elementos valorativos ou subjetivos que parecem ser inelimináveis e constitutivos da prática científica.

REFERÊNCIAS

- BACON, Francis. *Novo organum*. São Paulo: Nova Cultural, 2000. (Coleção Os Pensadores).
- CARNAP, Rudolf. *A superação da metafísica pela análise lógica da linguagem* (trad. por Róbson R. Reis e Gilson Olegario da Silva), 1931. (no prelo).
- _____. *Testabilidade e significado*. M. Schlick/ R. Carnap, Coletânea de textos. São Paulo: Abril, 1980a. (Coleção Os Pensadores).
- _____. *Empirismo, semântica e ontologia*. M. Schlick/ R. Carnap, Coletânea de textos. São Paulo: Abril, 1980b. (Coleção Os Pensadores).
- _____. *Pseudoproblemas na filosofia*. M. Schlick/ R. Carnap, Coletânea de textos. São Paulo: Abril, 1980c. (Coleção Os Pensadores).
- CHALMERS, Alan. *O que é ciência, afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1983.
- DAVIDSON, Donald. *On the very idea of a conceptual scheme*. Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association, 1947.
- DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. *Introdução à teoria da ciência*. Florianópolis: UFSC, 1998.
- FEYERABEND, Paul. Karl. *Consolando o especialista*. I. Lakatos & A. Musgrave, A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1970.
- _____. *Contra o método*. Rio de Janeiro: F. Alves, 1975.
- FRIEDMAN, Michael. *Kant, Kuhn e a racionalidade da ciência*. *Philosophos*, vol 14.1, 2002.
- GODFREY-SMITH, Peter. *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*. Chicago: The University of Chicago Press, 2003.
- HAWKING, Stephen. *Uma nova história do tempo*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

HEMPEL, Carl. *Filosofia da ciência natural*. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

HOYNINGEN-HUENE, Paul. *Context of discovery and context of justification*. *Studies in History and Philosophy of Science*, v.18, 1987.

KUHN, Thomas. *The copernican revolution*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1957.

_____. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1962.

_____. *Reflections on my critics*. I. Lakatos & A. Musgrave, *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970a.

_____. *Postscript – 1969*. Thomas Kuhn (1962(1970)), 1970b.

_____. *Notes on Lakatos*. PSA: Proceedings of the Biennial of the Philosophy of Science Association, 1970c.

_____. *Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa?* I. Lakatos & A. Musgrave, *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970d.

_____. *O caminho desde a estrutura: ensaios filosóficos, 1970-1993, com entrevista autobiográfica*. São Paulo: UNESP, 2006a.

_____. *O que são revoluções científicas?* T. Kuhn, *O caminho desde a estrutura: ensaios filosóficos, 1970-1993, com entrevista autobiográfica*. São Paulo: UNESP, 2006b.

_____. *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*. T. Kuhn, *O caminho desde a estrutura: ensaios filosóficos, 1970-1993, com entrevista autobiográfica*. São Paulo: UNESP, 2006c.

LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Allan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1970a.

LAKATOS, Imre. *O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica*. I. Lakatos & A. Musgrave, *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1970b.

LAUDAN, Larry. *Progresso e seus problemas*, São Paulo: UNESP, 1977.

MASTERMAN, Margaret. *The nature of a paradigm*. I. Lakatos & A. Musgrave, *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1970.

MATHESON, Carl. *Historicist theories of rationality*. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2011. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/rationality-historicist/>>. Acesso em: 15 out. 2011.

POPPER, Karl. *A ciência normal e seus perigos*. I. Lakatos & A. Musgrave, *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1970.

_____. *A Lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix/Edusp, 1972.

PUTNAM, Hilary. *Reason, truth, and history*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

REICHENBACH, Hans. *Experience and prediction: an analysis of the foundations and the structure of knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

SCHEFFLER, Israel. *Science and subjectivity*. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1967.

SCHILICK, Mozart. *Positivismo e realismo*. M. Schlick/ R. Carnap, Coletânea de textos. São Paulo: Abril, 1980a. (Coleção Os Pensadores).

_____. *Sentido e verificação*. M. Schlick/ R. Carnap, Coletânea de textos. São Paulo: Abril, 1980b. (Coleção Os Pensadores).

SHAPER, Dudley. *Meaning and scientific change*. Mind and Cosmos: Essays in Contemporary Science and Philosophy. Pittsburgh: The University of Pittsburgh Series in Philosophy of Science, v. 3, 1966.

TOULMIN, Stephen. *É adequada a distinção entre ciência normal e ciência revolucionária?* I. Lakatos & A. Musgrave, A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1970.

WATKINS, John. *Contra a 'ciência normal'*. I. Lakatos & A. Musgrave, A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1970.