UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

ADAN JOHN GOMES DA SILVA

CIÊNCIA E RACIONALIDADE EM THOMAS KUHN

NATAL – RN
2013

ADAN JOHN GOMES DA SILVA

CIÊNCIA E RACIONALIDADE EM THOMAS KUHN

Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em Filosofia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em filosofia.

Área de concentração: Lógica e filosofia formal.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Durante Pereira Alves.

NATAL – RN
2013

Catalogação da Publicação na Fonte.
Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes (CCHLA).

Silva, Adan John Gomes da.
Ciência e racionalidade em Thomas Kuhn / Adan John Gomes da Silva. – 2013.
121f. -

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-Graduação em Filosofia, 2013.
Orientador: Prof. Dr. Daniel Durante Pereira Alves.

1. Ciência - Filosofia. 2. Razão prática. 3. Kuhn, Thomas S., 1922-1996. I. Alves, Daniel Durante Pereira. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/BSE-CCHLA CDU 141.132

ADAN JOHN GOMES DA SILVA

CIÊNCIA E RACIONALIDADE EM THOMAS KUHN

Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em Filosofia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em filosofia.

Área de concentração: Lógica e filosofia formal.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Durante Pereira Alves.

Aprovada em: 30/09/2013

_____

Profa. Dra. Maria da Paz Nunes de Medeiros
Presidente da banca – UFRN

_____

Prof. Dr. José Eduardo de Almeida Moura
Membro Interno – UFRN

_____

Prof. Dr. Alberto Oscar Cupani
Membro Externo – UFSC

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Daniel, meu orientador, pelo acolhimento e disposição.
Agradeço a minha mãe, pelo apoio nos momentos de mudança.
Agradeço a Ana Maria, minha namorada, pela cumplicidade acadêmica e pessoal.
Agradeço aos professores membros da minha banca de qualificação, Bruno Vaz, José Eduardo e Maria da Paz, pelo cuidado com que avaliaram a primeira versão deste trabalho.
E agradeço ao professor Alberto Cupani, por seus simpáticos conselhos, por sua participação em minha banca de defesa e pela motivação que suas palavras inspiraram.

RESUMO

O trabalho pretende explorar o impacto que a obra filosófica de Thomas Kuhn teve sobre a filosofia da ciência, em especial sobre a ideia comum de racionalidade científica. Ao lado disso, pretende esclarecer a posição do autor no que diz respeito ao seu entendimento do que seja racionalidade em ciência. Para alcançar esse objetivo iniciamos dando um panorama da cena filosófico-científica da primeira metade do século vinte, a fim de evidenciar o conceito de racionalidade comum na época de Kuhn. Num segundo momento mostramos como as ideias desse autor contrastam com aquele conceito, o que dá vazão para uma série de críticas de irracionalismo. Por fim, mostramos como Kuhn contorna essas acusações ao apontar para um novo conceito de racionalidade, conceito graças ao qual podemos conciliar sua filosofia com uma descrição do desenvolvimento racional da ciência.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência. Racionalidade. Thomas Kuhn.

ABSTRACT

The work aims to explore the impact that Thomas Kuhn's philosophical work had on the philosophy of science, especially on the common idea of scientific rationality. Besides this, it aims to make clear the position of the author about his understanding of what is to be rational in science. In order to achieve this goal we start giving a panoramic view of the philosophical scientific scene of the first half os the twentieth century, to evince the main character of the concept of rationality more accepted at Kuhn's time. In a second moment we show how the ideas of this author contrast with that concept, which gives rise to a series of criticisms of irrationalism. Lastly, we show how Kuhn circumvents these accusations by pointing to a new rationality concept, through which we can conciliate his philosophy with a description of the rational development of science.

KEYWORDS: Science. Rationality. Thomas Kuhn.

Sumário

Introdução 09

1- Racionalidade construída 12

1.1- O que é um modelo de racionalidade? 12

1.2- As características do modelo tradicional de racionalidade 17

1.3- A centralidade do método 20

1.4- O empirismo lógico 22

1.4.1- O apego à experiência 24

1.4.2- O apego à lógica 31

1.4.3- Contexto de descoberta e contexto de justificação 38

2- Racionalidade desconstruída 41

2.1- Uma nova imagem da ciência 41

2.1.1- O desenvolvimento através de revoluções 44

2.1.2- A história de encontro à filosofia 47

2.2- Incomensurabilidade semântica 50

2.2.1- Base empírica objetiva 51

2.2.2- Regras de correspondência 53

2.3- Incomensurabilidade metodológica 56

2.3.1- Contra a plataforma formal 56

2.3.2- Incomensurabilidade metodológica e os limites da lógica 59

2.4- Contra a distinção entre descoberta e justificação 65

3- Racionalidade reconstruída 69

3.1- Kuhn e as razões da ciência 73

3.1.1- Kuhn e a definição de decisão racional 73

3.1.2- As decisões da comunidade 76

3.1.3- O objetivo da ciência 79

3.1.4- Os critérios do cientista 80

3.1.5- As crenças do cientista 82

3.2- Incomensurabilidade versus racionalidade 88

3.2.1- Incomensurabilidade(s)? 89

3.2.2- Driblando a incomensurabilidade semântica 93

3.2.3- Driblando a incomensurabilidade metodológica 97
3.3- Racionalidade kuhniana 99
3.3.1- Não coercitiva 100
3.3.2- O papel do juízo 102
3.3.3- A racionalidade kuhniana e o desenvolvimento da ciência 107

Conclusão 110

Referências 116

> Os filósofos já há muito fizeram da ciência uma múmia. Quando finalmente desenrolaram o cadáver, e viram os restos de um processo histórico de vir a ser e descobrimento, criaram para si mesmos uma crise de racionalidade. (HACKING, 2012, p. 59)

INTRODUÇÃO

A citação de Ian Hacking que abre este trabalho é fruto de uma crise que há meio século abateu-se sobre a filosofia da ciência, crise que resultou do conflito entre duas formas diametralmente opostas de se olhar para o desenvolvimento científico.

Com efeito, até o começo da década de 60 os filósofos comprometidos com o estudo desse desenvolvimento debatiam acerca de critérios de significação, procedimentos de justificação e escolha de teorias, sem, contudo, questionar o ideal segundo o qual a ciência em si era nosso melhor exemplo de racionalidade. Se essa convicção retirou seu vigor do orgulho ou da necessidade de relacionar o progresso técnico legado pela ciência com o que há de melhor na natureza humana, o fato é que ela tem servido como principal pressuposto para aqueles que tentaram delinear em que exatamente consiste essa racionalidade, algo notado por diversos autores e exemplificado pela passagem de Wolfgang Stegmüller, para quem

> [t]odas as análises teoréticas da ciência partem do pressuposto comum de que as ciências – e, nessa área, sobretudo as ciências empíricas – se caracterizam pela sua racionalidade. Fixado o pressuposto, podem manifestar-se as divergências, que dizem respeito ao modo de entender esta racionalidade. (STEGMÜLLER, 1977b, pp. 358-359)

Dentro desse contexto, Thomas Kuhn torna-se indiscutivelmente um dos grandes nomes da filosofia e história da ciência. Sua obra, e em especial seu livro *A Estrutura das Revoluções Científicas*, não apenas rompe com uma tradição na filosofia da ciência, como também inaugura uma série de abordagens mais diferenciadas sobre esta, abordagens cujas consequências estão presentes até hoje nas páginas de seus diversos críticos e defensores. Dentre essas abordagens, aquela que diz respeito aos tratos dados à racionalidade científica será alvo desse trabalho.

Este autor defendeu um modelo de desenvolvimento científico que contrastava enormemente com as ideias relativamente consensuais acerca da racionalidade defendidas pela principal tradição filosófico-científica da sua época. Ao fazer isso, ele foi imediatamente acusado de defender uma imagem irracionalista da ciência pelos proponentes daquela tradição, imagem que contava, entre outras coisas, com a associação de Kuhn à ideia de que, nos momentos de embate teórico ao longo da história, as decisões tomadas seriam subjetivas e arbitrárias.

Kuhn, por outro lado, negou que estivesse defendendo uma imagem irracionalista da ciência, alegando, ao invés disso, que a racionalidade era uma característica intrínseca à

ciência e sem a qual ela seria algo muito diferente do que é. Mas, ao contrário do que seria de esperar, ele sustentou a historiografia que descrevia os momentos de escolha teórica como imersos em especulações metafísicas, pré-conceitos profissionais e considerações de gosto. Nesse sentido ele defendeu que esses elementos, rejeitados pela tradição pregressa como subjetivos e alheios à filosofia da ciência, seriam componentes essenciais da noção de racionalidade a qual a ciência de fato respondia.

Longe de encerrar a discussão, a crítica a Kuhn e sua respectiva réplica a esse e a outros temas polêmicos trouxeram à tona uma questão que parece ser anterior ao próprio debate, uma vez que ambos os lados reclamam para si o mérito de defensor da racionalidade científica. Tal questão poderia ser resumida na pergunta: o que significa ser racional em ciência?

Com efeito, Carl Hempel se mostra consciente desse problema ao acusar não apenas Kuhn, mas também Popper, Lakatos e Feyerabend – autores clássicos no que diz respeito a esse tema e a seu continuado debate com Kuhn – de serem vagos quanto à noção de racionalidade a qual se referem em suas obras. Nesse sentido ele diz:

> Acho interessante, mas também um pouco perturbador, que Popper, Lakatos, Kuhn, Feyerabend e outros tenham feito diversos pronunciamentos acerca da racionalidade ou irracionalidade da ciência ou de certos modos de investigação sem, contudo, até onde eu saiba, dar uma caracterização razoavelmente explícita do conceito de racionalidade que eles têm em mente e o qual eles buscam iluminar ou desmerecer em suas investigações metodológicas. Assim encontramos Lakatos fazendo uma acusação de irracionalismo contra as considerações de Kuhn sobre a ciência, enquanto Kuhn, como notado antes, reivindica que suas considerações tomam o comportamento da pesquisa científica, como um todo, como o melhor exemplo que temos de racionalidade. (HEMPEL, 1977-1978, p. 7)

Dessa maneira parece urgente, se quisermos situar Kuhn em qualquer que seja sua posição no que diz respeito a esse tema, especificar afinal de que racionalidade seus críticos julgam-no desprovido e o que ele pretende significar ao considerar-se um crente na racionalidade da ciência. Dada uma resposta a essas questões, deve ficar evidente o que está em jogo para Kuhn ao lidar com o uso de tal conceito, assim como que critério pode ser erigido para decidirmos se ele se enquadra ou não como um irracionalista.

Para tanto este trabalho seguirá os seguintes passos: no primeiro capítulo descrevemos as características do modelo tradicional de racionalidade e como ele está implícito nas ideias do movimento filosófico-científico que antecedeu Kuhn. Nesse sentido começamos com um esboço dos requisitos que um modelo de racionalidade deve atender, requisitos cuja exposição deverá ser importante quando tivermos de qualificar as ideias de Kuhn no que diz respeito a

esse ponto. Esses requisitos, encontrados independentemente nos escritos de diversos autores, serão aqui expostos principalmente sob a ótica do livro *The Rationality of Science*, de Newton-Smith. Tendo esses requisitos em mãos, partiremos para a descrição do modelo tradicional de racionalidade científica apresentado por Harold Brown em seus livros *Rationality* e *Perception, Theory and Commitment; the new philosophy of Science*, modelo que encontra como maior expoente o grupo de filósofos pertencentes ao empirismo lógico. Assim, em parte baseados no próprio Brown, em parte nos escritos de alguns desses autores ou seus comentadores (dentre os quais destacamos Dutra e Stegmüller), faremos uma análise sucinta das principais características que perpassam seu pensamento, o que deve dar-nos um pano de fundo suficientemente claro do ideal de racionalidade científica ao tempo de Kuhn.

No segundo capítulo, apresentamos a descrição kuhniana do desenvolvimento científico como um prelúdio à exposição das ideias que contrastaram com o modelo tradicional de racionalidade apresentado anteriormente. Com efeito, dos elementos centrais dessa descrição inferimos críticas às principais características daquele modelo. Tal descrição, bem como as críticas baseadas nela, é aqui espelhada principalmente nas obras de Kuhn: *A Estrutura das revoluções científicas, A tensão essencial* e *O caminho desde A estrutura,* ainda que em alguns momentos seja preciso recorrer a algum comentador.

Por fim, no terceiro capítulo, mostramos como Kuhn tenta enquadrar suas considerações sobre a ciência num modelo próprio de racionalidade, afastando de si o título de irracionalista sem com isso precisar negar sua historiografia. Nessa ocasião faremos referência não só aos textos do próprio Kuhn, mas também veremos como algumas de suas ideias encontram-se também em Harold Brown, Carl Hempel, Newton-Smith, Jiang Tianji, e Stegmüller.

Capítulo 1 – Racionalidade Construída

Neste capítulo mostramos qual a noção de racionalidade vigente na época da publicação da *Estrutura das revoluções científicas*, e como essa noção está implícita na escola de pensamento que serve de base para associar Kuhn a uma descrição irracionalista da ciência. Para isso começamos com uma breve descrição do que devemos entender aqui como um modelo de racionalidade, descrição a partir da qual elencamos quais os principais elementos que devemos ter em mente ao descrever o modelo tradicional. Em seguida, acompanhamos a descrição de Harold Brown acerca das características deste modelo de racionalidade, tal como elas foram entendidas pelos filósofos da ciência pré-kuhnianos. Com essas características em mãos, mostramos como elas se espelham no pensamento do principal grupo de filósofos da ciência à época de Kuhn, ocasião na qual destacamos aqueles aspectos que devem contrastar com suas ideias.

1.1- O que é um modelo de racionalidade?

Antes de adentrarmos na exposição do modelo de racionalidade vigente na época de Kuhn, uma questão anterior precisa ser respondida: afinal, quais os requisitos para um modelo de racionalidade? Essa pergunta faz-se necessária mediante a consciência do tipo de circularidade em que uma resposta leviana a ela pode colocar-nos. Com efeito, estipular um conjunto de critérios necessários e suficientes que um modelo de racionalidade deve satisfazer parece já ser dependente da aceitação de um modelo específico que sirva de exemplo ideal. Por essa razão, a resposta a essa pergunta deve ser encontrada em alguma argumentação anterior que explicite aquelas características a que todo e qualquer modelo de racionalidade deve responder. Assim, basta que perguntemos qual a função de um modelo de racionalidade para que consigamos estipular os critérios para decidir se um modelo de racionalidade é ou não adequado.

Em seu livro *The Rationality of Science*, Newton-Smith oferece diretrizes gerais que podem servir como critérios para que possamos diferenciar modelos racionais de não racionais. Segundo ele, um modelo adequado de racionalidade deve permitir-nos distinguir ações racionais de não racionais. Por esse motivo, qualquer modelo envolve necessariamente dois elementos que servirão de referência a partir dos quais podemos fazer essa diferenciação. Nesse sentido ele diz:

> Primeiro, alguém especifica algo como o objetivo da ciência. Isto é, os cientistas são considerados como tendo em vista a produção de teorias de certo tipo. [...] Segundo, alguns princípios ou conjunto de princípios são especificados para comparação de teorias contra um arcabouço de evidências dadas. Tais princípios (frequentemente referidos como uma metodologia) avaliam em que medida as teorias alcançam ou aproximam-se do objetivo em questão. (NEWTON-SMITH, 2003, p. 4)

Em outras palavras, ele diz que os cientistas precisam estipular um objetivo a ser alcançado pela produção e escolha de teorias e precisam desenvolver critérios que avaliem em que medida suas teorias aproximam-se daquele objetivo.

É digno de nota que este autor não está sozinho ao apontar a importância do primeiro destes dois requisitos. Com efeito, Larry Laudan expõe uma ideia que se assemelha em muito àquela desenvolvida por Newton-Smith quando este apontou para a importância de se estabelecer o objetivo dos cientistas se quisermos distinguir entre ações racionais e não racionais. Segundo ele,

> [e]m sua essência, a racionalidade – quer falemos da ação racional, quer da crença racional – consiste em fazer (ou crer em) coisas por se ter boas razões para isso. [...] O que vale, então, como boa razão na ciência? Para responder a essa pergunta, devemos examinar os objetivos. Pois, ao mostrar que fazer determinada ação e não outra conduziria aos objetivos do empreendimento científico, teríamos mostrado a racionalidade de fazer uma coisa e a irracionalidade de fazer a outra, dentro do contexto científico. (LAUDAN, 2011, p. 174)

A importância desse primeiro elemento fica patente na medida em que ele implica o segundo. Ora, se uma ação é avaliada tendo em vista sua aproximação a certo objetivo, deve evidentemente haver algum tipo de critério que julgue se essa ação aproxima-se ou não daquele objetivo. Tendo em vista essa relação de dependência, somente a partir de um objetivo é possível estipular um conjunto de critérios que sirvam para avaliar a aproximação a ele. É exatamente nesse sentido que Carl G. Hempel endossa a posição de Newton-Smith no que diz respeito tanto ao segundo critério quanto a sua relação com o primeiro. Para ele

> [...] um modo de proceder ou uma regra desse modo de proceder somente pode ser chamada de racional ou irracional relativamente aos objetivos que o procedimento almeja atingir. Na medida em que uma teoria metodológica propõe regras ou normas, essas normas tem que ser consideradas como normas instrumentais; sua adequação deve ser julgada em referência ao objetivo da pesquisa a qual elas pertencem ou, mais ambiciosamente, aos objetivos da pesquisa científica pura em geral. (HEMPEL, 1977-1978, pp. 7-8)

Essa visão de ciência é chamada por David B. Resnik de “visão teleológica”, e é caracterizada exatamente por pautar a racionalidade do comportamento dos cientistas em sua tentativa de aproximação a um determinado fim. E embora Resnik dirija algumas críticas a essa visão, ele é taxativo ao descrever a ampla aceitação que ela tem entre os filósofos da ciência, incluídos aí Newton-Smith, Karl Popper, Larry Laudan, Carl Hempel, Alvin Goldman, entre outros (RESNIK, 1997, pp. 223-224). Não obstante esse reconhecimento da parte de Resnik, continuaremos a descrevê-la sob a ótica de Newton-Smith, por acreditarmos que este autor foi bem mais claro e explícito em sua descrição do que os outros autores mencionados até aqui.

Mais à frente em seu livro, Newton-Smith estende o segundo elemento de forma a abarcar também o conjunto de informações disponíveis ao agente no momento da escolha, razão pela qual passa a chamar esse elemento de “crença” (NEWTON-SMITH, 2003, pp. 240-244). Em outras palavras, além da estipulação do objetivo almejado pelos cientistas, um modelo de racionalidade requer a especificação do conjunto de crenças pertencente a essa comunidade, sejam elas as crenças sobre a veracidade dos dados empíricos com os quais trabalha, ou sobre o conjunto de métodos que deve empregar em seu trabalho.

Chamamos atenção para o fato de que até aqui *“critérios para avaliar a aproximação a um objetivo”* e *“crenças metodológicas”* são usados alternadamente para significar a mesma coisa, embora essa alternância possa gerar alguma confusão. Com efeito, à primeira vista o primeiro significado denota um caráter meramente avaliativo (ele avalia se a ação aproximou ou não o indivíduo de seu objetivo), enquanto o segundo denota um caráter prescritivo (ele diz o que deve ser feito para se alcançar aquele objetivo). Contudo, um olhar mais atento revela que ambos os significados coincidem no que diz respeito a esse contexto; critérios para avaliar uma ação bem sucedida são também guias para aquele que quer realizar essa ação. Por exemplo, se um alpinista tem como objetivo alcançar o topo de uma montanha, e usa como critério para avaliar suas ações a máxima “se caminhei para cima, aproximei-me do pico, mas se caminhei para baixo, afastei-me”, não há nada mais natural que adotar a prescrição “se quiser alcançar o topo, devo andar para cima”. Nesse sentido, critérios de avaliação e regras de conduta coincidem.

No que se segue à sua exposição, esse autor fornece um exemplo hipotético que pode ser esclarecedor. Ele pede que imaginemos um estudante de filosofia aplicado e bem sucedido, que, contudo, decide abandonar esta área e estudar a língua chinesa. O autor diz ainda que o estudante tem como principal objetivo formar uma carreira acadêmica e que em determinado momento de seus estudos ele se convenceu de que naquele mercado de trabalho

não haveria vagas de professor de filosofia para ele. Em paralelo a isso ele também foi levado a acreditar que existia uma chance relativamente maior de que conseguisse consolidar uma carreira acadêmica como professor de Chinês, disciplina a qual tinha bastante confiança em dominar. Newton-Smith nos explica então que, no que diz respeito ao estudante, a história

> [...] exibe a ação de assumir o estudo do Chinês no lugar da filosofia como o meio mais apropriado para realizar seu objetivo, dadas suas crenças. Para generalizar, explicar uma ação como uma ação é mostrar que ela é racional. Isso envolve mostrar que com base nos objetivos e crenças da pessoa em questão a ação foi o meio que ela acreditou ser o mais apropriado para alcançar seu objetivo. (NEWTON-SMITH, 2003, p. 241)

Teríamos na última frase, portanto, uma definição clara e suficientemente ampla de "ação racional", definição chave para qualquer modelo de racionalidade. Uma ação racional pode ser entendida como aquela que visa maximizar a aproximação a um determinado objetivo a partir de um ponto de partida específico e em conformidade com um conjunto de critérios derivados daquele objetivo, enquanto um modelo de racionalidade será aquele responsável por fornecer os elementos necessários para uma reconstrução racional das ações dos cientistas. Em outras palavras, "um modelo racional irá encapsular nossas crenças correntes sobre o objetivo da ciência e os fatores que são necessários para governar a escolha teórica" (NEWTON-SMITH, 2003, p. 244).

Formulado como o foi acima, um modelo de racionalidade leva em conta apenas a racionalidade da ação, ignorando a razoabilidade das crenças acerca da informação de base, bem como dos objetivos a serem alcançados a partir dessas crenças. Dentre esses componentes apenas o conjunto de ações é suficientemente livre para depender da deliberação do agente que a executa, em contraste com seu ponto de partida e seu objetivo.

Com efeito, a razoabilidade das crenças do agente é irrelevante quando se trata de avaliarmos a racionalidade de sua ação. A única coisa que conta é se o agente de fato acredita que suas crenças são verdadeiras. Uma vez que essa condição esteja satisfeita as crenças cumprem sua função de ponto de partida para a ação do agente. Da mesma forma, a natureza do objetivo escolhido não deve pesar sobre a avaliação da ação para alcançá-lo. Assim como as crenças, exige-se apenas que ele esteja disponível de antemão e que seja algo que o agente queira alcançar.

Imagine por exemplo que alguém acredite piamente que sempre que lava seu carro, chove em sua cidade. Isso porque, por coincidência, sempre que ela realizava essa ação a chuva de fato caía. Imagine também que essa pessoa tenha visto no noticiário que muitas

famílias que vivem na zona rural de sua cidade estão passando fome, e que ela se lembre de já ter lido que a falta de chuva naquela época do ano causava danos às plantações e consequente prejuízo à fonte de subsistência dessas pessoas. Compadecida com a situação, essa pessoa toma por objetivo trazer a chuva de forma a ajudar os habitantes rurais da cidade, e por isso põe-se a lavar seu carro insistentemente.

Diante desse exemplo, ninguém hesitaria em dizer que a pessoa em questão agiu de forma racional, levando em conta seu objetivo e as crenças que ela tinha sobre as formas para alcançar esse objetivo. Note também que suas ações estavam em conformidade com critérios que seu objetivo, somado a suas crenças, traçaram como a melhor forma de alcançar esse objetivo. Não obstante, poucas pessoas tomariam para si próprias tal objetivo, e quase nenhuma compartilharia de suas crenças. Isso porque alguém poderia argumentar que a fome da população rural era causada por fatores outros que não apenas a ausência de chuva – como como a falta de apoio à produção rural ou a má administração dos recursos destinados à construção de depósitos d'água nesses locais, etc. – e que por isso um objetivo mais razoável seria o de suprir essas outras deficiências. Da mesma forma, ninguém além da pessoa em questão acredita que a ação de lavar o carro tem alguma relação com a incidência de chuva na região, descartando essa crença em detrimento de outra. Mas, como dissemos acima, nenhum desses fatores é relevante para a avaliação da ação do agente. Não é exigido que as crenças sejam verdadeiras nem que o objetivo seja o mais adequado. É exigido apenas que o agente aja de forma a maximizar a aproximação ao objetivo pré-estabelecido a partir das crenças que ele toma como verdadeiras.

> Nesse sentido de racionalidade, a qual é algumas vezes chamada de racionalidade instrumental, o sucesso de uma explicação não depende da razoabilidade do objetivo. Nem depende da verdade ou falsidade das crenças em questão, nem da sua razoabilidade ou não razoabilidade. [...] A explicação funciona mostrando a ação como sendo o que ele acreditou ser o melhor caminho para atingir seu objetivo (ou o caminho mais provável para realizar o objetivo). (NEWTON-SMITH, 2003, p. 241)

Não queremos com isso afirmar que as crenças ou os objetivos não possam eles mesmos se prestar a uma análise racional. Mas quando isso acontece, a própria avaliação acerca da racionalidade desses elementos precisa pautar-se em outras crenças e outros objetivos, e a ação de aceitar uma crença ou objetivo é que se torna alvo da avaliação. Com efeito, o homem do exemplo citado poderia assumir o objetivo de avaliar a racionalidade de sua crença acerca da relação entre a chuva e a lavagem do seu carro, empreendendo para isso uma série de estudos sobre meteorologia que sirvam como informação de base para suas crenças. Ao fim

do processo, o homem vai perceber que lavar o carro não está entre as ações que podem ocasionar chuva (talvez descubra inclusive que nada nesse sentido pode ser feito), o que vai culminar na ação de abandonar essa crença em detrimento de alguma outra.

> Para estabelecer que tal modelo possa ser usado para explicar a ação coletiva da comunidade científica em, digamos, abandonar o éter pela Teoria Especial da Relatividade, ele irá requerer que se mostre o seguinte. Primeiro, a maioria dos membros da comunidade tem o objetivo especificado no modelo. Segundo, eles estão unidos em sua crença nos princípios de comparação especificados no modelo. Terceiro, dado seu objetivo e essas crenças metodológicas gerais junto com outras crenças (ou seja, relativas ao resultado dos experimentos) essa ação foi a mais apropriada e foi percebida por eles como tal. (NEWTON-SMITH, 2003, pp. 243-244)

Traduzindo para o âmbito da ciência, qualquer que seja o modelo de racionalidade, ele deve explicar como um grupo de cientistas fez uso de suas crenças gerais (metodológicas e experimentais) para escolher dentre várias teorias aquela que melhor incorpore as características do objetivo aceito de antemão por eles. Notamos assim que essa definição, além de nos permitir distinguir modelos racionais de irracionais, é suficientemente ampla para variar no que diz respeito aos objetivos adotados pelos cientistas e aos procedimentos para se alcançarem esses objetivos a partir das crenças de base[1]. Tendo isso em vista, partimos para nossa próxima pergunta: que modelo de racionalidade vigorava ao tempo de Kuhn?

1.2- As características do modelo tradicional de racionalidade

Harold Brown, ciente da pretensão da ciência de incorporar os traços legítimos da racionalidade, desenvolve um estudo em que identifica três características envolvidas na noção que os filósofos ocidentais têm feito dela e que por isso devem estar presentes em qualquer empreendimento científico. Em outras palavras, ele aponta que características o modelo tradicional de racionalidade atribuiu ao elo entre as crenças dos cientistas e seus objetivos, ou seja, qual o caráter daqueles critérios que devem ser levados em conta para guiar e avaliar a aproximação do cientista ao seu objetivo[2]. Vejamos assim um resumo desse seu

---

[1] Ver Resnik (1993, pp. 224-225).

[2] Neste trabalho, ignoraremos a descrição relativa ao objetivo da ciência feita pelos proponentes do modelo tradicional por duas razões; primeiro porque estes autores divergem de tal forma a respeito de qual o objetivo da ciência que um tratamento adequado a eles exigiria um espaço muito maior do que o disponível para este trabalho. Com efeito, Newton-Smith diz existir uma vasta gama de modelos racionais, uma vez que "eles variam no perfil que dão ao objetivo da ciência: verdade; poder explicativo; verossimilhança crescente (ou seja, *grosso* modo, aproximação crescente da verdade); ou simplesmente capacidade manipulativa e preditiva no nível

estudo, que culmina no apontamento de três características do modelo tradicional de racionalidade.

A principal dessas características é a sua conformidade a um conjunto de regras. Lembremos que essa característica, apesar de ser já um pré-requisito de qualquer modelo de racionalidade (assumindo o espaço reservado aos critérios de avaliação), assume em Brown uma dimensão diferente. Com efeito, para ele

> [...] regras estão no coração do nosso modelo clássico de racionalidade: se nós temos regras universalmente aplicáveis, então todos que comecem da mesma informação devem de fato chegar à mesma conclusão, e são essas regras que fornecem a conexão necessária entre nosso ponto de partida e nossa conclusão. (BROWN, 1990, p. 19)

Com efeito, o caráter universal desse conjunto de regras é a segunda característica atribuída por Brown ao modelo tradicional. Ela sintetiza a ideia de que todo e qualquer indivíduo confrontado com o mesmo problema e de posse das mesmas informações relevantes chegará à mesma solução caso haja de forma racional. Brown diz ainda que áreas como a ética e a antropologia, por serem incapazes de fornecer regras universais para a tomada de decisões, são normalmente tidas como fora dos limites de uma investigação racional, o que corrobora a tendência com que o modelo tradicional vincula racionalidade à universalidade. Segundo ele "a demanda por universalidade é tão profundamente embutida em nosso entendimento corrente de racionalidade que questionar a universalidade dos fundamentos de uma disciplina equivale a questionar a racionalidade daquela disciplina" (BROWN, 1990, p. 12).

Em paralelo a isso, Brown diz ainda que as decisões racionais se seguem necessariamente da informação dada. Uma vez de posse de todas as informações relevantes, não é possível que um indivíduo chegue a conclusões diversas. Assim, enquanto a universalidade de uma escolha pode ser alcançada por coincidência, o caráter necessário a partir do qual uma decisão racional parte do mesmo dado para a mesma conclusão justifica essa universalidade. Assim é que "a existência de uma ligação necessária entre a informação

---

observacional" (NEWTON-SMITH, 1997, p. 24), ponto com o qual Resnik também concorda (1993, p. 225). Em segundo lugar, atentar para os diversos objetivos dos cientistas do modelo tradicional exigiria que nós apresentássemos igualmente as críticas que Kuhn desferiu contra tais objetivos, o que, por si só, exigiria um trabalho em separado. O debate sobre os objetivos da ciência segundo os proponentes do modelo tradicional e sua respectiva crítica – em especial a crítica ao ideal realista de ciência como aproximação à *verdade* – podem ser encontradas em Brown, 1990; Laudan, 2011; Newton-Smith, 2003; Van Fraassen, 2007; e ainda em vários escritos de Kuhn, dos quais destacamos KUHN 1970b, 1989 e 1991b.

disponível e um resultado racionalmente aceitável nos leva a entender por que todos os indivíduos racionais que começam do mesmo ponto devem chegar à mesma conclusão" (BROWN, 1990, pp. 14-15).

Este autor nos diz, portanto, que no modelo tradicional de racionalidade a avaliação de uma ação deveria ser feita com base em sua conformidade a um conjunto de regras, regras que ligariam de forma necessária e universal as crenças do agente ao seu objetivo. Esse modelo de racionalidade nos daria assim não apenas uma conclusão para um determinado problema, mas também uma razão para aceitar aquela conclusão (BROWN, 1990, p. 36).

A fim de exemplificar o uso dessa noção a um caso prático, este autor descreve a seguinte experiência, originalmente proposta por Hofstadter (1983)[3]. Nela, ele pede que vinte pessoas se imaginem como membros de um grupo de investidores que deve receber dinheiro em função de duas possíveis ações – cooperar (*cooperate*) ou não cooperar (*defect*) – e mediante a observação de duas regras. A primeira regra diz que quem coopera receberá $3 por cada indivíduo que também cooperar, e não recebe nada por cada membro que não coopera. A segunda regra diz que um indivíduo que não coopera recebe $5 para cada membro que coopera, e apenas $1 para cada outro membro que não o faça.

Assim, prossegue ele, se o objetivo de todos os membros é o de maximizar seus ganhos financeiros, e nenhum deles tem qualquer contato com os outros membros dessa experiência, uma decisão racional será cooperar, e isso porque "eu ganho $57 se todos nós cooperarmos, $19 se ninguém cooperar. Claramente eu prefiro $57, por isso cooperar é preferível segundo essa forma racional de pensar. [...] cooperar deve ser preferível para todos os pensadores racionais. E então eu irei cooperar." (HOFSTADTER, 1983, p. 22 *apud* BROWN, 1990, p. 5).

Com isso, Brown mostra como aquelas três características emergem desse exemplo de decisão, tornando-a uma decisão racional. Nele, os indivíduos são levados necessária e universalmente à mesma conclusão – cooperar – uma vez que estão em concordância com aquelas duas regras. E é nesse sentido que eles podem ser considerados agentes racionais.

Essas são, segundo Brown, as características que têm acompanhado a noção de racionalidade tal como ela tem sido entendida no ocidente, noção que daqui para frente será referida como *noção tripartida de racionalidade*. Em resumo, essa noção de racionalidade diz que decisões racionais são guiadas por regras, regras que conduzem necessariamente a uma

[3] *Apud* BROWN, (1990, pp. 3-5).

mesma decisão, e é por terem esse caráter coercitivo que todo agente que agir de acordo com essas regras chegará à mesma decisão.

Assim descrita, a noção tripartida de racionalidade deveria também acompanhar todo empreendimento que almejasse ser associado ao uso da razão. Mais à frente veremos algumas consequências da adoção dessa noção de racionalidade, consequências que levantam algumas dificuldades para sua adoção. Mas no momento limitar-nos-emos a sua enumeração e respectiva incorporação ao que ficou conhecido como um dos principais traços do empreendimento científico: a formulação e aplicação do método.

1.3- A centralidade do método

Ainda segundo Brown, a maioria dos filósofos da ciência antes de Kuhn tem concordado não apenas com a atribuição de um caráter racional ao empreendimento científico e com a caracterização tripartida de racionalidade exposta na seção anterior, mas ainda com a ideia de que essa racionalidade pode ser caracterizada na sua conformidade a um método.

A ideia de método desempenharia, segundo eles, a função de elemento regulamentador do procedimento científico, respondendo pelo terceiro requisito do modelo de racionalidade clássico elencado por Brown, e enquanto tal, agregador dos aspectos universal e necessário. Assim, uma vez estipulado, esse método forneceria uma conexão necessária e consensual entre o que temos e o que queremos, isto é, entre a informação disponível e a nova informação.

Com efeito, é em torno da questão do método que se tem normalmente contraposto a filosofia da ciência pós-kuhniana com a forma anterior e relativamente unificada de se pensar a ciência. Alexander Bird, que intitulou esse modelo tradicional de racionalidade científica de v*elho racionalismo* (BIRD, 2000, p. 3), dá uma descrição compacta das características sob as quais podemos reunir Rudolf Carnap, Karl Popper e Imre Lakatos num mesmo grupo. Para ele, esses filósofos compartilham a opinião de que

> [...] uma tarefa central da filosofia da ciência é dizer no que a racionalidade científica consiste, descrever como os cientistas devem fazer inferências a partir da evidência ou escolher entre hipóteses competidoras. [...] A racionalidade dos procedimentos científicos, especialmente no que diz respeito à avaliação e escolha de teorias, pode, como os aderentes do velho racionalismo o entendem, ser encapsulado na existência do método científico. (BIRD, 2000, p. 4)

Assim, segundo Bird, o modelo clássico de racionalidade científica gira em torno de um procedimento que pode tanto avaliar hipóteses científicas a partir da informação disponível quanto escolher entre duas hipóteses competidoras. E a busca por tal procedimento pode ser notada tanto nos empiristas clássicos, como Bacon e os primeiros positivistas, quanto nos escritos do Círculo de Viena e nos autores de orientação popperiana. Em outras palavras, poderíamos dizer que, para esses autores, a racionalidade científica esgota-se na adequação a um método.

Não é o caso, naturalmente, que todos esses nomes concordem acerca do que seja esse método científico. Analogamente ao que já havia nos dito Stegmüller acerca da atribuição de racionalidade à ciência, a identificação entre essa racionalidade e um método científico tem funcionado como um pressuposto para aqueles que se ocupam da filosofia da ciência, admissão que, contudo, não garante que seu entendimento do que deva ser esse método seja unânime.

Resumindo esse mesmo ponto, Ian Hacking (2012, pp. 63-64) diz que uma condição anterior à discordância entre dois filósofos é a sua concordância em questões anteriores, nesse caso a importância de tal método para a ciência. Por essa razão ele nos dá uma lista dos principais filósofos da ciência que, reconhecidos pelo seu intenso debate, foram antes reunidos sob a característica comum de estarem filiados tanto ao ideal de racionalidade da ciência quanto à centralidade do método. E não é surpresa que a sua lista coincida em grande parte com aquela feita por Bird.

Ao lado desses autores, também Alberto Oliva reconhece a importância que a ideia de um método desempenhou na visão tradicional de ciência, argumentando ainda que tal importância estava frequentemente associada ao seu caráter eminentemente prático.

> Para a visão tradicional, o que distingue a ciência de outras atividades doxásticas é o método que emprega: os cientistas dispõem de regras universais com base nas quais desenvolvem teorias capazes de se moldar à realidade com o objetivo de explicá-la. Esta é a causa do sucesso intelectual e do poder prático da ciência. O prestígio por ela desfrutado deriva das técnicas de pesquisa que emprega, todas voltadas para a permanente e implacável avaliação dos resultados obtidos. (OLIVA, 2005, p.92)

Notemos aqui que a exigência de um método cujas regras sejam universais é diferente da universalidade referida por Brown. Basta lembrarmos que este fala de universalidade no sentido de que todas as pessoas dotadas de racionalidade e munidas das mesmas informações iniciais alcançariam o mesmo resultado, enquanto o “método universal” diz respeito a um

mesmo procedimento aplicável a todas as ciências. Assim, essa diferença poderia ser expressa pela distinção entre universalidade interna e universalidade externa, sendo a primeira referente às pessoas e a segunda às ciências.

Por outro lado, embora essa distinção seja legítima, podemos relacionar necessariamente essas duas formas de universalidade, de modo que falar de uma pressupõe a outra. Uma decisão, sendo racional, deve conduzir todos aqueles que pensem de forma racional a uma mesma solução. Isso, somado à premissa de que toda ciência é racional e que tem essa racionalidade devida a sua adequação a um método implica que aquele método é o que poderíamos chamar de "forma certa de pensar", forma que deve ser desejável e transferível a todo e qualquer outro empreendimento. Por isso, a universalidade no sentido de unanimidade de decisão exigida por um método assume ao mesmo tempo a universalidade do método, ou seja, que ele seja aplicável a qualquer outra área. Prova disso é que, à ideia de Brown citada acima e segundo a qual questionar a universalidade dos fundamentos de uma disciplina equivale a questionar sua racionalidade, podemos associar aquela citada por Oliva, para quem "deixa-se, contudo, de atribuir importância crucial ao método quando se alastram divergências quanto às regras que devem ser abraçadas e postas em práticas" (OLIVA, 2005, p. 92).

Desta conclusão só podemos questionar que tipo de regras são necessárias para garantir essa conexão entre informação e conclusão. Com efeito, a procura de um método adequado parece remeter à procura de um conjunto de regras que satisfaçam aqueles critérios exigidos pelo modelo de racionalidade clássico. Na próxima seção descreveremos como o grupo mais influente de filósofos da ciência responde a essa questão, resposta que servirá de pano de fundo contra o qual as ideias de Kuhn farão contraste.

1.4- O empirismo lógico

Na época de Kuhn prevalecia a imagem de ciência fornecida pelo empirismo lógico[4], que encontrava seu maior expoente no grupo conhecido como *Círculo de Viena*. Com efeito, nas primeiras linhas de sua popular análise das influências do empirismo lógico sobre a

[4] Apesar deste trabalho ter predileção pelo uso do termo "empirismo lógico", em alguns momentos o grupo ao qual esse termo refere-se pode ser também chamado de "positivismo lógico", por razões que ficarão claras mais a frente. A razão pela qual os dois termos podem aparecer alternadamente em nosso texto deve-se ao fato dos próprios autores sobre os quais baseamos nossa pesquisa variarem quanto a esse ponto. Não obstante, salvo por questões meramente estilísticas, acreditamos que essa dupla nomeação não representa nenhum problema para os objetivos deste trabalho.

imagem de ciência que se instalaria na mente dos filósofos e cientistas da época, Frederick Suppe diz que "embora a Visão Recebida continue a desfrutar de ampla aceitação depois do positivismo lógico ter sido rejeitado, ela é produto do positivismo lógico e não pode ser entendida separadamente dos princípios daquele movimento" (SUPPE, 1977, p. 6)[5].

Esse grupo surgiu no início dos anos de 1920 como a contraparte filosófica das mudanças ocorridas em alguns campos do saber científico na mesma época, e consistia em sua maioria de cientistas, matemáticos e filósofos com formação científica. Os desenvolvimentos da matemática, da lógica e a substituição da física newtoniana pela einsteiniana e quântica exigiram uma nova fundamentação filosófica para as ciências naturais em rápido desenvolvimento, perspectiva que esse grupo procurou fornecer.

Assim, o Círculo de Viena representou a tentativa mais influente de desenvolvimento de um método que agregasse as características racionais apontadas por Brown. Isso, junto ao fato de que o debate travado por Kuhn acerca da racionalidade científica tomou esse grupo como seu principal interlocutor justifica o estudo que faremos dele aqui. E apesar de alguns autores críticos de Kuhn representarem um distanciamento gradual dessa corrente filosófica (Popper é um exemplo), a influência que essa imagem exerceu sobre eles foi suficiente para localizá-los entre seus partidários e fornecer um pano de fundo comum que servirá de alvo para as críticas de Kuhn.

Por essa razão, apesar do título *empirismo lógico* ter se consolidado em referência aos autores pertencentes ao Círculo de Viena, trataremos Popper como um empirista lógico, ainda que ele não fosse um dos membros oficiais do Círculo. Isso se justifica pelo fato de que, no que concerne aos aspectos que nos interessam mais de perto aqui – a saber, o modelo de racionalidade da ciência e as críticas à abordagem de Thomas Kuhn como irracionalista, por desrespeitar este modelo – a posição de Popper não difere consideravelmente da dos filósofos do Círculo de Viena.

Assim, passaremos agora a descrever aquelas ideias do empirismo lógico que, além de serem as mais representativas desse grupo, contrastam mais acentuadamente com as defendidas por Kuhn. Nesse sentido, falaremos em primeiro lugar do papel que eles davam à experiência, e em segundo lugar do seu apego à lógica simbólica como uma ferramenta de

---

[5] Para Suppe, a Visão Recebida era "um modelo de ciência que tinha que acomodar todos os exemplos genuínos de boas teorias e excluir todos os exemplos de más teorias" (SUPPE, 2000, p. 104), estudando essas teorias como modelos axiomáticos formulados em lógica matemática e segundo uma série de princípios. Para mais detalhes, ver SUPPE (1977).

análise, avaliação e escolha de teorias científicas.[6] Por fim, diremos ainda algo sobre a famosa distinção entre contexto de descoberta e contexto de justificação, distinção também cara a esse grupo. Ao fim dessa exposição, estaremos prontos para ver como as ideias de Kuhn – ao contrariarem cada um desses pontos – colocam-se numa posição oposta a dos empiristas lógicos.

1.4.1- O apego à experiência

O empirismo lógico desenvolveu um conjunto de ideias que servia para articular seu apego aos dois principais pilares de seu pensamento: o caráter fundacional que eles davam ao conhecimento empírico e a adoção da lógica como ferramenta de análise da ciência (STEGMÜLLER, 1977a, pp. 279-280). Daí o título empirismo lógico.

Com efeito, seu ponto de partida era a ideia de que todos os enunciados usados na ciência deveriam ser enunciados empíricos, isto é, enunciados cujo valor de verdade dependesse exclusivamente de observações (*Ibid.*, p. 279). Segundo essa ideia, o conhecimento começa pela observação direta da natureza e posterior transcrição dessa observação na forma de um enunciado. Isso parte da suposição de uma relação unívoca entre a natureza e nosso aparato cognitivo, de forma que ela apresentar-se-ia igual para todos os observadores. Essa suposição é o que caracteriza o dado observável como um ponto de partida seguro para Carnap e, no caso de conflito de teorias, um tribunal último ao qual devem recorrer os cientistas nessas ocasiões, função que desempenha no falseacionismo de Popper. Essa natureza fundacional do dado justifica em grande parte a ideia segundo a qual a ciência é um empreendimento firmemente baseado em fatos, aceita tanto por cientistas quanto por filósofos. Tal ideia fazia com que o empirismo lógico fosse por vezes também chamado de "positivismo lógico", título que parece justo se lembrarmos que esse grupo compartilha com August Comte, fundador do positivismo, a ideia de que apenas o conhecimento empírico era de fato conhecimento[7].

---

[6] A fim de respeitar as inúmeras diferenças existentes entre o Círculo de Viena e os popperianos, na próxima sub seção, ao falarmos sobre o tipo de papel dado à experiência e aos critérios de significação e demarcação, estaremos nos referindo ao primeiro grupo, enquanto na sub seção 1.4.2 daremos maior espaço às ideias de Popper.

[7] Com efeito, Popper (2007, pp. 35-36) explica que enquanto os positivistas clássicos admitiam como científicos apenas aqueles conceitos (ou noções, ou ideias) que derivavam da experiência sensorial, os positivistas do Círculo – ou positivistas lógicos – preocupavam-se em usá-la como base não para conceitos, mas para enunciados. Assim, apesar de manter a importância da experiência como critério de cientificidade, o positivismo lógico difere aí de forma significativa de seus antecessores clássicos, diferença a que vem se somar o amplo uso

Baseados nesse apego à experiência, os empiristas lógicos do Círculo também procuravam traçar um critério que diferenciasse ciência de metafísica (STEGMÜLLER, 1977a, p. 274). Nesse sentido eles diziam que os enunciados da ciência eram significativos, enquanto os da metafísica não eram. Em outras palavras, enunciados como "Há água no subsolo de Plutão" seriam significativos, enquanto outros do tipo "O ser é imóvel" não seriam.

Naturalmente, esse critério remete à pergunta acerca do que faz com que um enunciado seja significativo ou não. Essa questão desempenha um papel tão central nesse grupo de filósofos que pode também ser contabilizada como uma de suas características distintivas. Com efeito, valendo-se da forte influência que haviam sofrido graças à leitura e ao contato com Wittgenstein, os empiristas lógicos acreditavam que à filosofia cabia apenas a tarefa de elucidar as nuances da linguagem, o que incluía entre outras coisas o estudo da significatividade dos enunciados. Em outras palavras, esse grupo tinha como um de seus focos o estudo de uma teoria do sentido que estabelecesse que tipo de enunciado pertencia às ciências e qual não pertencia.

A primeira resposta a essa questão também é creditada a Wittgenstein, responsabilizado por Moritz Schlick pelo primeiro critério de significado adotado pelo Círculo e segundo o qual "o significado de uma proposição constitui o método da sua verificação" (SCHLICK, 1980, p. 85). Assim, segundo Schlick, para saber se um enunciado tem ou não sentido, deve-se perguntar ao seu locutor em que condições esse enunciado pode ser verificado, atentando para o fato de que tal verificação deve atender ao requisito da possibilidade lógica, mas não necessariamente prática. Segundo ele

> [...] a possibilidade de verificação que importa para o sentido não pode ser do tipo empírico; não pode ela ser estabelecida *post festum.* Temos que estar certos da mesma antes de podermos considerar as circunstâncias empíricas e investigar se estas permitirão ou não a verificação, e em que condições o permitirão.
>
> As circunstâncias empíricas revestem muita importância se quisermos saber se uma proposição é *verdadeira* – o que compete ao cientista – porém não têm nenhuma relevância para o *sentido* da proposição (o que compete ao filósofo).
>
> O Prof. Lewis discerniu e expressou isto com muita clareza, [14] sendo que o nosso positivismo de Viena – na medida em que eu mesmo possa responder por ele – concorda inteiramente com ele nesse ponto.

---

da lógica simbólica como ferramenta de análise de teorias científicas feito por seus proponentes.

> Cumpre enfatizar que, quando falamos de verificabilidade, entendemos a possibilidade *lógica* de verificação, e somente isso. (SCHLICK, 1980, p. 92, itálico no original)

Sendo assim, consideremos mais uma vez os enunciados citados acima "Há água no subsolo de Plutão" e "O ser é imóvel". O primeiro é um enunciado que satisfaz o critério de significado verificacionista, pois, mesmo que não possamos de fato observar a água no subsolo do planeta Plutão, tal enunciado descreve um estado de coisas que é passível de corresponder ou não à realidade empírica e cujas condições de verificação são claras – viajar até o planeta em questão e pesquisar seu subsolo, enviar sondas, etc. –, sendo vetadas apenas por limitações técnicas. Já o segundo enunciado não é passível de verificação, pois não parece possível nem mesmo estipular em que condições poderíamos saber se ele é verdadeiro ou não. Com efeito, no que diz respeito a esse ponto nosso entendimento é análogo ao de Stegmüller, para quem

> a possibilidade de verificação deve ser entendida em sentido lógico, não em sentido empírico. Se a verificação de uma sentença, embora logicamente concebível, é impossível por motivos técnicos – como poderia ocorrer na questão da existência de formas superiores de vida em outros planetas –, então a sentença é admissível, como algo pleno de sentido, segundo o critério em foco. (STEGMÜLLER, 1977a, p. 298)

Esse critério de significado foi adotado pelo Círculo de Viena, sendo, contudo, posteriormente reformulado por permitir que vários enunciados comuns à ciência fossem classificados como sem-sentido, tendo em vista que "[...] leis científicas as quais são formuladas como proposições universais não podem ser conclusivamente verificadas por qualquer classe finita de enunciados de observação" (BROWN, 1979, p. 23).

Imaginemos, por exemplo, um enunciado universal do tipo "todos os cisnes são brancos". Segundo o critério verificacionista de significado a atribuição de sentido para esse enunciado exige a possibilidade de verificação de todos os cisnes, inclusive dos cisnes que ainda estão por nascer, e sendo isso uma impossibilidade não apenas prática, mas também lógica, esse enunciado seria classificado como sem-sentido. Nesse sentido é que Carnap nos diz:

> Se por verificação se entende um estabelecimento completo e definitivo da verdade, então uma sentença universal, por exemplo, uma assim chamada lei da física ou da biologia, nunca pode ser verificada; fato este freqüentemente sublinhado. Mesmo se se supõe que cada instância particular da lei é verificável, o número de instâncias às quais a lei se refere – por exemplo, os ponto-espaço-temporais – é infinito, e portanto nunca poderia ser esgotado

> por nossas observações, que sempre são em número finito. (CARNAP, 1980, p.172)

Em resposta a essa dificuldade surgiram duas reações distintas. Numa delas alguns dos membros do Círculo – entre os quais encontramos o próprio Schlick – procuraram contornar essa conclusão negando que enunciados universais fossem de fato enunciados, sendo na verdade "regras que nos permitem fazer inferências a partir de enunciados de observação para outro enunciado de observação" (BROWN, 1979, p. 23). A segunda reação, empreendida pela maior parte dos positivistas e encabeçada por Carnap, foi a de substituir o critério de significado verificacionista em prol daquele segundo o qual "uma proposição significativa deve ser testável por referência a observação e experimentação" e cujos resultados "não precisam ser conclusivos, mas devem prover o único fundamento para determinar a verdade ou falsidade das proposições científicas" (*op. cit.*).

É assim que, segundo o confirmacionismo, um enunciado seria significativo se fosse possível confirmá-lo, isto é, se fosse possível deduzir desse enunciado observações empíricas simples as quais, individualmente testadas, forneceriam uma base probabilística sobre a qual esse enunciado poderia ser aceito (confirmado) provisoriamente ou rejeitado.

> Não podemos verificar a lei, mas podemos testá-la, testando suas instâncias particulares, isto é, as sentenças particulares que deduzimos da lei e de outras sentenças previamente estabelecidas. Se na série contínua de tais experimentos de teste não se encontrar nenhuma instância negativa, mas o número de instâncias positivas aumentar, então nossa confiança na lei aumentará passo a passo. Deste modo, ao invés de verificação, podemos falar aqui de *confirmação* gradativamente crescente da lei. (CARNAP, 1980, p. 172, itálico no original)

Mas mesmo esse critério passou a ser criticado, e novas tentativas de elaborar um critério de significatividade foram feitas. Não obstante essas discordâncias e reformulações, a ideia geral que permeou a busca por um critério deste tipo continuou a mesma; os enunciados deveriam retirar seu significado de algum tipo de relacionamento com a experiência, ideia graças à qual continuaria sendo possível distinguir ciência de metafísica.

Em parte por essas razões, o estudo da linguagem emerge igualmente como uma característica distintiva desse grupo de filósofos, para os quais tal via seria a mais adequada ao fim de representar o conhecimento científico. Com efeito, esse ideal ocupou lugar central no projeto pela *ciência unificada* idealizado pelo Círculo de Viena, o qual almejava a submissão de toda a ciência a uma única linguagem, o que acarretaria sua irrestrita

comunicabilidade e consequente submissão a um único método (PIAGET, 1966, p. 81 *apud* EPSTEIN, 1988, p. 35). Stegmüller nos dá uma descrição sucinta desse projeto ao dizer que, no Círculo de Viena,

> [...] defendeu-se vigorosamente a idéia de uma *ciência unitária*, insistindo-se na formulação de uma *linguagem unitária* da ciência, na qual cada asserção científica pudesse ser enunciada. Uma tal linguagem deveria preencher duas condições: primeiramente, ser *intersubjetiva*, isto é, uma linguagem acessível a todos e cujos símbolos possuíssem a mesma significação para qualquer pessoa; em segundo lugar, deveria ser uma *linguagem universal*, na qual todo e qualquer estado de coisas pudesse ser expresso. (STEGMÜLLER, 1977a, p. 306, itálico no original)

O desenvolvimento das duas condições que serviriam de base para o projeto da ciência unificada – uma linguagem intersubjetiva e universal – encontraram amplo espaço nas ideias de Carnap. Suas ideias relativas à forma pela qual tal linguagem deveria ser alcançada passaram por ajustes ao longo de sua carreira, o que, contudo, não comprometeu seu ideal de comunicabilidade plena das ciências. Cabe aqui, portanto, expor o núcleo comum desse ideal, cuja origem pode ser rastreada até seu *The Logic Structure of the World* (doravante referido como *Aufbau*, abreviação do seu título original) e prossegue até *The Unity of Science*.

Segundo Dutra (2001, p. 92) o Aufbau é um sistema de conceitos que, segundo Carnap, permite derivar objetos de níveis superiores a partir de objetos de níveis inferiores, entendendo que um objeto é qualquer coisa que possa ser referido através de um enunciado. A finalidade do Aufbau seria, portanto, a formulação de um sistema que reduzisse uma classe de enunciados científicos a enunciados mais básicos, permitindo a redução de toda e qualquer ciência a uma única classe de enunciados referentes a um nível de objetos. Aqueles que não podem ser encaixados no sistema, isto é, não puderem ser reduzidos ao nível mais fundamental de objetos, seriam considerados destituídos de significado, e nesses encontramos mais uma vez os enunciados da metafísica (DUTRA, 2001, pp. 92-93).

Ainda segundo Dutra, os níveis sobre os quais fala Carnap são de quatro tipos. No topo estão os objetos culturais, pertencentes às ciências humanas em geral, como a economia e a história. Eles seriam redutíveis ao segundo nível de objetos, os heteropsicológicos, pertencentes à psicologia. Abaixo deles estariam os objetos físicos, onde encontramos as ciências físicas, que dizem respeito a qualquer tipo de objeto dotado de espacialidade e temporalidade, e onde podemos classificar as ciências naturais, tais como a física, a química e a biologia. E por fim, na base do sistema, estão os objetos cujos enunciados relativos todos os demais enunciados podem ser reduzidos, os objetos autopsicológicos. Estes últimos referem-

se aos dados imediatos dos sentidos, e por estarem na base do sistema de Carnap, definem-no como um fenomenalista[8] (DUTRA, 2001, pp. 98-99).

Contudo, Carnap muda sua opinião quanto a que tipo de objeto deveria ser considerado o mais fundamental. De fato, ele já havia notado que apesar dos objetos físicos poderem ser reduzidos a objetos autopsicológicos, o inverso também era possível[9]. Isso, somado ao fato de que os enunciados feitos numa linguagem fenomenalista não poderiam ser objeto de verificação por parte de outros sujeitos, fez com que Carnap voltasse atrás e elegesse os enunciados sobre objetos físicos como os mais básicos, e para os quais todos os demais enunciados deveriam ser reduzidos, posição conhecida como fisicalismo (DUTRA, 2001, p. 100).

Nota-se que o fisicalismo atende também à segunda condição para o projeto da ciência unificada, aquele que diz respeito à possibilidade de se expressar qualquer coisa relativa à ciência. A linguagem da física pretendia ser universal no sentido de que qualquer enunciado expresso em outra ciência poderia ser também expresso apelando-se para a linguagem com a qual a física falava dos constituintes mais elementares da matéria. Com efeito,

> [u]ma lei biológica contém apenas termos que são redutíveis a termos físicos. Assim, há uma linguagem comum a qual pertencem tanto as leis biológicas quanto as físicas, de tal modo que elas podem ser logicamente comparadas e articuladas. (CARNAP, 1938 *apud* EPSTEIN, 1988, p. 36)

Apesar da mudança de opinião ao longo de sua carreira, o que nos importa aqui notar é que Carnap intentava a formulação de uma linguagem universal através da qual todas as ciências poderiam ser reduzidas e entendidas, projeto que compartilhava com outros filósofos.

Contudo, enquanto os enunciados significativos precisassem se submeter a um critério que os relacionasse à experiência, a adoção do fisicalismo era por si só insuficiente para conferir significado a todos os enunciados utilizados na ciência, e isso porque a ciência entendida pelos empiristas lógicos era composta não apenas de enunciados observacionais, mas também de enunciados teóricos. E por esses termos teóricos serem escritos numa linguagem abstrata, eles precisariam de uma interpretação específica que os relacionasse aos enunciados observacionais aos quais pretendiam se aplicar (BROWN, 1979, p. 37). Sem essa

---

[8] Segundo interpretação de Dutra (2001, p. 100), ao eleger o conteúdo das experiências pessoais como base para seu sistema, Carnap pressupõe que as propriedades estruturais de todas as experiências são análogas entre si, razão pela qual seria possível reconstruir tudo o que é objetivo a partir do fluxo de experiências individuais.

[9] Dutra (*ibid.*, p. 99) explica que, não obstante essa possibilidade, uma das razões para a escolha do fenomenalismo por Carnap deveu-se ao fato de que com ele um sistema poderia ser construído com uma base muito menor do que com qualquer outro, algo que seria altamente valorizado do ponto de vista desse autor.

ligação, eles não podiam ser relacionados com a experiência e ficariam de fora de uma redução à linguagem fisicalista. Nesse sentido foi que os empiristas lógicos disseram que a linguagem teórica ganha significado a partir dos enunciados observacionais junto com um conjunto de regras de correspondência, regras responsáveis por interpretar a linguagem teórica em termos observacionais[10].

> [...] os termos que aparecem nas proposições teoréticas sozinhos, independentemente de regras de correspondência, são tomados como não tendo significado empírico; significado empírico é conferido a esses termos quando eles são conectados com a experiência por meio das regras de correspondência. (BROWN, 1979, p. 46)

Brown não está desacompanhado ao atentar para a importância desse elemento dentro da tradição dos empiristas lógicos. Frederick Suppe, ainda em sua descrição da visão recebida, afirma que, uma vez que as teorias são descritas como um conjunto de axiomas formulados numa linguagem matemática, regras de correspondência viriam exatamente estipular a que tipos de fenômenos empíricos essas teorias podiam ser aplicadas. Nesse sentido, ele diz que

> [r]egras de correspondência servem a três funções na visão recebida: primeiro, elas definem termos teóricos; segundo, elas garantem o significado cognitivo de termos teóricos; terceiro, elas especificam os procedimentos experimentais admissíveis para aplicar uma teoria ao fenômeno. [...] Inicialmente, regras de correspondência tem que ter a forma de definições explícitas as quais fornecem condições necessárias e suficientes para a aplicabilidade dos termos teóricos; termos teóricos são cognitivamente significantes se e apenas se eles foram explicitamente definidos em termos de um vocabulário de observação [...]. (SUPPE, 1977, pp. 17-18)

Nesse sentido, podemos perceber que a existência de tais regras, independente do tratamento que elas viriam a receber posteriormente, era também um ponto importante não apenas para o modo como os empiristas lógicos encaravam a relação entre experiência e linguagem, mas para o próprio projeto que eles pretendiam construir sobre essa relação.

Assim, o empirismo lógico almejava a unificação das ciências mediante uma linguagem perfeita, que, enquanto retirasse seu sentido da experiência intersubjetiva, serviria

---

[10] Apesar do apelo a regras de correspondência como uma forma de conferir significado aos enunciados teóricos não ser uma solução unânime e livre de críticas mesmo entre os empiristas lógicos do Círculo (Ver BROWN, 1979, cap.3), ela será alvo das críticas de Kuhn (expostas aqui na subseção 2.2.2), justificando assim a relevância de sua breve apresentação.

ao mesmo tempo de critério com a qual poderíamos diferenciar ciência de metafísica. Todas essas ideias estariam alicerçadas no empirismo e justificariam o primeiro nome dessa escola.

1.4.2-O apego à lógica

Como já mencionado, o grande interesse por trás do projeto pela ciência unificada era o de que toda a ciência pudesse ser submetida a um único método. Entre as condições de aplicabilidade de tal método deveria estar um ponto comum às diferentes ciências, ponto que fosse por si só irrelevante para identificar essa ou aquela ciência em especial, mas que expressasse uma característica suficientemente geral para abarcar todas elas. A segunda condição seria a formulação de um conjunto de regras que fosse capaz de utilizar esse ponto comum a todas as ciências como foco de um tipo especial de análise. Nesse sentido a procura de um método universal apoiar-se-ia tanto na procura desse ponto comum quanto das regras responsáveis pela sua avaliação.

Vimos até aqui que o ponto comum oferecido pelo empirismo lógico foi uma linguagem na qual todos os enunciados científicos podiam ser reduzidos a enunciados de observação empírica, restando assim formular um conjunto de regras capaz de articular esses enunciados a fim de impor aos momentos de avaliação e escolha de teorias as características da racionalidade.

Nesse sentido Stegmüller atentou para um padrão de estudo da ciência análogo ao tipo de estudo comum à matemática, onde perguntas acerca da relação entre o método científico e a lógica formal eram tópicos obrigatórios na agenda dos filósofos. Com efeito, Carnap construiu toda uma lógica indutiva a fim de justificar a aceitação e comparação entre teorias científicas. Carl Hempel, da mesma forma, formulou suas ideias acerca do que seria uma explicação científica adequada tomando o exemplo de uma demonstração lógica. Até mesmo Popper, que representa uma ruptura no seio de alguns dos temas do empirismo lógico, recorreu às relações de inferência da lógica dedutiva para formular seu método falseacionista[11].

Jiang Tianji aponta justamente essa característica como sendo de importância central ao grupo de filósofos que antecederam Kuhn, mostrando, além disso, que é exatamente essa a

[11] Respectivamente *Logical Foundations of probability* (1938), *Studies in the logic of Explanation* (1948) e *The Logic of Scientific Discovery* (1959).

característica que viria a complementar nossa busca pelo método acima citado. Segundo esse autor

> [p]ositivistas lógicos e Popperianos têm acreditado que a ciência procede pela adequação a um método distinto, o método científico, e a racionalidade não é nada mais que atuar em conformidade com as normas desse método. Eles têm aspirado uma formalização explícita da racionalidade. Em sua opinião, a racionalidade é identificada com o comprometimento com esse método formalizável. (TIANJI, 1985, p. 410)

Com efeito, dadas as características da noção de racionalidade apontadas acima por Brown – universalidade, necessidade e regulamentação – não é de espantar que por muito tempo a matemática e a lógica formal tenham servido de paradigma de racionalidade, na qual as ciências naturais deveriam espelhar seus processos de escolha e justificação de teorias[12].

Consideremos por exemplo a teoria dos silogismos, tida durante séculos como a única forma de lógica. Aristóteles, seu criador, pretendia através dessa teoria descobrir quais as formas válidas de argumento valendo-se de regras dedutivas que articulavam a relação entre premissas e conclusão. Essas regras, contudo, diziam respeito não ao conteúdo específico do que estava sendo dito, mas sim à forma como estava sendo dito. Daí essa lógica ser conhecida como lógica formal.

Dentre essas regras estavam, por exemplo, aquelas que diziam que qualquer termo que estivesse distribuído na conclusão teria que estar antes distribuído em uma das premissas, e que também o termo médio deveria aparecer distribuído ao menos uma vez[13]. Os conceitos de distribuição, termo, e consequentemente o de termo médio eram características comuns a qualquer argumento formulado dentro dessa teoria, independente do que ela dissesse. Assim, essas regras incidiam sobre características comuns a todos os enunciados que podiam ser formulados em um silogismo, enunciados que, segundo Aristóteles, compreenderiam qualquer tipo de proposição científica.

Agora considere as proposições “Todo homem é mortal” e “Sócrates é homem”. Todo o indivíduo que tiver acesso a ambas as proposições, bem como às regras de dedução, deve

---

[12] Segundo Magalhães (1996, p. 20): “É assim que, no século XVII, Descartes sugestionado pela clareza e distinção da matemática, considerada perfeita pela sua organização demonstrativa, faz corresponder os princípios da matemática aos princípios da razão, defendendo bastar a razão para construir todo o saber. Desta forma, o conhecimento racional torna-se num conhecimento formal, lógico-matemático.”

[13] Diz-se de um termo que ele está distribuído quando a proposição na qual ele ocorre fala sobre todos os membros da classe que esse termo representa. Por exemplo, na proposição “todos os homens são mortais” o termo *homem* está distribuído, uma vez que essa proposição fala sobre todos os homens, enquanto o termo *mortal* não está, pois a proposição não fala necessariamente sobre todos os seres mortais. Para uma descrição completa do conceito de distribuição, bem como de *termo médio,* ver COPI (1978, pp. 143-169).

concluir necessariamente que “Sócrates é mortal”. O mesmo pode aplicar-se a argumentos com proposições bem maiores, desde que tenham a mesma forma dos citados acima. Assim, através do uso dessas regras e do conhecimento das premissas, Aristóteles acreditou ter formulado um método aplicável a qualquer ciência, e onde seria possível a todo e qualquer indivíduo chegar necessariamente à mesma conclusão.

A teoria dos silogismos de Aristóteles é suficientemente simples para demonstrar como a lógica formal espelha as três características do modelo tradicional de racionalidade elencados por Brown. Mas infelizmente essa não foi a forma de lógica utilizada pelos empiristas lógicos. Com efeito, a lógica de Aristóteles era carente em alguns dos aspectos que os empiristas julgavam serem os mais importantes. Dentre esses aspectos está o fato de que o silogismo só admite a avaliação de argumentos escritos em um tipo muito particular de linguagem, a qual era esgotada na forma de quatro proposições categóricas: universais afirmativas (Todo S é P), universais negativas (Nenhum S é P), particulares afirmativas (Algum S é P) e particulares negativas (Algum S não é P). Essa característica limitava drasticamente o número de argumentos que podiam ser avaliados, não levando em consideração a quantificação múltipla ou flexões de tempo.

Por essa razão, toda a tarefa de alicerçar o conhecimento científico num estudo da linguagem e da experiência não teria sido possível sem o apego que seus proponentes tiveram ao simbolismo lógico legado por Frege e Russell. Estes são os responsáveis por criar e aperfeiçoar uma notação simbólica, bem como um conjunto de regras dedutivas, capazes de traduzir em termos formais toda a linguagem natural, incluindo aquela usada pela ciência. Esse simbolismo lógico daria à ciência um equivalente viável daquilo que Aristóteles tentara fazer séculos antes.

O uso de uma linguagem simbólica tinha a vantagem de excluir toda a ambiguidade presente na linguagem natural, servindo de veículo para uma comunicação plena entre seus usuários. Além disso, as regras de derivação usadas pela lógica seriam ferramentas ideais para inferir novas informações a partir de outras já conhecidas.

Apesar da lógica simbólica contar com vários desenvolvimentos (entre eles a lógica dos quantificadores e a teoria dos conjuntos) ela se baseia em último caso no cálculo proposicional, cuja breve exposição aqui deverá ser suficiente para demonstrar a influência do conjunto inteiro.

De acordo com o cálculo proposicional, cada enunciado pode ter o valor de verdade “verdadeiro” ou “falso”, e o julgamento sobre o valor de verdade de um enunciado composto é obtido aplicando-se uma função sobre os valores de verdade dos enunciados mais simples

que o compõem (daí os conectivos usados serem chamados de conectivo vero-funcionais). Assim é que um enunciado composto cujo conectivo principal seja uma conjunção (*e*) terá valor de verdade verdadeiro apenas se seus dois enunciados constituintes forem também verdadeiros, e valor de verdade falso em qualquer outra combinação. Um enunciado centrado numa disjunção (*ou*) terá valor de verdade verdadeiro caso ao menos um de seus enunciados básicos seja verdadeiro, e falso caso ambos sejam falsos. O enunciado que contenha uma condicional (*se - então*) terá valor de verdade falso apenas quando o enunciado constituinte anterior ao conectivo (*antecedente*) for verdadeiro e o posterior (*consequente*) for falso, sendo assim verdadeiro em qualquer outra combinação. Ainda, enunciados unidos por uma bicondicional (*se, somente se*) serão verdadeiros se seus enunciados componentes tiverem o mesmo valor de verdade e falso caso tenham valores de verdade diferentes. E por fim, enunciados precedidos de uma negação (*não*) têm seu valor de verdade invertido.

Uma das consequências da adoção dessas poucas regras foi a possibilidade de estipular em que condições um enunciado composto seria verdadeiro, condições que dependiam dos valores de verdade de seus enunciados básicos e da combinação entre eles. Assim, graças à adoção dessa notação seria possível para a ciência derivar a verdade de enunciados compostos a partir de enunciados básicos que podiam ser associados à experiência.

Ora, o tipo de procedimento necessário para descobrirmos o valor de verdade de um enunciado composto é análogo ao usado por Aristóteles na avaliação dos seus silogismos no que diz respeito a agregar aquelas características apontadas por Brown como sendo próprias do conceito de racionalidade. Com efeito, a partir das regras de combinação dos conectivos vero-funcionais espera-se que todos os indivíduos de posse da mesma informação (os valores de verdade dos enunciados básicos) cheguem necessariamente ao mesmo valor de verdade para o enunciado composto.

Talvez o exemplo mais claro do papel que a análise lógica desempenha na avaliação da ciência seja aquele fornecido por Popper, cujo apego à experiência e ao uso da lógica como ferramenta de análise coloca-o suficientemente próximo aos empiristas lógicos para ganhar espaço nessa exposição[14]. Como fruto da interação desses dois pontos de vista ele articulou o método do falseacionismo. Segundo o falseacionismo, teorias científicas devem ser avaliadas segundo a possibilidade de serem falseadas, isto é, quanto à capacidade de gerarem previsões

[14]Segundo Popper, "a 'experiência', neste caso, apresenta-se como um *método* peculiar por via do qual é possível distinguir um sistema teórico de outros; assim, a ciência empírica parece caracterizar-se não apenas por sua forma lógica, mas, além disso, por seu *método* peculiar. (Esse, naturalmente, também é o modo de ver dos indutivistas, que tentam caracterizar a ciência empírica pelo fato de ela usar o método indutivo.)" (2007, p. 41, itálico no original).

singulares que possam ser observadas e testadas, e que, caso sejam descobertas falsas, falseiem também a teoria da qual foram deduzidas (POPPER, 2007, pp. 33-34).

Apesar da semelhança com o confirmacionismo do Círculo de Viena, essa posição diferencia-se daquela em dois aspectos; primeiro, o falseacionismo não almeja ser um critério de significado, mas de demarcação[15]. Segundo, embora observações particulares possam falsear leis gerais, nenhum número daquelas observações pode fornecer uma justificativa para se aceitar uma lei. Com efeito, para esse autor

> [...] uma decisão positiva só pode proporcionar alicerce temporário à teoria, pois subseqüentes decisões negativas sempre poderão constituir-se em motivo para rejeitá-la. [...] Nunca suponho que por força de conclusões "verificadas", seja possível ter por "verdadeiras" ou mesmo por meramente "prováveis" quaisquer teorias. (POPPER, 2007, p. 34)

Exposta dessa forma, a metodologia falseacionista equipara a relação entre teoria e consequências empíricas à relação entre os enunciados antecedente e consequente de uma condicional. Com efeito, uma teoria implica certas consequências empíricas na mesma medida em que o enunciado antecedente implica o consequente. Assim, uma observação que contrarie uma das consequências empíricas da teoria falsearia a teoria da mesma forma que a negação do enunciado consequente contrariaria o enunciado antecedente. Essa última relação em particular é chamada de *Modus Tollens*, e é a regra dedutiva que será usada por Popper em seu falseacionismo, permitindo que neguemos o antecedente de um enunciado condicional baseado na negação de seu consequente[16]. Sobre esse ponto, Popper explica:

> Seja p a conclusão de um sistema t de enunciados [...] Simbolizaremos a relação de deduzibilidade (implicação analítica) de p, a partir de t, usando *"$t \rightarrow p$"*, que pode-se [*sic*] ler *"p* decorre de *t"*. Admitamos que p seja falsa, o que se pode expressar escrevendo *"$\bar{p}$"*, que se lê "não-p". Dada a relação de deduzibilidade, $t \rightarrow p$ e o pressuposto $\bar{p}$, podemos inferir $\bar{t}$ (leia-se "não-t); ou seja, encaramos t como falseado. Se denotarmos a conjunção (asserção simultânea) de dois enunciados pela colocação de um ponto entre os

[15]Em nota de rodapé, Popper diz: "Note-se bem que eu apresento o critério de falseabilidade como critério de demarcação, mas *não como critério de significado*. [...] A falseabilidade separa duas classes de enunciados perfeitamente significativos: os falseáveis e os não falseáveis; traça uma linha divisória no seio da linguagem dotada de significado e não em volta dela" (2007, p. 42, itálico no original). Uma descrição mais detalhada dessa distinção encontra-se no capítulo 1 do livro *Conjecturas e refutações* (POPPER, 2008).

[16] "Minha posição está alicerçada numa *assimetria* entre verificabilidade e falseabilidade, assimetria que decorre da forma lógica dos enunciados universais. Estes enunciados nunca são deriváveis de enunciados singulares, mas podem ser contraditados pelos enunciados singulares. Conseqüentemente, é possível, através de recurso a inferências puramente dedutivas, (com o auxílio do *modus tollens*, da lógica tradicional), concluir acerca da falsidade de enunciados universais a partir da verdade de enunciados singulares" (POPPER, 2007, p. 43, itálico no original).

> símbolos que os representam, poderemos também escrever a inferência falseadora da seguinte maneira:
>
> $$((t \rightarrow p) \,.\, \bar{p}) \rightarrow \bar{t}$$
>
> ou, em outras palavras: "Se *p* é deduzível de *t* e se *p* é falsa, então *t* também é falso."
>
> Por esse modo de inferência, falseamos *todo o sistema* (teoria e condições iniciais) que se fazia necessário para deduzir o enunciado *p*, isto é, o enunciado falseado. (POPPER, 2007, p. 80, itálico no original)

A metodologia legítima da ciência seria, segundo essa visão, a formulação de conjecturas, com um grau progressivo de predições falseáveis, a fim de que elas pudessem submeter-se ao teste empírico, procedimento por meio do qual podemos dizer que nossa atual hipótese – apesar de não ser definitiva – é a que melhor resistiu à crítica, e, portanto, a mais confiável e preferível dentre as opções disponíveis. É nesse sentido que o falseacionismo de Popper, baseado nessa simples regra da lógica dedutiva, torna-se coerente com a afirmação de seu autor, segundo o qual a ciência é um empreendimento baseado em conjecturas e refutações, cujo aspecto racional estaria em submeter até as mais bem corroboradas hipóteses à examinação crítica (POPPER, 2008).

> [...] a racionalidade em Popper, assim como nos positivistas, pode ser depreendida de toda uma metodologia lógica e empírica [...] É possível afirmar, assim, que, no contexto popperiano, o procedimento racional implica na avaliação lógica de teorias. Essa avaliação permite, através da consideração de razões lógicas e empíricas, o progresso do conhecimento científico no decorrer de experimentos cruciais. (LEAL, 2011, pp. 31-32)

Notamos assim que a demanda por formalização que veríamos na ciência natural estaria justificada com base nas virtudes que tal processo conferiria ao empreendimento científico, virtudes assinaladas por Brown e já incorporadas pela lógica e pela matemática. Ao lado do apego à experiência, o amplo uso da lógica como ferramenta de avaliação e escolha entre teorias não passaria de uma tentativa de emprestar racionalidade ao método científico idealizado pelo empirismo lógico.

> O racional apresenta-se na estruturação da experiência, expressando-se através de um sistema lógico dedutivo com regras de redução dos enunciados da ciência a enunciados empíricos. [...] Pode-se afirmar que a racionalidade aqui expressa é extraída de toda uma metodologia lógica e empírica (que prescinde de determinações impostas pelo contexto histórico) e oferece como produto razões lógicas e empíricas (evidências). (LEAL, 2011, p. 26)

É interessante notar que tal imagem de ciência deu vazão para uma interpretação linear e cumulativa de seu desenvolvimento. Com efeito, a relação entre as ideias dos empiristas lógicos descritas até aqui e a ideia de que essa forma de enxergar a ciência culmina numa abordagem linear e cumulativa de seu desenvolvimento encontra espaço na descrição que Suppe faz desse grupo.

Segundo ele, os empiristas lógicos acreditavam que o desenvolvimento científico se dava de duas formas. Na primeira, uma teoria que já gozasse de um grau elevado de confirmação expandiria seu escopo para novos fenômenos. Nesse sentido, uma teoria que já estivesse bem estabelecida na área para a qual fora originalmente desenvolvida seria aplicada a novas áreas, na intenção de explicar outros fenômenos da mesma forma bem sucedida que havia explicado aqueles com que se defrontou originalmente. Uma segunda forma de progresso ocorreria quando uma teoria fosse englobada por outra, mais ampla e compreensiva. Quanto a esse caso, o exemplo mais claro seja talvez o da absorção das leis de Kepler pela dinâmica de Newton, ou ainda da dinâmica de Newton pela teoria da relatividade einsteiniana[17].

Suppe agrega essas duas formas de desenvolvimento sob o título de "tese do desenvolvimento por redução", que culmina, segundo ele, no seguinte retrato do progresso científico:

> A ciência estabelece teorias que, se altamente confirmadas, são aceitas e continuam a ser aceitas relativamente livres dos perigos da subsequente desconfirmação. O desenvolvimento da ciência consiste na extensão de tais teorias a escopos maiores [...], o desenvolvimento de novas teorias bem confirmadas para domínios relacionados, e a incorporação de teorias confirmadas em teorias mais compreensivas [...]. A ciência é então um empreendimento cumulativo, estendendo e aumentando velhos sucessos com novos sucessos; uma vez aceitas, velhas teorias não são rejeitadas e abandonadas; elas são apenas substituídas por teorias mais compreensivas e às quais elas são reduzidas. (SUPPE, 1977, pp. 55-56)

Segundo Suppe, embora essa tese não seja necessariamente parte da visão recebida, emerge naturalmente dela. Com efeito, a tese da redução teórica exige tanto que o significado dos termos teóricos não seja afetado pela redução (algo implícito pelo ideal da ciência unificada), quanto que haja uma constância no método utilizado pelos seus proponentes, o que

[17] Kuhn dá uma descrição sucinta desse tipo de crença, ao afirmar que "a nova teoria poderia ser simplesmente de um nível mais elevado do que as anteriormente conhecidas, capaz de integrar todo um grupo de teorias de nível inferior, sem modificar substancialmente nenhuma delas. Atualmente, a teoria da conservação da energia proporciona exatamente esse tipo de vínculo entre a dinâmica, a química, a eletricidade, a óptica, a teoria térmica e assim por diante" (KUHN, 2005, p. 129).

é coerente com o uso que esse grupo fez da lógica simbólica como ferramenta de análise.[18]

Quanto a esse ponto, mais uma vez Popper mostra sua aproximação aos ideais do empirismo lógico ao mesmo tempo em que se coloca à parte deles. No que diz respeito ao caráter cumulativo da ciência, ele diz que no processo de escolha de teorias devemos aceitar somente aquelas que resolvam os mesmos problemas resolvidos por sua predecessora e mais alguns, de forma que ela represente um acúmulo de problemas resolvidos. Por outro lado, e diferente dos empiristas lógicos, o caráter cumulativo do desenvolvimento científico incide não sobre a natureza das soluções dadas, mas sim dos problemas resolvidos.[19]

Não obstante essa diferença, podemos mais uma vez reunir empiristas lógicos e popperianos sob um ideal comum; o de que a ciência é um empreendimento cumulativo e que tende a solucionar um número cada vez maior de problemas.

Vimos na seção anterior como o tratamento que os proponentes do empirismo lógico deram à experiência serviu como um dos seus aspectos mais distintivos. Nesta seção, mostramos ainda como o apego desse grupo à lógica formal somou-se àquele primeiro aspecto para gerar seu título. Tendo isso em mãos, partiremos agora para a descrição de um último elemento comum a esse grupo de filósofos, elemento que deverá acentuar a imagem objetiva e racional que esse grupo fazia da ciência.

1.4.3- Contexto de descoberta e contexto de justificação

Uma das consequências da formulação de um método que agregasse em si tanto os valores de objetividade de uma linguagem universal quanto de uma avaliação lógica dos enunciados formulados nessa linguagem foi a aceitação da distinção entre o contexto de descoberta e o contexto de justificação de teorias científicas. Em outras palavras, os empiristas lógicos acreditavam que a forma como se cria uma teoria e todos os elementos de natureza subjetiva que acompanham sua criação não seriam relevantes para entender e explicar os motivos pelos quais tal teoria é ou não bem sucedida e com isso justificar sua aceitação. Ainda, como diria Hans Reichenbach, outro eminente membro do círculo de Viena e a quem remonta essa distinção,

---

[18] Daí Laudan dizer que, no meio desse grupo, era crença comum "que uma das principais regras do método científico determinava que novas teorias para serem aceitas deveriam estar aptas a explicar todo o sucesso de suas predecessoras e alguns novos fatos também. A ciência, na verdade, era pensada como sendo estritamente cumulativa" (LAUDAN, 1984, p. 8).

[19] Com efeito, Dutra diz que, enquanto autores como Carnap entendem a cumulatividade da ciência como algo que incide tanto sobre os problemas quanto sobre as respostas a esses problemas, para Popper essa cumulatividade refere-se apenas aos problemas. (DUTRA, 1998, p. 92).

> [o] ato do descobrimento escapa à análise lógica: não existem regras segundo as quais seria possível construir uma "máquina descobridora" que assumisse a função criadora do gênio. Mas a tarefa do lógico não é a de explicar os descobrimentos científicos; tudo o que ele pode fazer é analisar a relação que existe entre os fatos e a teoria que lhe é apresentada com a pretensão de explicar os fatos. Em outras palavras, à lógica só importa o contexto da justificação. (REINCHENBACH, 1953 *apud* EPSTEIN, 1988, p. 41)

Essa distinção corresponde a uma delimitação do conteúdo epistemologicamente relevante de uma teoria científica. Em outras palavras, ela seria a responsável por distinguir das idiossincrasias da descoberta aquele conteúdo que fosse passível de análise pelo aparato instrumental da lógica e que satisfizesse as pré-condições de objetividade dos dados relevantes. Sendo assim, ela ofereceria para a análise do cientista apenas aqueles dados que se apresentassem da mesma forma para todos e que pudessem ser universalmente verificados.

A separação entre esses dois contextos decorre, portanto, da associação feita pelo modelo clássico entre racionalidade e objetividade. Dados que não podem ser universalmente acessíveis ou uniformemente avaliados por todos os cientistas não são uma base segura para um empreendimento que almeja o grau de confiança que a ciência pretende inspirar. Segundo Hempel, para quem essa distinção também é cara,

> [o] que determina a solidez de uma hipótese não é o modo como se chegou a ela (pode ter sido sugerida até mesmo por um sonho ou por uma alucinação), mas o modo como se mantém quando confrontada com dados relevantes relacionados com a observação. (HEMPEL, 1965 *apud* EPSTEIN, 1988, p. 42)

Por essa razão, não seria exagero justificar essa distinção com base na tentativa de distanciar fatores subjetivos do trabalho da ciência, fatores que, variando de um sujeito para outro, não constituiriam uma base suficientemente fixa para atender aos requisitos da racionalidade lógico-formal. Também quanto a essa ideia Popper vem mais uma vez confirmar sua proximidade ao empirismo lógico:

> [...] distinguirei nitidamente entre o processo de conceber uma ideia nova e os métodos e resultados de seu exame sob um prisma lógico. Quanto à tarefa que toca à lógica do conhecimento –, partirei da suposição de que ela consiste apenas em investigar os métodos empregados nas provas sistemáticas a que toda ideia nova deva ser submetida para que possa ser levada em consideração. [...] não existe um método lógico de conceber ideias novas ou de reconstruir logicamente esse processo [...] toda descoberta encerra um "elemento irracional" [...] (POPPER, 2007, pp. 31-32).

O empirismo lógico, se tomado juntamente com a influência que seus expoentes têm exercido na cultura científica desde o começo do século 20, autoriza-nos a concordar que a questão do método tem desempenhado um papel de destaque no modelo tradicional de racionalidade científica, e que os aspectos formais que esses autores lhe emprestaram fizeram parte dessa influência. Por essa razão podemos concluir com segurança que a racionalidade formal tem sido o paradigma de racionalidade científica numa faixa suficientemente ampla de tempo para englobar tanto esses filósofos quanto seus seguidores.

Assim, era óbvio que qualquer descrição do empreendimento científico que almejasse o título de racional deveria tomar como ponto de partida a ideia de que essa descrição deveria ter como principais características o reconhecimento da experiência sensível como única fonte confiável de informação e o apego a algum procedimento demonstrativo da lógica como instrumento de avaliação. Esse pressuposto é o que nos leva a nossa próxima pergunta: o que Kuhn nos deu nesse sentido?

Capítulo 2 - Racionalidade desconstruída

Nesse capítulo pretendemos mostrar as ideias de Kuhn acerca do desenvolvimento científico e o consequente ataque que isso representou ao modelo clássico de racionalidade. Nesse sentido, iniciamos expondo as razões deste autor para romper com a abordagem linear e cumulativa da história da ciência, rompimento que justificará a elaboração de uma nova abordagem. Em seguida, expomos os principais conceitos dessa abordagem tais quais descritas por seu autor, atentando para o fato de que nessa exposição basear-nos-emos na descrição feita por Kuhn apenas até a primeira edição da *Estrutura*[20]. Assim, ao limitar nossas referências a essa primeira fase de seus escritos, pretendemos revestir nossa exposição com aquele caráter polêmico responsável pela maior parte das críticas de irracionalismo que ele recebeu.

Por fim, já com essa descrição em mãos, deter-nos-emos naqueles aspectos que Kuhn contrapôs ao modelo de racionalidade vigente em seu tempo, dentre os quais destacaremos seu ataque à universalidade da linguagem, ao papel da lógica como ferramenta metodológica inequívoca e à distinção entre os contextos de descoberta e justificação da qual eles lançaram mão.

2.1- Uma nova imagem de ciência

Talvez a característica mais marcante da descrição de ciência feita por Kuhn seja seu apego à própria história da ciência[21], algo justificável se levarmos em conta que o caminho que Kuhn traçou até a filosofia da ciência começou com sua carreira de físico teórico, passando pela história da ciência e só posteriormente chegando até os temas filosóficos.

Nesse sentido, Kuhn começa constatando que os historiadores concordam com a opinião de que os clássicos da ciência exemplificam os métodos e observações legítimas de investigação científica. Por esta razão, eles seriam necessariamente levados a acreditar que "Se a ciência é a reunião de fatos, teorias e métodos reunidos nos textos atuais, então os

---

[20] Com efeito, ao longo de sua carreira Kuhn reviu vários de seus conceitos, dando-lhes um tratamento diferente daquele recebido na primeira edição da *Estrutura*, e para os quais alguns de seus leitores desenvolveram opiniões diferentes daquelas defendidas anteriormente. Exemplo disso é a reformulação dos conceitos de paradigma (KUHN, 2005, pp. 219-239) e de incomensurabilidade (KUHN, 1987a).

[21] Daí seu famoso dito segundo o qual "se a história fosse vista como um repositório para algo mais que anedotas ou cronologias, poderia produzir uma transformação decisiva na imagem de ciência que atualmente nos domina" (KUHN, 2005, p. 19).

cientistas são homens que, com ou sem sucesso, empenharam-se em contribuir com um ou outro elemento para essa constelação específica" (KUHN, 2005, p. 20).

Para Kuhn, nessa forma de enxergar o trabalho do cientista estaria implícita uma interpretação linear e cumulativa de seu desenvolvimento, e segundo a qual ela avançaria ao longo do tempo mediante o acúmulo de conhecimento e técnicas para a descoberta e avaliação desse conhecimento. Prova disso são as tarefas que o historiador comprometido com essa forma de olhar para esse desenvolvimento assumiria para si próprio. A primeira delas seria a de descrever os autores e as condições exatas em que determinadas descobertas foram feitas, e de que forma estas se somaram ao corpo do conhecimento já estabelecido. Em paralelo a isso caberia a eles também descrever a superação de mitos e superstições não científicas que inibiam o crescimento desse conhecimento (KUHN, 2005, p. 20).

Contudo, Kuhn alega que esse mesmo grupo de historiadores encontrou cada vez mais dificuldades em exercer essas tarefas e responder ao tipo de pergunta que elas sugeriam. Nesse sentido, ele diz que esse grupo sentia dificuldade em tentar distinguir o que exatamente seria "científico" do que seria "erro" e "superstição" no conjunto de crenças passadas.

Com efeito, recordando os primeiros passos que culminaram na redação da *Estrutura*, ele descreve sua primeira experiência enquanto leitor de Aristóteles como um caso típico daquele tipo de dificuldade (KUHN, 1987a). Enquanto lia este autor com o objetivo de avaliar quanto ele havia contribuído para a mecânica e quanto havia deixado para físicos posteriores descobrirem, Kuhn chegou à surpreendente conclusão de que Aristóteles havia sido um físico incrivelmente ruim, ignorante em mecânica e autor de erros clamorosos de lógica e de observação (KUHN, 1987a, p. 26).

Contudo, incomodado com o fato dessa conclusão não ser coerente com a autoridade que o filósofo grego havia gozado durante tanto tempo nessa área, e que ainda gozaria em algumas outras, Kuhn diz ter-se perguntado se "em vez de ser uma falha de Aristóteles, não seria uma falha minha?" (*Ibid.*, p. 27). Nesse sentido, ele chegou à conclusão de que os méritos daquele autor deveriam ser procurados num tipo de avaliação que prescindisse daquela perspectiva linear da qual o próprio Kuhn havia partido. Em outras palavras, não se tratava de acusar teorias passadas de serem impregnadas de erro e superstição, mas sim de avaliá-las em seus próprios termos. Assim, ao referir-se àquelas teorias correntes em outros tempos, ele diz:

> Se essas crenças obsoletas devem ser chamadas de mitos, então os mitos podem ser produzidos pelos mesmos tipos de métodos e mantidos pelas

> mesmas razões que hoje conduzem ao conhecimento científico. Se, por outro lado, elas devem ser chamadas de ciências, então a ciência inclui conjuntos de crenças totalmente incompatíveis com as que hoje mantemos. Dadas essas alternativas, o historiador deve escolher a última. [...] Teorias obsoletas não são em princípio acientíficas simplesmente porque foram descartadas. (KUHN, 2005, p. 21)

Em outras palavras, Kuhn sugere o seguinte dilema. De um lado, consideramos as teorias mais antigas como um misto de erros e superstições acientíficas, que com o tempo foram "depuradas" pela investigação científica continuada, tal como proposto pelo modelo de desenvolvimento linear e cumulativo referido acima. Do outro, concedemos-lhes caráter científico, assumindo, contudo, que elas são incompatíveis com as crenças científicas hodiernas. Caso optemos pela primeira alternativa, assumimos que o método e as razões da ciência são capazes de gerar teorias errôneas como foram aquelas mais antigas, e caso optemos pela segunda, admitimos a existência de uma ruptura ao longo da história dessa disciplina, opção essa a qual Kuhn acolhe. Nesse sentido ele conclui que

> [...] esta escolha torna difícil conceber o desenvolvimento científico como um processo de acréscimo. A mesma pesquisa histórica, que mostra dificuldades para isolar invenções e descobertas individuais, dá margem a profundas dúvidas a respeito do processo cumulativo que se empregou para pensar como teriam se formado essas contribuições individuais à ciência. (KUHN, 2005, p. 21).

Assim é que a ideia da não linearidade da história da ciência precisou ser inserida dentro de uma nova historiografia, desenvolvida com vistas a explicar essa ruptura no desenrolar do empreendimento científico e cujo processo culminaria com uma *revolução científica.* Esse termo, usado num sentido bastante peculiar por Kuhn, encontra sua gênese numa comparação direta com uma série de eventos em que foi necessária uma mudança radical em relação à estrutura anterior. Essa historiografia contém alguns outros conceitos cuja correspondência com a realidade histórica da ciência é condição essencial para a existência de uma revolução científica. Sem eles a ideia de uma mudança radical por si só não faria sentido, já que para a sua ocorrência é necessário um pano de fundo padronizado que faça notar a revolução, além de uma razão de ser.

No que se segue, descreveremos os principais elementos da abordagem de Kuhn à história da ciência, descrição essencial ao apontamento dos pontos em que essa abordagem vai de encontro ao modelo tradicional de racionalidade exposto no capítulo anterior.

2.1.1- O desenvolvimento através de revoluções

Atentos ao fato de que é do episódio chamado por Kuhn de revolução científica que se abstraem as principais implicações para a racionalidade científica, entendemos como seu interesse histórico levou-o finalmente ao campo da filosofia da ciência, onde sua historiografia causou maior impacto. O próprio Kuhn reconhece que as acusações de irracionalidade desferidas contra ele são devidas a sua descrição dos procedimentos pelos quais os cientistas escolhem entre teorias concorrentes (1970b, p. 192), e que por isso ela deve estar no centro de nossa reconstrução da sua historiografia.

Talvez por isso a noção de *paradigma* seja a mais importante dentro da filosofia de Kuhn, pois é a partir dela que ele desenvolve todos os outros conceitos de sua abordagem, incluindo o de revolução. Dentro dessa perspectiva, ele seria o elemento padronizado com o qual as teorias científicas precisam romper para que se dê início a uma revolução.

Segundo Kuhn, o paradigma é uma teoria ou conjunto de teorias que servem de base sobre a qual o cientista irá trabalhar, valendo-se dos conceitos e aplicações dados por este para realizar suas observações e experiências (KUHN, 2005, p. 30). Nesse sentido um paradigma pode ser identificado com teorias científicas como a física de Newton, a química de Lavosier ou a seleção natural de Darwin, para citar os mais famosos. Ainda segundo Kuhn,

> [c]om a escolha do termo pretendo sugerir que alguns exemplos aceitos na prática real – exemplos que incluem, ao mesmo tempo, lei, teoria, aplicação e instrumentação – proporcionam modelos dos quais brotam as tradições coerentes e específicas da pesquisa científica. São essas tradições que o historiador descreve com rubricas como: “astronomia ptolomaica” (ou “copernicana”); “dinâmica aristotélica” (ou “newtoniana”), “óptica corpuscular” (ou “óptica ondulatória”), e assim por diante. (KUHN, 2005, p. 30)

A alusão ao paradigma como o proporcionador de um modelo a ser seguido parece estar no núcleo da definição de Kuhn, já que ela é citada como a “filosoficamente mais profunda” na reformulação que este empreendeu frente às críticas que esse conceito sofreu[22]. Com efeito, a fim de precisar sua ideia do que seria um paradigma, Kuhn dá ênfase a esse aspecto ao responder no posfácio:

---

[22] Tais críticas dizem respeito à forma pouco precisa com que Kuhn usou o conceito de paradigma ao longo da *Estrutura*. Nesse sentido, Margaret Masterman, no ensaio *A natureza do paradigma* (MASTERMAN, 1979), aponta vinte e um sentidos diferentes em que esse termo é utilizado inicialmente por Kuhn.

> Percebe-se rapidamente que na maior parte do livro o termo "paradigma" é usado em dois sentidos diferentes. De um lado, indica toda a constelação de crenças, valores, técnicas etc., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada. De outro, denota um tipo de elemento dessa constelação: as soluções de quebra-cabeças que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal. [...] Pelo menos filosoficamente, este segundo sentido de "paradigma" é o mais profundo dos dois. As reinvindicações que fiz em seu nome são a principal fonte das controvérsias e mal-entendidos que o livro evocou, especialmente a acusação de que transformo a ciência num empreendimento subjetivo e irracional. (KUHN, 2005, pp. 220-221)

Por essa razão, o paradigma aparece como o núcleo de um comprometimento que define a comunidade que a ele se apega. Com efeito, dentre suas características, está aquela que diz respeito a sua capacidade de unificar um grupo de estudiosos anteriormente separados por interpretações diferentes da natureza e da forma de estudá-la, unificação para a qual ele contribui de duas formas. Segundo Kuhn,

> [s]uas realizações foram suficientemente sem precedentes para atrair um grupo duradouro de partidários, afastando-os de outras formas de atividade científica dissimilares. Simultaneamente, suas realizações eram suficientemente abertas para deixar toda espécie de problemas para serem resolvidos pelo grupo redefinido de praticantes da ciência. (KUHN, 2005, p. 30)

Graças a este comprometimento assumido pelos praticantes de ciência, o paradigma gera a possibilidade de se estudar a área por ele referida sem ter que recorrer todo tempo a um questionamento sobre suas bases, deixando o grupo desimpedido para aprofundar-se cada vez mais nas implicações dos princípios outrora aceitos. Daí Kuhn asseverar que a aquisição de um paradigma é um sinal de maturidade no desenvolvimento de qualquer campo científico, já que é ele que permite aquela pesquisa mais esotérica típica das ciências desenvolvidas (KUHN, 2005, p. 31). Com efeito, após a aquisição de um paradigma a ciência entra num período nomeado por Kuhn de *ciência normal*, conceito intimamente relacionado àquele e que significa, em poucas palavras, "a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas" (KUHN, 2005, p. 29)[23].

[23] Com efeito, os conceitos de paradigma e de ciência normal são complementares entre si, o que leva Kuhn a dizer, no posfácio da *Estrutura*, que "O termo "paradigma" aparece nas primeiras páginas do livro e a sua forma de aparecimento é intrinsecamente circular. Um paradigma é aquilo que os membros de uma comunidade partilha *e*, inversamente, uma comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma" (KUHN, 2005, p. 221, itálico no original)

Kuhn explica que, graças ao consenso em torno do paradigma e ao tipo de trabalho que ele permite, dentro da ciência normal o cientista não está preocupado em realizar testes que ponham à prova sua validade ou sua aplicabilidade. Uma vez escolhido o paradigma que irá guiar a pesquisa posterior, o trabalho do cientista torna-se o de articulá-lo internamente, "ampliando-se o conhecimento daqueles fatos que o paradigma apresenta como particularmente relevantes, aumentando-se a correlação entre esses fatos e as predições do paradigma e articulando-se ainda mais o próprio paradigma" (KUHN, 2005, p. 44)[24]. Ainda nesse sentido, ele diz:

> A ciência normal não tem como objetivo trazer à tona novas espécies de fenômenos; na verdade, aqueles que não se ajustam aos limites do paradigma freqüentemente nem são vistos. Os cientistas também não estão constantemente procurando inventar novas teorias; freqüentemente mostram-se intolerantes com aquelas inventadas por outros. Em vez disso, a pesquisa científica normal está dirigida para a articulação daqueles fenômenos e teorias já fornecidos pelo paradigma. (KUHN, 2005, pp. 44-45)

Usando as regras paradigmáticas como parâmetro, o cientista investiga as relações entre o paradigma e algum aspecto da realidade que ainda não foi estudado, ou o foi pouco. Dado algum tipo de contradição, o cientista usará de todos os artifícios para tentar enquadrar suas observações dentro das previsões do paradigma, mas sem nunca ultrapassar as regras dadas por este. E no caso de alguma contradição entre teoria e observação, o erro é sempre atribuído ao cientista realizador da experiência, nunca à natureza (KUHN, 2005, pp. 57-58). A esse trabalho, realizado apenas no âmbito da ciência normal, Kuhn deu o nome de resolução de *quebra-cabeça*.

Porém, não obstante o forte empenho com que o cientista tenta resolver os quebra-cabeças e articular o paradigma para que este possa dar conta de um número de fenômenos cada vez maior, há momentos em que a natureza nega-se obstinadamente a se encaixar dentro das predições paradigmáticas. Na perspectiva de Kuhn esse tipo de problema ficou conhecido como *anomalia*.

A anomalia normalmente surge somente após o reconhecimento, por parte de vários cientistas competentes, de que o quebra-cabeça em questão parece não poder ser resolvido utilizando-se os métodos tradicionais ou qualquer outro permitido pelas regras do paradigma.

---

[24] Algumas das razões pelas quais as eventuais contradições existentes entre teoria e observação não são entendidas como instâncias falsificadoras serão expostas na seção 2.3.1, quando falaremos da crítica de Kuhn ao falseacionismo popperiano.

Diferente de um quebra-cabeça, cuja falta de engenho ou de condições técnicas são as únicas justificativas para o fracasso em resolvê-lo, a admissão de que determinado problema representa uma anomalia é fruto da familiaridade com o paradigma e dos seus limites explicativos. Prova disso é que "quanto maiores forem a precisão e o alcance de um paradigma, tanto mais sensível este será como indicador de anomalias" (KUHN, 2005, p. 92).

Assim, quando a anomalia persiste mediante o esforço continuado de vários cientistas, começa a se disseminar a desconfiança de que não a prática, mas as próprias regras impostas pelo paradigma tornam a comunidade incapaz de resolver aquela anomalia. Kuhn diz que, em circunstâncias como essas, "uma anomalia parece ser algo mais do que um novo quebra-cabeça da ciência normal, é sinal de que se iniciou a transição para a *crise* e para a *ciência extraordinária*" (KUHN, 2005, p. 113, itálico nosso).

Na tentativa de resolver a anomalia, as regras da ciência normal começam a ficar cada vez mais flexíveis, variando de acordo com cada cientista envolvido. As interpretações particulares começam a tornarem-se cada vez mais características de cada envolvido na pesquisa, de forma que cada explicação tenderá menos a um consenso do que antes da crise. Essa flexibilização abre espaço para a proliferação de teorias dissimilares, diferentes da teoria vigente, todas com vistas a resolver a anomalia geradora da crise.

Apesar de algumas vezes a solução da crise poder ser encontrada dentro do próprio paradigma tradicional, outras vezes isso não acontece[25], e quando esses períodos culminam com uma troca de paradigma, é dada a *revolução*, episódios após os quais a comunidade volta a se empenhar nos trabalhos típicos da ciência normal descritos acima.

Tendo chegado até aqui, questionamos quais elementos dessa abordagem causaram o impacto atribuído à obra de Kuhn, o que equivale a perguntar que consequências essa descrição da forma como a ciência desenvolve-se teria para a filosofia da ciência, e em especial para uma teoria da racionalidade como a estudada anteriormente?

2.1.2- A história de encontro à filosofia

É baseado na imposição desses conceitos ao estudo da história da ciência, e principalmente na descrição que eles fazem dos momentos de troca de paradigmas, que Kuhn nega alguns dos pré-requisitos do modelo lógico formal defendido pelos empiristas lógicos e

[25] A descrição feita por Kuhn da tensão existente entre os cientistas que se apegam ao paradigma tradicional e aqueles que adotam alguma das teorias alternativas propostas para resolver a crise é o principal alvo das reflexões de Kuhn acerca da racionalidade científica, reflexões tratadas aqui nas seções restantes.

popperianos, pré-requisitos cuja negação incide também sobre a concepção clássica de racionalidade.

Por essa razão, relembremos mais uma vez as ideias pelas quais o empirismo lógico tentou espelhar as características da racionalidade. Segundo este grupo, a avaliação e escolha entre teorias deveria ter como principal ferramenta o recurso à lógica e o apego à experiência como única fonte de informação científica. Assim, enquanto esse relacionamento com a experiência resultaria num tipo especial de linguagem – uma linguagem unificada que serviria de medida comum entre as diferentes teorias científicas e através da qual elas podiam ser reduzidas e traduzidas – o uso da lógica simbólica emprestaria aos momentos de escolha e justificação de teorias as virtudes que se acreditava serem próprias da racionalidade; a submissão a um conjunto de regras, a universalidade da decisão e o caráter necessário e coercitivo com que aquelas regras conduziam os agentes racionais a essa decisão. Ao lado disso, a avaliação e escolha de teorias deveria independer dos fatores subjetivos que porventura houvessem participado de sua formulação inicial.

Tendo isso em mente, consideremos também a asserção de Kuhn de que

> [p]ara descobrirmos por que esse problema de escolha de paradigma não pode jamais ser resolvido de forma inequívoca empregando-se tão somente a lógica e os experimentos, precisaremos examinar brevemente a natureza das diferenças que separam os proponentes de um paradigma tradicional de seus sucessores revolucionários. (KUHN, 2005, p. 128)

Assim, ele localiza nas diferenças entre os paradigmas em competição a responsabilidade pela dúvida quanto à aplicabilidade de tal metodologia formal, causas que por isso se tornam merecedoras de uma análise mais detalhada.

Para ele, a necessidade da escolha teórica se mostra presente na história da ciência sempre que uma teoria, tendo por algum tempo fornecido um modelo satisfatório para a resolução de problemas relativos a certo aspecto da natureza, encontra cada vez mais dificuldades em enquadrar a natureza em seus modelos explicativos. Essas dificuldades, acentuadas de tal forma que provocam a desconfiança quanto à capacidade da teoria de resolver estes problemas, acabam por provocar um período de crise na ciência, crise caracterizada principalmente pelo relaxamento das regras teóricas outrora orientadoras da ciência normal e pela proliferação de versões cada vez mais dissimilares do paradigma original.

Kuhn diz que normalmente as novas teorias emergem de uma tentativa de resolver a anomalia geradora da crise, e que, firmando sua construção teórica de forma que o fato

anômalo se enquadre em suas predições, a nova teoria deve ter, necessariamente, alguma diferença substancial em relação àquela na qual o fato era anômalo. Com efeito, ao falar sobre a diferença de tratamentos dada a esse tipo de fato, ele diz:

> Mas se as novas teorias são chamadas para resolver as anomalias presentes na relação entre uma teoria existente e a natureza, então a nova teoria deve, em algum ponto, permitir predições diferentes daquelas derivadas de sua predecessora. Essa diferença não poderia ocorrer se as duas teorias fossem logicamente compatíveis. (KUHN, 2005, p. 131)

E é essa a razão, segundo Kuhn, pela qual há a necessidade de escolha teórica, em vez de uma simples acumulação de teorias. Percebemos, portanto, que esse autor defende um tipo de incompatibilidade entre teorias rivais, e é essa noção geral de incompatibilidade que vai permear seu conceito de *incomensurabilidade*. Tal conceito, enquanto exposto por Kuhn, abarca três aspectos, os quais ele organiza no capítulo 11 da *Estrutura*. Ali ele diz:

> Já vimos várias razões pelas quais os proponentes de paradigmas competidores fracassam necessariamente na tentativa de estabelecer um contato completo entre seus pontos de vista divergentes. Coletivamente, essas razões foram descritas como a incomensurabilidade das tradições científicas normais, pré e pós-revolucionárias; neste ponto precisamos apenas recapitulá-las brevemente. Em primeiro lugar, os proponentes de paradigmas competidores discordam seguidamente quanto à lista de problemas que qualquer candidato a paradigma deve resolver. Seus padrões científicos ou suas definições de ciência não são os mesmos. [...] Entretanto, algo mais do que a incomensurabilidade dos padrões científicos está envolvido aqui. [...] Dentro do novo paradigma, termos, conceitos e experiências antigos estabelecem novas relações entre si [...]. Esses exemplos apontam para o terceiro e mais fundamental aspecto da incomensurabilidade dos paradigmas em competição. Em um sentido que sou incapaz de explicar melhor, os proponentes dos paradigmas competidores praticam seus ofícios em mundos diferentes. (KUHN, 2005, pp. 190-192)

Ao seguirmos essa distinção, adotamos também a nomenclatura que é usada de forma mais ampla pelos seus leitores, respectivamente incomensurabilidade *metodológica*, *semântica* e *ontológica*[26]. No que se segue, exploraremos os dois primeiros aspectos deste

[26] Apesar do consenso em torno dessa divisão e do significado dessas formas de incomensurabilidade, o título dado a cada uma não é consensual. A incomensurabilidade metodológica pode em alguns autores ser chamada também de *epistemológica* (BIRD, 2000) ou de *tópico* (HACKING, 2012). A semântica pode ser chamada de incomensurabilidade *conceitual* (KITCHER, 1982) de *significado* (HACKING, 2012), ou simplesmente *variação de significado* (SCHEFFLER, 1982) ou *variação radical de significado* (NEWTON-SMITH, 2003). Por fim, a ontológica pode ser também encontrada sob o título de incomensurabilidade *observacional* (KITCHER, 1982) e de *dissociação* (HACKING, 2012).

conceito e as ideias subjacentes a eles, ideias que serão responsáveis por contrariar o modelo formal descrito pelos empiristas lógicos, bem como o modelo de racionalidade mais geral o qual ele pretende espelhar[27].

2.2- Incomensurabilidade semântica

Lembremos que o projeto pela ciência unificada pretendia submeter toda a ciência a um único método mediante a redução de seus enunciados a uma mesma linguagem que fosse tanto acessível a todos como capaz de expressar qualquer enunciado científico. De posse de algo assim, a comunicação e escolha entre teorias seria apenas uma questão de tradução e avaliação dos méritos de cada uma. Com efeito, Kuhn nos lembra que

> [e]le [Popper] e seus seguidores compartilham, com filósofos da ciência mais tradicionais, a suposição de que o problema da escolha de teorias pode ser resolvido por técnicas semanticamente neutras. [...] Para Sir Karl e sua escola, não menos do que para Carnap e Reichenbach, os cânones de racionalidade derivam, assim, exclusivamente dos cânones da sintaxe lógica e linguística. (KUHN, 1970b, p. 160)

A crítica da incomensurabilidade semântica incide exatamente sobre a possibilidade de obter-se tal linguagem, o que tornaria impossível uma comunicação imparcial e consequente comparação objetiva de teorias rivais. Como consequência, a superioridade de uma teoria sobre a outra não poderia ser demonstrada através de uma discussão.

Com efeito, segundo Kuhn, durante uma revolução científica os termos usados para se referir a determinados conjuntos de objetos podem passar a se referir a conjuntos ligeiramente diferentes. “O resultado inevitável é o que devemos chamar, embora o termo não seja bem preciso, de um mal entendido entre as duas escolas competidoras. [...] a comunicação através da linha divisória revolucionária é inevitavelmente parcial” (KUHN, 2005, p. 191).

Tanto os empiristas lógicos quanto os popperianos estavam cientes das consequências que uma comunicação parcial traria para a questão da escolha entre teorias, o que talvez

---

[27] Embora o aspecto ontológico também possa ser usado numa crítica a alguns proponentes do modelo tradicional de racionalidade – em especial àqueles que descrevem a meta da ciência como a *verdade* ou uma *aproximação crescente da verdade* –, evitaremos adentrar aqui nessa crítica por motivos já aludidos anteriormente (ver nota de rodapé n°2). Justificamos assim a ausência de uma exposição mais pormenorizada desse aspecto da incomensurabilidade. Ainda, a alegação de que a incomensurabilidade metodológica e semântica são as responsáveis por contrariar o modelo tradicional encontra-se sustentada pela atenção que alguns autores dedicaram a esses dois aspectos em detrimento do ontológico. Ver por exemplo BROWN (2005), HOYNINGEN-HUENE & SANKEY (2001), GUTIERRE (1998) e KITCHER (1982).

justifique sua insistência na formulação de uma linguagem universal que servisse de ponto comum através do qual as teorias pudessem ser comparadas. Nesse sentido, é natural questionar que razões Kuhn dá para duvidarmos da possibilidade de tal linguagem. No que se segue, exporemos as duas principais críticas de Kuhn a tal projeto, críticas oriundas desse conceito de incomensurabilidade semântica.

2.2.1-Base empírica objetiva

Vimos na subseção 1.4.1 que a possibilidade de formulação de uma linguagem universal e intersubjetiva, tentando valer-se de algo que fosse igualmente universal e intersubjetivo, pressupõe uma ligação inequívoca entre os estímulos dos sentidos e os dados que inferimos daí. De acordo com esse pressuposto o estímulo causado por uma observação forneceria exatamente a mesma informação para cada um dos seus observadores, os dados, informação que constituiria os elementos mínimos que servem de tijolos para a construção da ciência. Essa noção era familiar a Kuhn, que reconhecia que

> [a] comparação ponto por ponto de duas teorias sucessivas demanda uma linguagem em que, pelo menos, as consequências empíricas de ambas possam ser traduzidas sem perda nem alteração. Que uma tal linguagem esteja disponível tem sido amplamente presumido ao menos desde o século XVIII, quando os filósofos assumiam como dada a neutralidade dos enunciados sensoriais puros e buscavam um "caráter universal" presente em todas as linguagens e que permitisse que todas fossem univocamente exprimíveis. [...] muitos deles [filósofos] continuam a supor que as teorias possam ser comparadas mediante recurso a um vocabulário básico que consista inteiramente em palavras ligadas à natureza de modo não problemático e, até onde necessário, independente da teoria. (KUHN, 1970b, p. 201)

Contudo, para Kuhn, apesar de não termos acesso a elementos da experiência mais básicos que os fornecidos pelos nossos sentidos, nem por isso devemos atribuir a eles o título de dados[28]. Isso porque, segundo ele, os estímulos que recebemos dos sentidos não são sozinhos os responsáveis pelo que usamos para identificar um objeto ou inventar uma teoria. Ao invés disso, o responsável por essa tarefa é uma conjunção dos estímulos dos sentidos com um conjunto de mecanismos neuronais que processam esses estímulos, convertendo-os nos dados que chegam até nós.

[28] Kuhn atribui a Descartes a gênese da ideia que estabelece uma relação biunívoca entre estímulos dos sentidos e dados. Essa associação pode ser encontrada em KUHN (1974, p. 370) e KUHN (1970b, p. 214).

A pergunta que logo surge é sobre a natureza desse processamento que serve de ponte entre os estímulos e os dados, pergunta para a qual Kuhn dá uma resposta imediata. Segundo ele, numa medida que ainda não conhecemos, “a produção de dados a partir dos estímulos é um procedimento apreendido” (1974, p. 370), e enquanto um procedimento apreendido é algo que pode variar de pessoa para pessoa, dependendo de seu treinamento prévio.

É por essa razão que os dados que chegam aos indivíduos podem variar, não obstante eles recebam os mesmos estímulos, bastando para isso que essas pessoas tenham treinamentos diferentes. E em se tratando de observações científicas, Kuhn diz ser o paradigma o responsável tanto pelo treinamento que resultará, ao lado dos estímulos, nos dados com os quais o cientista irá trabalhar, quanto pela variação de treinamento que sua mudança inevitavelmente acarreta. Com efeito, ele diz que “alguma coisa semelhante a um paradigma é um pré-requisito para a própria percepção. O que um homem vê depende tanto daquilo que ele olha como daquilo que sua experiência visual-conceitual prévia o ensinou a ver” (KUHN, 2005, p. 150).

Tudo isso, somado à premissa de que é impossível prescindir desse treinamento para a prática e investigação científica, dá ao paradigma uma função tão importante quando se trata da observação, importância de onde deriva a crítica de Kuhn à linguagem neutra. Os dados que deveriam servir de base para uma linguagem neutra são na verdade um conjunto de fatores dentre os quais está um que muda a cada mudança de paradigma. Por essa razão não é possível desenvolver uma linguagem comum que almeje aplicabilidade irrestrita. Assim, continua ele,

> [q]uanto a uma linguagem de observação pura, talvez ainda se chegue a elaborar uma. Mas, três séculos após Descartes, nossa esperança de que isso ocorra ainda depende exclusivamente de uma teoria da percepção e do espírito. [...] Nenhuma das tentativas atuais conseguiu até agora aproximar-se de uma linguagem de objetos de percepção puros, aplicável de maneira geral. (KUHN, 2005, pp. 164-165)

Por essa razão Kuhn conclui que, qualquer que seja a linguagem que pretenda referir-se aos estímulos sensoriais como elementos objetivos, ela estará pressupondo como único possível o paradigma responsável pelo processamento neuronal que transforma os estímulos em dados, pressuposto desmentido pela existência das revoluções. Daí Kuhn negar a existência de qualquer linguagem nesse sentido.

2.2.2-Regras de correspondência

Um problema correlato à relação de dependência entre os dados e os paradigmas é o da ineficiência de um conjunto de regras de correspondência que ligue as fórmulas gerais à experiência. Com efeito, vimos no final da subseção 1.4.1 que a essas regras de correspondência era dada a tarefa de equiparar a ciência empírica a um sistema matemático no que diz respeito a fazer com que todos os seus termos teóricos encontrem uma aplicação aos casos particulares. Kuhn, contudo, aponta algumas diferenças entre os sistemas matemáticos e a ciência que impossibilitariam que todas as características do primeiro pudessem ser adequadamente transferidas para o segundo.

> A analogia entre uma teoria científica e um sistema matemático puro tem sido amplamente explorada pela filosofia da ciência do século XX, e tem sido responsável por alguns resultados extremamente interessantes. Mas é apenas uma analogia e pode, por conseguinte, ser enganadora. Acredito que fomos vítimas disso em vários aspectos. (KUHN, 1974, p. 360)

Não é o caso, como ele mesmo disse na citação acima, de negar toda a utilidade da analogia, afinal, grande parte da ciência foi e continua sendo desenvolvida tomando isso como base. Não obstante, Kuhn diz que, uma vez negligenciadas, essas diferenças poderiam conduzir-nos a uma série de enganos acerca da natureza do conhecimento científico e de seu desenvolvimento.

Segundo ele, uma das diferenças entre uma teoria científica e um sistema matemático puro é que, neste último, uma expressão simbólica entra de forma definitiva, isto é, assume sempre aquela forma em qualquer que seja sua aplicação. Nas ciências empíricas, por outro lado, essas mesmas expressões simbólicas variam em função de sua aplicação específica.

Como exemplo, Kuhn apresenta-nos a fórmula $f=ma$. Segundo ele, em seu uso num sistema matemático, esta fórmula aparece sempre nessa notação, ou com algum valor substituindo uma das constantes, ou ainda numa forma que seja redutível a essa através de regras sintáticas. Mas mesmo dentre essas limitadas opções, qualquer uma delas remete imediatamente à fórmula original. Nas ciências empíricas, por outro lado, essa mesma generalização simbólica assume tantas formas quantas sejam suas aplicações práticas. Segundo Kuhn,

> [p]ara o problema da queda livre, $f=ma$ torna-se $mg=md^2s/dt^2$. Para o pêndulo simples, torna-se $mg\ sen\theta= - md2s/dt^2$. Para os osciladores harmônicos acoplados torna-se duas equações, a primeira das quais pode escrever-se $m1d^2s1/dt^2+k1s1=k2(d+s2 - s1)$. Problemas mecânicos mais

> interessantes, por exemplo, o movimento de um giroscópio, revelaria ainda maior disparidade entre *f=ma* e a generalização simbólica real a que se aplicam a lógica e a matemática (KUHN, 1974, p. 360).

Assim é que, diferente de sua ocorrência num sistema matemático, cada aplicação da fórmula original a um âmbito específico da ciência sugere um novo formalismo que a adapte ao campo em que ela está sendo aplicada. Como consequência, Kuhn é levado a acreditar que o número de regras de correspondência responsável por adequar a fórmula original à experiência deve ser equivalente ao número de experiências a que aquela fórmula pode aplicar-se, o que inclui até mesmo as experiências que nunca foram imaginadas.

Com efeito, graças ao papel que a própria aplicação empírica da fórmula desempenha na formalização específica que essa vai adotar, não é mais possível afirmar que a referência dos termos estabelece-se somente a partir "de baixo para cima", isto é, que a referência empírica entra nessas teorias através de um vocabulário básico até os termos teóricos. Teremos que assumir igualmente que a referência dos termos pode dar-se já a partir da formalização específica que escolhemos para aplicar uma determinada fórmula, como *f=ma*, a um caso empírico em especial. Seria o caso, portanto, da referência dos termos dar-se também "de cima para baixo".

> Antes de poder começar as manipulações lógicas e matemáticas que resultam da previsão de leituras de medidas, o cientista deve inscrever a forma particular de *f=ma* que se aplica, digamos, ao cordão vibratório, ou a forma particular da equação de Schrödinger que se aplica, digamos, ao átomo de hélio num campo magnético. Seja qual for o procedimento que o cientista emprega, ele não pode ser puramente sintáctico. O conteúdo empírico deve introduzir-se nas teorias formalizadas tanto a partir de cima como de baixo. (KUHN, 1974, p. 361)

Nesse sentido, o cientista não pode simplesmente dispor de um conjunto de regras de correspondência que, aplicado a uma fórmula do tipo *f=ma*, gere uma fórmula específica para qualquer experimento que este venha a imaginar. Ao contrário, somente com o experimento em mãos é que o cientista poderá articular a fórmula original de forma que o formalismo resultante possa dar apoio a este experimento. Por essa razão Kuhn infere que as regras de correspondência podem ser tantas quantas forem os experimentos possíveis, e que o conjunto de todas elas não pode ser deduzido de antemão apenas da fórmula isolada.

É interessante notar que Kuhn não está desacompanhado nessa ideia. Atentando para esse mesmo problema, Suppe chega a uma conclusão análoga à de Kuhn ao afirmar que

> [a] variedade de formas legítimas possíveis de aplicar uma teoria aos fenômenos é potencialmente ilimitada, e por isso o número potencial de regras de correspondência é ilimitado. Como o conjunto C de regras de correspondência é supostamente finito, não há garantias de que todas as formas possíveis de aplicar a teoria aos fenômenos possam ser sempre especificadas em qualquer conjunto de regras de correspondência. (SUPPE, 1977, p. 104)

Exatamente por isso Kuhn conclui que regras que relacionem generalizações simbólicas a casos específicos de aplicação empírica são elas próprias sujeitas à variação, moldando-se às relações impostas entre aquela generalização e os novos casos a que se espera que ela se aplique. Ao falar das regras de correspondência idealizadas pelos filósofos da ciência anteriores, ele afirma duvidar que regras de correspondência possam existir em número suficiente para explicar as relações entre os experimentos e os formalismos que lhe dão suporte (KUHN, 1974, p. 364).

Neste momento, já podemos refletir sobre o que vimos até aqui e verificar se é possível chegar à conclusão a que aludimos no início desta seção, qual seja, a de que a incomensurabilidade semântica representaria um empecilho à discussão objetiva e comparação plena de paradigmas rivais.

Vimos primeiro como Kuhn, ao argumentar que os dados da experiência podem variar conforme mudam os paradigmas, inviabiliza a possibilidade de uma linguagem inteiramente comum a paradigmas rivais. Isto porque tal linguagem deveria basear-se em algo igualmente comum, ou seja, um conjunto de dados fixos e objetivos, hipótese essa contrariada por ele.

Ao lado disso, Kuhn também argumentou contra a existência de regras de correspondência pré-estabelecidas e inequívocas que ligassem as fórmulas usadas pelos cientistas à experiência. Nesse sentido ele mostrou como tal ligação depende inevitavelmente do próprio experimento ao qual a fórmula deverá aplicar-se, sugerindo que elas também variam conforme o paradigma em que ocorrem.

Juntas, essas duas ideias implicam na seguinte tese: se o modelo tradicional exige que duas teorias rivais possam ser expressas na mesma linguagem como requisito a uma comparação objetiva, a variação de significado existente entre essas teorias implica que a comunicação e escolha entre paradigmas rivais é necessariamente parcial (KUHN , 2005, p. 191).

Assim, tendo explicado as consequências da incomensurabilidade semântica sobre o modelo formal dos empiristas lógicos, passemos agora a investigar a incomensurabilidade metodológica.

2.3- Incomensurabilidade metodológica

Um segundo alvo das críticas de Kuhn é o monismo metodológico, a ideia de que existe um conjunto completo e unívoco de regras metodológicas capaz de orientar sozinho a avaliação e escolha de teorias. Nesse sentido, a incomensurabilidade metodológica – ideia fonte dessas críticas – incide sobre os proponentes do modelo formal ao negar que o uso tão somente da lógica e da experiência seriam sozinhos capazes de orientar todo o trabalho científico.

A seguir, descreveremos a aversão de Kuhn ao modelo formal como um prelúdio às ideias mais profundas de onde ela nasce, ideias que poderão facilmente ser estendidas a qualquer outro método que almeje universalidade.

2.3.1- Contra a plataforma formal

Kuhn estava ciente da plataforma formal sobre a qual se apoiavam as tentativas prévias de formulação do método científico, algo que se pode facilmente inferir das muitas alusões que ele faz às limitações do uso da lógica na avaliação e escolha entre teorias. Talvez o episódio que melhor exemplifique a discordância de Kuhn em relação a esse aspecto da filosofia dos empiristas lógicos seja sua crítica ao falseacionismo de Popper. A lembrar, este nos prescreve que uma vez conjecturada uma hipótese devemos antecipar que observações particulares poderiam contrariá-la e depois observar se elas se verificam na prática. Em caso negativo a teoria passou em um teste e deve submeter-se a outros mais, mas em caso positivo ela foi falseada e deve ser descartada a fim de que os cientistas possam buscar uma melhor. Esse procedimento, enquanto se vale apenas da lógica dedutiva e da experimentação, recebe de Kuhn uma crítica referente a sua adequação ao que realmente acontece na ciência.

Primeiro Kuhn argumenta que não existe pesquisa sem contra exemplos. O trabalho realizado no interior das comunidades científicas seria possível apenas porque esta comunidade não resolveu todos os seus problemas, isto é, não estabeleceu todos os pontos de contato entre o paradigma e a natureza. Nesse sentido a existência de contraexemplos é exatamente o que impulsiona o trabalho do cientista-normal[29], trabalho que, baseado em experiências passadas, tem chance de ser bem sucedido. Com efeito, segundo Kuhn

[29] Chamamos atenção para o fato de que, embora Popper também concorde com a importância dos contra exemplos para a prática científica, para Kuhn essa importância reside no desafio que eles representam à

> [...] mesmo uma discrepância inexplicavelmente maior que a experimentada em outras aplicações da teoria não precisa provocar nenhuma resposta muito profunda. Sempre existem algumas discrepâncias. Mesmo as mais obstinadas acabam cedendo aos esforços da prática normal. Muito frequentemente os cientistas estão dispostos a esperar, especialmente quando existem muitos problemas disponíveis em outros setores do campo de estudo. [...] Ninguém questionou seriamente a teoria newtoniana por causa das discrepâncias de há muito reconhecidas entre as predições daquela teoria e as velocidades do som e do movimento de Mercúrio. [...] Aparentemente nenhuma das discrepâncias pareceu suficientemente fundamental para evocar o mal-estar que acompanha uma crise. Puderam ser consideradas como contra-exemplos e mesmo assim serem deixadas de lado para um exame posterior. (KUHN, 2005, pp. 111-112)

É dessa ideia que deriva o ditado evocado por Kuhn de que "quem culpa suas ferramentas é mau carpinteiro" (KUHN, 2005, p. 111). O cientista que opta por rejeitar o paradigma ao primeiro sinal de anomalias assume não a falsidade do paradigma, mas antes sua incompetência em articular e resolver os problemas que ele desperta. E apesar desses contra exemplos serem aquilo que os popperianos chamariam de instâncias falsificadoras, eles não desempenham ali o papel descrito por eles.

Uma segunda razão apontada por Kuhn para rejeitar a adequação do falseacionismo à prática científica real decorre também da natureza do trabalho no interior da comunidade. Kuhn defende que a adoção de um paradigma traz consigo um tipo muito peculiar de desenvolvimento científico que uma vez alcançado já não pode ser abandonado. Com efeito, um dos méritos do primeiro paradigma adotado pelos cientistas é exatamente o de reuni-los sob um conjunto de compromissos que permitiria o tipo de trabalho especializado que eles estão acostumados a esperar. Daí que nenhuma história natural, conclui Kuhn, "pode ser interpretada na ausência de pelo menos algum corpo implícito de crenças metodológicas e teóricas interligadas que permita seleção, avaliação e crítica" (KUHN, 2005, p. 37). Ao chamar atenção para isso, Kuhn critica exatamente aquele aspecto do falseacionismo que valorizava o criticismo extremo, criticismo que por vezes implicaria na suspenção total de qualquer compromisso teórico. Não é à toa então que Kuhn conclua afirmando que a adoção de tal metodologia anularia, ao invés de melhorar, a própria prática científica, tendo em vista que nenhuma teoria deixa de enfrentar contra-exemplos ao longo de sua história.

---

capacidade do cientista em resolver quebra-cabeças. Nesse sentido, a existência de contra exemplos é importante para os dois autores, mas por razões diferentes. Para Popper, como um indicativo de que o cientista deve desenvolver uma nova teoria, e para Kuhn como um incentivo ao tipo de trabalho característico da ciência normal. Sobre isso ver KUHN (2005, p. 188).

> [...] uma teoria científica, após ter atingido o status de paradigma, somente é considerada inválida quando existe uma alternativa disponível para substituí-la. Nenhum processo descoberto até agora pelo estudo histórico do desenvolvimento científico assemelha-se ao estereótipo metodológico da falsificação por meio da comparação direta com a natureza. [...] decidir rejeitar um paradigma é sempre decidir simultaneamente aceitar outro e o juízo que conduz a essa decisão envolve a comparação de ambos os paradigmas com a natureza, bem como sua comparação mútua. (KUHN, 2005, pp. 107-108)

Naturalmente, Kuhn não nega por completo o papel que a lógica desempenha na ciência. O que ele nega é que a ciência possa ser tratada como um análogo empírico daquela, de forma que, postos a par das mesmas observações, os cientistas possam facilmente e sem problemas chegar à mesma conclusão. Com efeito, a fim de antever as vantagens que sua incorporação traria para as ciências empíricas, ele sublinha a eficiência da lógica e da matemática no que diz respeito aos seus processos de dedução e inferência e ao seu caráter inequívoco quando diz que

> [n]essas últimas, as premissas e regras de inferência estão estipuladas desde o início. Se há um desacordo sobre as conclusões, as partes comprometidas no debate podem refazer seus passos um a um e conferi-los com as estipulações prévias. Ao final desse processo, um ou outro deve reconhecer que cometeu um erro, violando uma regra previamente aceita. Após esse reconhecimento não são aceitos recursos e a prova do oponente deve ser aceita. (KUHN, 2005, pp. 247-248)

Não obstante esse reconhecimento, ele nega que essas virtudes possam ser transferidas para aqueles debates que envolvem a escolha entre teorias rivais. Uma das razões para isso é que em um debate desse tipo não existe consenso acerca das premissas usadas pelas partes envolvidas, tampouco das regras a serem aplicadas. Com efeito, Kuhn diz que é somente quando as partes discordam acerca desses pontos que o debate se assemelha àqueles que ocorrem na ciência (1970b, p. 194). Por essa razão nosso próximo passo será questionar ao que corresponde nos debates entre paradigmas essa variação de premissas e regras de escolha que Kuhn apontou ser responsável por distinguir ciência de lógica.

2.3.2- A incomensurabilidade metodológica e os limites da lógica

O argumento de Kuhn começa com a constatação de que paradigmas diferentes "são fontes de métodos, áreas problemáticas e padrões de solução aceitos" (KUHN, 2005, p. 138). Sendo assim, continua ele,

> [...] 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, 2005, p. 138)

Nesse sentido, dois paradigmas são incomensuráveis se eles diferem quanto a suas agendas de problemas significativos, ao que seja uma solução legítima para tais problemas e à metodologia para alcançá-la. Ele fala ainda de uma mudança de valores dados às soluções encontradas. A grande importância dada à solução de um determinado problema pode não ser considerada tão importante após uma revolução.

Cabe assinalar que essa variação não se dá num sentido unidirecional e irreversível. Com efeito, se a mudança entre paradigmas sucessivos se resumisse à adoção definitiva de alguns métodos, bem como à eliminação definitiva de outros, não haveria nenhuma razão para negarmos um caráter progressivo a esse processo.

Dentre outros, Kuhn oferece-nos o exemplo da gravidade como um tópico que passou por diferentes ênfases ao longo da história da física. Segundo ele, ao tempo de Aristóteles e por todo o período escolástico a explicação padrão para a queda dos corpos ensinava que estes caem porque é próprio de um corpo (sólido) ser atraído para o centro do universo (o interior da Terra), sendo isso parte de sua natureza. Nesse sentido, a gravidade seria uma característica inata dos objetos, irredutível a qualquer outra explicação. Por outro lado, o novo paradigma mecânico corpuscular que antes de Newton assumiu o lugar das explicações aristotélicas sobre a gravidade, rejeitou esse tipo de explicação como não científica, um mero jogo de palavras tautológico (2005, p. 138). Contudo, Newton resgatou as explicações sobre a gravidade em termos irredutíveis quando a definiu como "uma atração inata entre cada par de

partículas de matéria", o que veio a tornar-se novamente o padrão de explicação aceito para a gravidade.

Assim, antigos problemas, abandonados durante a vigência de um paradigma, podem voltar a tornar-se alvo da comunidade científica após uma nova revolução. Padrões de solução e metodologias podem voltar a ter relevância após um período de abandono. A lição que Kuhn pretende passar com esse exemplo é a de que a mudança nos métodos e valores da prática científica não são necessariamente progressivas e unidirecionais.

Contudo, ainda não está claro como a variação de problemas, métodos de solução e valores no interior de um paradigma interfere na ideia de que a escolha entre teorias pode espelhar-se nos procedimentos da lógica. Com efeito, parece perfeitamente possível salvaguardar o caráter lógico das escolhas entre paradigmas mesmo que eles sejam extremamente diferentes entre si, bastando para isso estabelecer um conjunto de regras que avalie qual dos paradigmas propostos satisfaz um maior número de critérios.

Porém, é exatamente nesse sentido que a tese da incomensurabilidade metodológica detém seu real significado e profundidade, algo que ficará mais claro na exposição que faremos a seguir de uma das críticas que essa forma de incomensurabilidade recebeu.

A crítica à incomensurabilidade metodológica feita por Israel Scheffler e chamada por ele de *incomensurabilidade de segunda ordem* questiona se a inexistência de padrões para escolha entre paradigmas pode ser inferida da variação de problemas, padrões de solução e valores no interior de um paradigma já que, segundo ele, o argumento de Kuhn

> [...] confunde critérios internos, pelos quais paradigmas determinam problemas e soluções, com critérios externos pelos quais são eles mesmos julgados. O último é independente do primeiro, e, por isso, o argumento de que paradigmas devem ser inevitavelmente auto justificados colapsa. (SCHEFFLER, 1982, p. 128)

O ponto de Scheffler é que, apesar de Kuhn ter mostrado que existe variação de problemas, padrões de solução e valores na mudança de um paradigma para outro, isso não prova que não existem critérios universalmente aceitos que determinem uma escolha em momentos de mudança, já que tais critérios independem do que quer que aconteça no interior de um paradigma.

Devemos concordar que se Kuhn houvesse se limitado a mostrar de que forma a pesquisa normal no interior de dois paradigmas rivais diferem entre si e usado isso como premissa para afirmar a inexistência de uma metodologia de escolha entre paradigmas, estaríamos inclinados a concordar com Scheffler e afirmar que existe um mal entendido na

forma como Kuhn entende a incomensurabilidade metodológica. Em consequência, concluiríamos que esta não representaria um desafio ao modelo formal no que diz respeito a sua capacidade de escolha de teorias.

Contudo, Kuhn oferece uma razão para acreditarmos nessa relação de dependência entre padrões internos e externos ao paradigma. Nesse sentido ele começa ensinando que

> [a]o aprender um paradigma, o cientista adquire ao mesmo tempo uma teoria, métodos, padrões científicos, que usualmente compõem uma mistura inexplicável. Por isso, quando os paradigmas mudam, ocorrem alterações significativas nos critérios que determinam a legitimidade tanto dos problemas como das soluções propostas. (KUHN, 2005, p. 144)

Em segundo lugar, destacamos sua afirmação de que, graças à circularidade resultante desse tipo de debate, cada paradigma satisfaz os requisitos de cientificidade que ele próprio dita, ao mesmo tempo em que é descartado de acordo com os critérios do paradigma rival. (KUHN, 2005, p. 145).

Assim, a primeira premissa de Kuhn é a de que os critérios do que seja científico dependem de um paradigma, e que cada paradigma torna-se científico apenas a partir de seus próprios critérios. Se adicionarmos a isso a segunda premissa de que um dos requisitos básicos para a escolha de um paradigma é a sua adequação aos problemas e métodos considerados legítimos pela comunidade científica relevante, chegamos à tese original de Kuhn de que uma mudança nos problemas e padrões internos ao paradigma ao longo de uma revolução implica numa mudança de padrões de escolha entre esses paradigmas.

Essa ideia é clara na analogia que Kuhn faz entre as revoluções científicas e as revoluções políticas. Segundo ele, ambas visam realizar mudanças em instituições que são, elas próprias, provedoras das regras responsáveis pela escolha (KUHN, 2005, pp. 126-127). Assim, em se tratando de dois paradigmas rivais, cada um será o mais indicado apenas de acordo com os seus próprios padrões, que, ao almejarem um caráter universal, batem de frente com os de seus concorrentes.

Essa tese fundamenta-se sobre a ideia de que as regras que determinam a escolha de um paradigma em função de outro são internas, e não externas, ao paradigma. Em outras palavras, Kuhn recusa a distinção entre critérios internos e externos proposta por Scheffler, garantindo com isso uma relação de dependência entre a variação de problemas, padrões de solução e valores decorrentes de uma mudança de paradigma e a inexistência de um conjunto fixo e inequívoco de regras que determinem a escolha.

Em uma passagem particularmente expressiva, Kuhn resume a questão da incomensurabilidade metodológica, da razão de sua origem a suas consequências, da seguinte forma:

> [...] quando duas escolas científicas discordam sobre o que é um problema e o que é uma solução, elas inevitavelmente travarão um diálogo de surdos ao debaterem os méritos relativos dos respectivos paradigmas. Nos argumentos parcialmente circulares que habitualmente resultam desses debates, cada paradigma revelar-se-á capaz de satisfazer mais ou menos os critérios que dita para si mesmo e incapaz de satisfazer alguns daqueles ditados por seus oponentes. (KUHN, 2005, p. 145)

Assim, esse autor fornece o elemento que liga as variações internas aos paradigmas àquelas externas a eles, justificando a impossibilidade de regras de escolha universais e inequívocas. Com efeito, ele descreve de uma forma ainda mais clara a lacuna existente entre lógica e ciência empírica quando mostra de que forma a incomensurabilidade metodológica incide sobre qualquer conjunto pré-concebido de critérios de escolha.

Ele começa pedindo que consideremos certo número de critérios que juntos forneceriam a base partilhada para a escolha teórica como ela tem sido entendida pela filosofia da ciência anterior a ele. Dentre eles Kuhn destaca cinco, escolhidos pela sua importância no meio científico e por serem suficientemente expressivos para servirem de exemplo dos demais. Assim é que a exatidão, a consistência, o alcance, a simplicidade e a fecundidade tornar-se-iam para as ciências empíricas o que as regras de dedução e inferência já representavam para a lógica.

Contudo, graças à variação existente no interior de cada paradigma esses critérios perdem exatamente aquelas características que tornam as regras lógicas tão especiais; sua objetividade e seu caráter inequívoco. Com efeito, Kuhn aponta dois tipos de dificuldade que aguardam os cientistas que pretendem adotar essa lista de critérios para a escolha teórica (KUHN, 1977b, p. 386).

A primeira delas diz respeito a sua imprecisão. Cientistas diferentes podem diferir quanto à interpretação de cada um desses critérios e de como eles devem ser usados na prática. As respostas diferentes que se podem dar às perguntas “o que faz uma teoria ser mais simples que outra?” ou “quão exata uma teoria deve ser?” exemplifica bem esse tipo de dificuldade.

Ao lado disso, os critérios frequentemente entram em conflito uns com os outros. Enquanto um deles favorece uma teoria, outro critério pode favorecer outra. Kuhn pede que

lembremos da revolução científica que substituiu o paradigma geocêntrico pelo heliocêntrico. Naquele momento o geocentrismo era elemento não só consistente, mas também essencial à teoria física usada para explicar desde a queda dos corpos e o movimento das nuvens no céu até o funcionamento das bombas d'água. Por outro lado, a teoria proposta por Copérnico, embora ficasse para trás no critério da consistência, era mais simples no que diz respeito ao aparato matemático necessário para explicar o movimento dos planetas[30]. Assim, Kuhn conclui:

> Quando os cientistas têm de escolher entre teorias rivais, dois homens comprometidos completamente com a mesma lista de critérios para escolha podem, contudo, chegar a conclusões diferentes. Talvez interpretem a simplicidade de maneira diferente ou tenham convicções diferentes sobre o âmbito de campos em que o critério de consistência se deva aplicar. Ou talvez concordem sobre estas matérias, mas difiram quanto aos pesos relativos a ser acordados a estes ou a outros critérios, quando vários deles se desenvolvem em conjunto. No que respeita a divergências deste género, nenhum conjunto de critérios de escolha já proposto é útil. (KUHN, 1977b, p. 388)

Por essa razão, apesar da existência de uma lista a qual os cientistas recorram em momentos de escolha, esta não é precisa nem inequívoca. Tanto a forma vaga como se enunciam esses critérios quanto a ausência de uma hierarquia de valores que indique que critérios têm prioridade sobre os outros limita a utilidade desta simples lista como ferramenta para a escolha.

Não é à toa, portanto, que Kuhn negue-se a oferecer qualquer coisa no sentido de aproximar ciência de lógica, tal como haviam feito seus antecessores. É esta, aliás, a característica usada por Stegmüller como critério para distinguir Kuhn de seus antecessores adeptos do empirismo lógico. Segundo ele

> [a] explanação poderia ser colocada mais ou menos nesses termos: praticamente todos os filósofos da ciência estão em condições de apresentar uma resposta para a pergunta "A que corresponde, nas ciências naturais, o procedimento demonstrativo da matemática?" – mas Kuhn, ao contrário, não está em condições de responder a esta indagação. [...] Kuhn parece compelido a responder à indagação acima com um simples ""Nada" – isto é: não existe, nas ciências naturais, algo que se compare ao procedimento

[30] Esse mesmo ponto recebe o aval de Hempel, para quem "independente do papel que é atribuído aos desideratos, é claro, como Kuhn sublinhou, mesmo se eles são reconhecidos pela comunidade científica, diferentes cientistas podem entendê-los, e de fato entendem-nos, de formas diferentes, e podem diferir em seus julgamentos sobre qual teoria melhor satisfaz um desiderato em particular. Além disso, cientistas podem diferir quanto à prioridade ou diferentes pesos que eles atribuem aos vários desideratos" (1977-1978, p. 10).

> demonstrativo matemático. Assim, Kuhn parece perder precisamente aquele fator que refletiria a racionalidade nas ciências empíricas. (STEGMÜLLER, 1977b, p. 372)

Poderíamos encerrar essa discussão estendendo o argumento de Kuhn contra o modelo lógico de forma que suas características incidam também sobre o monismo metodológico previsto pelo modelo tradicional de racionalidade científica. Kuhn mostrou que paradigmas rivais variam entre si no que diz respeito aos problemas que consideram legítimos, padrões de solução e valores que dão a certas características do empreendimento científico. Como consequência disso os partidários de paradigmas rivais interpretam de forma diversa qualquer que sejam seus critérios avaliativos, fazendo com que – mesmo de posse das mesmas regras de escolha – eles possam chegar a conclusões diferentes. E é essa variação a responsável pela impossibilidade de uma analogia perfeita entre lógica e ciência empírica.

Atentando para as razões pelas quais o uso tão somente da lógica e da experiência são insuficientes para guiar toda escolha entre teorias, podemos concluir paralelamente que elas também impedem a eleição de qualquer outra metodologia a esse posto. Isso porque estando inevitavelmente sujeita à interpretação e aos valores da comunidade, tal metodologia perderia exatamente aquele caráter previsto pelo modelo tradicional de racionalidade, no qual seus resultados seriam necessários e universais.

Com efeito, Kuhn ressalta que não haveria nenhum problema desse tipo caso dispuséssemos de um conjunto completo e único de problemas, padrões de solução, métodos e valores compartilhados por ambos paradigmas, bem como de uma linguagem universal com a qual eles pudessem se comunicar de forma inequívoca. Se fosse esse o caso, nada impediria que proponentes de teorias científicas diferentes se comportassem tal como descrevem Carnap ou Popper nos momentos de escolha teórica. Daí Kuhn dizer que

> [s]e houvesse apenas um conjunto de problemas científicos, um único mundo no qual ocupar-se deles e um único conjunto de padrões científicos para a sua solução, a competição entre paradigmas poderia ser resolvida de uma forma mais ou menos rotineira, empregando-se algum processo como o de contar o número de problemas resolvidos por qualquer um deles. Mas, na realidade, tais condições nunca são completamente satisfeitas. (KUHN, 2005, p. 189)

Assim, Kuhn nega não apenas que uma perfeita analogia entre as ciências naturais e a lógica tenha sido formulada com sucesso, o que deixaria em aberto a possibilidade de que isso viesse a ser feito no futuro, mas nega a possibilidade mesma de que algo assim ainda possa ser encontrado. A passagem da negação da existência para a negação da possibilidade de tal

método é o que dá à proposta de Kuhn seu diferencial. Ao alterar os termos da discussão, negando que a ciência possa ser perfeitamente comparável a um procedimento tão formal, ele parece negar ao mesmo tempo que a ciência possa almejar aquele tipo de racionalidade descrito por Brown.

Contudo, parar nesse momento seria negligenciar uma consequência importante da incomensurabilidade, seja ela semântica ou metodológica. Tal consequência seria aquela responsável por trazer ao corpo científico aqueles elementos subjetivos responsáveis pela alcunha irracionalista que foi imputada a Kuhn. Assim, destinaremos a próxima seção para destacar a defesa de Kuhn da necessidade de elementos subjetivos na ciência, tema ao lado do qual é conveniente ainda expor sua crítica à distinção entre o contexto de descoberta e o contexto de justificação, ponto comum do modelo formal.

2.3- Contra a distinção entre descoberta e justificação

A constatação da limitação de qualquer método quanto à satisfação das exigências de necessidade e universalidade do modelo tradicional de racionalidade, bem como de uma linguagem capaz de oferecer um meio de diálogo imparcial, abre uma lacuna nas ideias de Kuhn, a qual pode ser caracterizada por meio da pergunta: por que, então, os cientistas fazem as escolhas que fazem?

Essa questão, já apontada anteriormente como uma consequência necessária da insuficiência da lógica como ferramenta metodológica, é a porta de entrada para os elementos subjetivos que causaram tanto alvoroço quando da recepção das ideias de Kuhn pelos seus críticos. Se não há uma linguagem neutra e universal que sirva à comunicação imparcial para os proponentes das teorias em conflito, ou um só conjunto de regras inequívocas que instrua o cientista a tomar as decisões que toma, como então eles chegam às decisões responsáveis pelas mudanças pelas quais passa a ciência?

Nesse sentido, Kuhn aponta diversos fatores que podem ser relevantes na decisão do cientista, fatores que versam sobre as ênfases específicas da prática científica particular, predileções por determinadas qualidades de tal teoria, como por exemplo a originalidade ou a exatidão, ou até pela imersão do cientista em algum movimento sociocultural de sua época (KUHN, 1977b, pp. 388-389). Tais fatores ajudá-lo-iam a escolher qual ou quais características são mais pertinentes numa decisão desse tipo, isto é, ajudariam o cientista a hierarquizar sua lista de critérios, assim como orientar sobre qual o significado prático de cada um deles.

Mas o recurso a esses fatores como uma forma de suprir as deficiências de uma lista de critérios de escolha não representava necessariamente um problema para os filósofos anteriores a Kuhn. Com efeito, ao explicar por qual razão aqueles fatores eram em geral ignorados pelos partidários do círculo de Viena e pelos popperianos, ele diz: "[...] os meus críticos parecem apelar, implícita ou explicitamente, para a distinção bem conhecida entre os contextos de descoberta e de justificação" (1977b, p. 390).

Nesse sentido, era ponto comum entre aqueles filósofos que apesar de todos esses fatores terem participado da história de criação ou escolha de uma teoria, foi pelo recurso às avaliações lógicas e objetivas que essa teoria foi justificada. Assim, tais fatores não só ficariam de fora da análise proposta pela filosofia da ciência como também seriam vistos como um índice de falibilidade que deveria ser descartado.

Mas Kuhn vê a situação de uma forma diferente. Para ele, o fato de certos fatores ajudarem cientistas individuais a tomarem decisões em favor de uma teoria indica ao mesmo tempo que os cientistas que aderem àquela teoria também foram influenciados por esses mesmos fatores. Daí ele explicar que

> [...] as considerações importantes para o contexto da descoberta são também importantes para a justificação; os cientistas que partilham os interesses e as sensibilidades do indivíduo que descobre uma teoria nova aparecem provavelmente, *ipso facto*, com desproporcionada frequência, entre os primeiros apoiantes dessa teoria. (KUHN, 1977b, p. 392)

Assim, conclui Kuhn, se certos fatores estiveram presentes quando da descoberta de uma teoria, eles também devem estar lá quando de sua justificação. Uma vez atestada essa participação, dissolve-se a distinção entre esses dois contextos, abrindo espaço para aquela que seria talvez a tese mais polêmica de Kuhn; aqueles elementos subjetivos cuja existência não pôde ser desconsiderada no estudo do desenvolvimento científico, mas cujo papel foi até então menosprezado, passariam então de "índices da falibilidade humana" para "elementos essenciais da ciência".

Somadas a isso, há ainda no texto de Kuhn várias ideias que, em contraste com aquelas expostas no capítulo anterior, dão margem para que seja feita uma imagem irracionalista desse autor. Com efeito, suas afirmações de que, em função da incompatibilidade entre paradigmas ocasionada pela incomensurabilidade semântica e metodológica, "a competição entre paradigmas não é o tipo de batalha que possa ser resolvido por meio de provas" (2005, p. 190), e que por isso "a transição entre paradigmas em competição não pode ser feita passo a passo, por imposição da lógica e de experiências neutras" (*Ibid.*, p. 192), e que algumas das

razões pelas quais cientistas individuais abraçam um novo paradigma "encontram-se inteiramente fora da esfera aparente da ciência" (*Ibid.*, p. 195), foram interpretadas de forma a fazer de Kuhn um defensor do irracionalismo em ciência. Stegmüller captou muito bem esse contraste ao dizer que

> [...] o retrato kuhniano da pesquisa extraordinária difere muito das descrições e análises feitas pelos filósofos da ciência. Kuhn não fala de experimentos exatos, de observações neutras, de generalizações indutivas, de testes severos, de corroboração empírica, confirmação experimental, rejeição por força da melhor argumentação. Ao contrário, Kuhn trabalha com um aparato conceptual que, a rigor, esperaríamos ver adequadamente utilizado para descrever as revoluções religiosas. Com efeito, ele fala de vivências conversoras, de mudanças gestálticas, da crença em algo, da incomensurabilidade, da decisão em acolher alguma coisa nova, de persuasão, propaganda e morte. É natural que esta forma de contemplar as ciências naturais e seu desenvolvimento haveria de despertar polêmicas muito sérias. (STEGMÜLLER, 1977b, p. 369)

Sendo assim, não são de admirar as críticas que, vindas de vários autores, pintaram Kuhn como um defensor da ideia de que a ciência seria um empreendimento essencialmente irracional. O ataque que talvez melhor represente essas críticas é aquele feito por Imre Lakatos, um discípulo popperiano que, não obstante ter sido influenciado também por Kuhn[31], diz que este, ao opor objeções a todo o programa popperiano "[...] exclui *qualquer* possibilidade de reconstrução racional do crescimento da ciência" (LAKATOS, 1979, p. 220, itálico no original). Lakatos descreve-o ainda como um defensor da concepção segundo a qual uma revolução científica seria "uma conversão mística, que não é, nem pode ser, governada por regras da razão [...] uma espécie de mudança religiosa" (*Ibid.*, p. 112), ou ainda de que "a revolução científica é irracional, uma questão de psicologia das multidões" (*Ibid.*, p. 221). Em outra passagem, ele diz:

> Numa sucinta comparação entre Hume, Carnap e Popper, Watkins assinala que o crescimento da ciência é indutivo e irracional segundo Hume, indutivo e racional segundo Carnap, não indutivo e racional segundo Popper. Mas a comparação de Watkins pode ser estendida para acrescentar que ele é não-indutivo e irracional segundo Kuhn. *No entender de Kuhn não pode haver lógica, mas apenas psicologia da descoberta.* (LAKATOS, 1979, p. 220, itálico no original)

[31] Com efeito, o ensaio *O Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica*, texto no qual Lakatos expõe suas próprias ideias acerca do desenvolvimento da ciência, é uma releitura do falseacionismo popperiano frente às críticas que este havia recebido de Kuhn. Não é surpresa, portanto, que as ideias de Lakatos acerca da ciência sejam uma conjunção de um modelo metodológico inspirado em Popper acrescido de descrições históricas da ciência de influência kuhniana.

Nesse mesmo sentido, também Dudley Shapere acusa Kuhn de defender uma concepção de ciência segundo a qual “a decisão de um grupo científico em adotar um novo paradigma não se pode basear em boas razões de qualquer espécie” (SHAPERE, 1966, p. 67), acusação na qual é acompanhado por Israel Scheffler, para quem a opinião de Kuhn é a de que uma “mudança de paradigma na ciência geralmente não é sujeita a deliberação e avaliação crítica” (SCHEFFLER, 1982, p. 89).

Tamanhas foram as críticas desta espécie que o próprio Kuhn, um tanto surpreso, descreveu a imagem que seus críticos faziam dele. Em suas palavras, ele diz:

> Dizem que afirmei que os membros de uma comunidade científica podem acreditar em tudo o que quiserem, bastando, para isso, que decidam primeiro sobre o que concordam, para depois impô-lo a seus colegas e à natureza. Os fatores que determinam aquilo em que decidem acreditar são fundamentalmente irracionais, questões de acaso e de gosto pessoal. Nem lógica, nem observação, nem boa razão estão implicadas na escolha da teoria. Seja lá o que for a verdade científica, ela é completamente relativística. (KUHN, 1970b, p. 193)

Por tudo isso, somos levados de volta à questão central de nosso trabalho: seria de fato Kuhn um defensor da irracionalidade na ciência? A resposta, se nos detivermos no julgamento da maior parte de seus críticos, seria um estrondoso “sim”. Contudo, por razões que já aludimos na introdução e às quais devemos retornar no próximo capítulo, tal conclusão enfrenta uma série de dificuldades. Assim é que, no próximo capítulo, exploraremos a ideia de que Kuhn propôs e defendeu um modelo de racionalidade próprio onde esses elementos subjetivos passariam a ser considerados essenciais ao desenvolvimento científico, e onde sua abordagem da história da ciência poderia ser considerada uma descrição dos processos racionais pelos quais ela avança.

3- Racionalidade Reconstruída

Neste capítulo questionaremos se, subtraindo o pano de fundo fornecido pelo modelo tradicional de racionalidade, é possível enquadrar a filosofia de Kuhn em algum outro modelo. Nesse sentido, iniciamos com uma pergunta: estariam certos aqueles que associam a abordagem kuhniana da história da ciência a uma descrição irracional do empreendimento científico?

Apesar de conveniente, essa ideia faz uso de uma série de pressupostos, além é claro de esbarrar com a resistência do próprio Kuhn. Em primeiro lugar, teríamos como pressuposto dessas acusações a ideia de que o conceito de racionalidade científica é exatamente aquele advogado pela tradição. Nesse sentido Kuhn entraria em choque com esse modelo não apenas ao negar a possibilidade de uma analogia perfeita entre lógica e ciência, mas também ao invocar aqueles elementos sociais e psicológicos como complementos dessa analogia.

Por outro lado, não obstante Kuhn ter apontado a deficiência de tal modelo de racionalidade, ele nega energicamente a alcunha de irracionalista, afirmando que acredita no caráter racional da ciência, apesar de tudo o que disse sobre ela.

Atentemos, por exemplo, para a descrição que Larry Laudan faz das três opções disponíveis para aqueles que, como Kuhn, encontraram dificuldades insuperáveis na forma como a racionalidade científica vinha sendo definida. Para ele

> [d]iante do fracasso reconhecido da análise tradicional em lançar luz sobre a racionalidade do conhecimento três alternativas parecem abertas para nós:
> 1 – Podemos continuar a esperar que alguma pequena variação ainda não descoberta da análise tradicional vá enfim esclarecer e justificar as nossas intuições acerca do caráter bem fundado da ciência e, assim, revelar-se um modelo válido de racionalidade.
> 2 – Podemos, diferentemente, abandonar a busca de um modelo adequado de racionalidade como causa perdida, aceitando, assim, a tese de que a ciência é, ao que nos consta, claramente irracional.
> 3 – Podemos, enfim, começar de novo a analisar a racionalidade da ciência tentando deliberadamente evitar alguns dos pressupostos fundamentais que provocaram o colapso da análise tradicional. (LAUDAN, 2011, p. 7)

Tendo em mãos esse diagnóstico, Laudan classifica Kuhn na segunda alternativa, acreditando que ele havia feito um retrato prematuro do que seria a racionalidade científica ao julgar que esta estaria espelhada num modelo tal qual o falseacionismo de Popper. Assim, ao negar a identificação do falseacionismo popperiano ao que de fato acontece na ciência, Kuhn

teria concluído ao mesmo tempo que esta seria destituída de racionalidade e entregue a fatores irracionais (LAUDAN, 2011, p. 8).

Contudo, o diagnóstico de Laudan parece não espelhar a opinião do próprio Kuhn, tendo em vista que este usou um argumento análogo exatamente para livrar-se desse tipo de acusação. Em 1991, Kuhn utiliza-se de um comentário feito a ele pelo também filósofo da ciência Marcello Pera, por ocasião de um debate acerca da hostilidade com que o chamado *programa forte* opunha-se à autoridade da ciência[32]. Ali, fazendo suas as palavras do seu interlocutor, Kuhn diz:

> Os autores de estudos microssociológicos, sugere ele [Marcello Pera], aferram-se à visão tradicional do conhecimento científico. Mais especificamente, parecem acreditar que a filosofia tradicional da ciência estava certa em seu entendimento do que deve ser o *conhecimento*. [...] Se a ciência não produz conhecimento nesse sentido, concluem, então não pode estar de modo algum produzindo conhecimento. (KUHN, 1991b, p. 140, itálico no original)

Se a interpretação de Laudan sobre Kuhn estivesse correta, seria de esperar que este fosse solidário com a atitude do programa forte, o que agruparia ambos sob a opinião de que o fracasso do modelo tradicional em fornecer uma noção adequada de conhecimento[33] condenaria não só o modelo tradicional ao abandono, mas também a própria possibilidade de que um modelo qualquer de conhecimento legítimo pudesse ser levado a cabo[34]. Contudo, essa não é a reação de Kuhn, que em vez disso responde que

> [é] possível, contudo, que a tradição estivesse enganada não exatamente a respeito dos métodos pelos quais foi obtido o conhecimento, mas a respeito da natureza do próprio conhecimento. Talvez o conhecimento, entendido de forma apropriada, seja o produto justamente dos processos mesmos que esses novos estudos descrevem. Penso que algo dessa natureza é o caso [...]. (KUHN, 1991b, p. 140)

---

[32] Segundo Kuhn, o *programa forte* é a forma mais extrema de uma corrente de pensamento segundo a qual a ciência deve ser entendida em termos de jogos de interesses, política e poder ao invés de reconstruções racionais. Segundo esse grupo, "a própria natureza, seja lá o que for isso, parece não ter papel algum no desenvolvimento das crenças a seu respeito. O falar de evidência, da racionalidade das asserções extraídas e da verdade ou probabilidade dessas asserções foi visto como simplesmente a retórica atrás da qual a parte vitoriosa esconde seu poder. O que passa por conhecimento científico torna-se, então, apenas, a crença dos vitoriosos" (KUHN, 1991b, p. 139).

[33] Acredito que no contexto do argumento, *conhecimento* e *racionalidade* são conceitos equivalentes. Ver nota 32.

[34] Kuhn, por sua vez, associa esse tipo de raciocínio a Feyerabend. Com efeito, ao explicar como o ideal de linguagem neutra fazia parte do conceito de racionalidade tradicional, ele diz que "Paul Feyerabend provê a exceção que confirma a regra. Negando a existência de um vocabulário adequado a relatos observacionais neutros, conclui imediatamente pela irracionalidade intrínseca da escolha de teorias" (KUHN, 1970b, p. 160).

Por essa razão somos levados a acreditar que, contrariamente ao que havia dito Laudan, Kuhn anteviu a possibilidade de reabilitar o conceito de racionalidade científica em vez de negá-lo por completo, encaixando-se assim na terceira alternativa oferecida por Laudan, e não na segunda.

Com efeito, em consonância com Laudan, Brown também divide as alternativas para aqueles que aceitaram as críticas ao modelo tradicional em três, descrevendo-as de forma praticamente idêntica à daquele autor. Mas, diferente dele, ele associa a posição de Kuhn à opção segundo a qual o conceito de racionalidade é que deveria ser revisto, tal como sugerimos. Segundo ele

> [n]ós podemos concluir que a ciência não é racional, e um pequeno número de filósofos aceitou essa conclusão. Ou, nós podemos continuar procurando pelas regras que permitirão manter o modelo clássico e a racionalidade da ciência – afinal de contas, nós não provamos, para além de qualquer sombra de dúvida, que essas regras não serão encontradas. Muitos filósofos da ciência optaram por prosseguir nessa procura. Ou nós podemos concluir que o modelo clássico de racionalidade deve ser substituído. Eu argumentarei no capítulo V que essa é a conclusão a que Kuhn chegou, e essa é a opção que eu desenvolverei aqui. (BROWN, 1990, p. 112)

Além disso, podemos observar que os elementos que sugerem essa ideia estão presentes ao longo de toda a obra de Kuhn, evidenciando que sua filiação à ideia de que a ciência é um empreendimento racional não é uma interpretação *ad hoc*, mas sim uma característica de sua própria filosofia, já que, segundo ele, "nenhum processo essencial ao desenvolvimento da ciência pode ser rotulado de "irracional" sem que se cometa enorme violência ao sentido do termo" (1970b, p. 160). Em outro momento, Kuhn é ainda mais explícito, confirmando nossa suspeita com a seguinte afirmação:

> Eu não acredito, em momento algum, que a ciência seja um empreendimento intrinsecamente irracional. [...] Se a história ou qualquer outra disciplina empírica nos leva a crer que o desenvolvimento da ciência depende essencialmente do comportamento que antes pensávamos ser irracional, então não devemos concluir que a ciência é irracional, mas que nossa noção de racionalidade precisa de ajustes aqui e ali. (KUHN, 1987b, p. 91)

Nesse sentido, estaríamos justificados ao tentar, neste capítulo, indicar o caminho que Kuhn traçou desde sua descrição do desenvolvimento científico para um modelo de racionalidade próprio, passo através do qual esperamos alcançar nosso objetivo principal, qual seja, o de explicitar o que Kuhn entende com o uso desse conceito e classificá-lo no que diz respeito a sua crença na racionalidade científica.

Algo semelhante foi sugerido por Stegmüller, no sentido de que

> [n]osso ponto de partida foi, como se há de lembrar, a pergunta "qual é o elemento de fundamentação que, nas ciências naturais, corresponderia à demonstração que fundamenta a matemática?". Em vez de afirmarmos que Kuhn deveria, para responder tal indagação, declarar simplesmente que inexiste um elemento de fundamentação como o pedido – opondo-se assim a pensadores como Hume, Carnap e Popper [...] – preferimos afirmar que a indagação é colocada sobre falsos pressupostos. (STEGMÜLLER, 1977b, p. 388)

Parece-nos, portanto, que Stegmüller também compartilha exatamente da ideia de que só é possível associar o pensamento de Kuhn a uma defesa do irracionalismo se aceitarmos o pressuposto – "falso pressuposto" – de que a racionalidade científica deva ser tal qual aquela descrita por Carnap e Popper, dentre outros. Colocando a indagação acerca da posição de Kuhn sob outros termos, tais acusações podem se reverter em justificativas para acreditarmos nas asserções de Kuhn acerca da racionalidade do seu modelo.

> Uma vez que tenhamos percebido que a caracterização da racionalidade na pesquisa científica, no âmbito das ciências naturais, não corresponde a buscar um análogo "empírico" da demonstração lógica, desaparece o motivo para defender um monismo da racionalidade – pelo qual a racionalidade se associa à observância de um só e bem determinado método. (STEGMÜLLER, 1977b, pp. 388-389)

Posto esse ponto de partida, defrontamo-nos com um problema imediato, qual seja, aquele exposto por Hempel e que diz respeito à falta de precisão com que Kuhn expõe o que ele entendia por racionalidade científica. Com efeito, não apenas Kuhn, mas também Popper e Lakatos foram acusados de ter cometido esse erro. Mas diferente destes, cujo modelo de racionalidade no qual estavam imersos já gozava de uma explicitação bastante conhecida e documentada, Kuhn parece ser não só o autor de maior influência numa nova forma de se pensar a racionalidade científica, mas também seu pioneiro, o que deixa atrás de si todo um trabalho de descrição e esclarecimento a ser feito sobre seu modelo.

Por essa razão a descrição de um modelo kuhniano feita aqui deve apoiar-se em duas bases. Em uma delas encontramos as próprias afirmações de Kuhn a esse respeito. Na segunda, estariam essas mesmas ideias, melhor explicitadas e defendidas em outros autores.

A esse respeito outra observação faz-se necessária, tanto no que diz respeito à metodologia de nossa argumentação quanto ao próprio teor da nossa proposta. Ao indicarmos nas ideias de Kuhn o caminho para um modelo de racionalidade original, não pretendemos

igualmente defendê-lo. Com efeito, do fato de que este autor tenha tentado formular um conceito próprio de racionalidade científica não se segue que ele tenha sido bem sucedido nessa tarefa, mas apenas que ele estava convicto de que era essa reformulação que o defenderia das críticas de irracionalismo. E é exatamente essa última ideia que pretendemos inferir da formulação de seu modelo, ideia que independe do sucesso de sua proposta.

No que se segue, tentaremos encontrar em Kuhn indícios de que ele estava filiado a um conceito geral de racionalidade. Em seguida, buscaremos na sua descrição da história da ciência os elementos que a filiação a esse conceito torna necessária. No momento seguinte, confrontaremos esse conceito com a incomensurabilidade semântica e metodológica como uma forma de assegurar sua firmeza frente aos problemas que acabaram por minar o modelo tradicional. Por fim, tendo dado cabo de todas essas tarefas, exporemos algumas das consequências do modelo sugerido por Kuhn, dentre as quais destacaremos seu caráter não coercitivo, o papel do juízo na noção de racionalidade e sua relação com o desenvolvimento da ciência.

3.1- Kuhn e as razões da ciência

Nesta seção iremos descrever as ações dos cientistas quando dos momentos de escolha teórica, a fim de evidenciar que tipo de razões está por trás tanto da adoção de uma nova teoria quanto do apego à tradicional. Nesse sentido, primeiro questionaremos o que Kuhn entende por racionalidade. A seguir, veremos que elementos ele aponta como constituintes desse conceito.

3.1.1-Kuhn e a definição de decisão racional.

No primeiro capítulo, a fim de contextualizar a apresentação do modelo tradicional de racionalidade, apresentamos alguns dos requisitos que, segundo Newton-Smith e Carl Hempel, deveriam estar presentes em qualquer modelo. Dessa apresentação concluímos que todo modelo de racionalidade deve descrever quais os objetivos da ciência e quais critérios compartilhados serviriam como indicadores da aproximação a esse objetivo a partir das crenças do grupo científico relativo, descrição a partir da qual se poderia avaliar se uma ação ou escolha representou uma aproximação àquele objetivo partindo dessas crenças. Desta avaliação poderíamos, então, extrair os rótulos “racional” ou “irracional”.

Embora Kuhn tenha se mostrado contrário à forma como o modelo tradicional forneceu os critérios para fazer tal distinção, a verdade é que ele está de acordo com aquela mesma definição de modelo de racionalidade a qual Resnik chamou de *visão teleológica*. Sua dissenção com o modelo advogado pelos empiristas lógicos e popperianos diz respeito não a essa definição, mas ao caráter necessário e universal que estes haviam atribuído à passagem das crenças de base ao objetivo através das regras metodológicas.

Com efeito, baseando-se no mesmo texto de Hempel do qual retiramos as lições expostas no primeiro capítulo[35], Kuhn diz: "Tanto ele [Hempel] quanto eu tomamos como premissa que a avaliação de critérios para a escolha de teorias requer a especificação prévia dos objetivos a serem atingidos por essa escolha" (KUHN, 1983b, p. 256). Assim, ele se coloca ao lado de Hempel no que diz respeito à importância da estipulação da meta da ciência na avaliação da racionalidade da ação dos cientistas. Prova disso ele dá ao pedir que suponhamos ser a maximização da eficiência da resolução de quebra-cabeças a meta de um determinado cientista[36]. Uma vez tendo isso em mãos, ele explica:

> É obvio que um cientista que concordasse com esse objetivo estaria se comportando irracionalmente se dissesse, com sinceridade, "Substituir a teoria tradicional X por uma nova teoria Y reduz a exatidão das soluções de quebra-cabeças, mas não tem nenhum efeito com respeito aos outros critérios pelos quais avalio teorias; não obstante, selecionarei a teoria Y, pondo X de lado". Dado o objetivo e a avaliação, essa escolha é obviamente autocontraditória. [...] Não há sinal mais claro de irracionalidade. (KUHN, 1983b, pp. 256-257)

Ao lado desse reconhecimento, sua adesão aos parâmetros do que deve ser um modelo de racionalidade é corroborada por declarações que ele fez em seus últimos escritos, e embora a exposição de tais declarações aqui precise ser feita com cuidado[37], elas servem para deixar clara a posição de Kuhn a respeito de sua vinculação à *visão teleológica* de ciência e, portanto, ao conceito exposto por Newton-Smith.

---

[35] A lembrar, *Scientific Rationality: Analytic vs. Pragmatic Perspectives* (HEMPEL, 1977-1978).

[36] O caráter expositivo da ideia de decisão racional, tal como descrito por Kuhn nesse momento, pode ser confirmado pelo fato de que ele usa a "resolução de quebra-cabeças" apenas hipoteticamente, "[...] uma suposição simplista, que mais tarde vai se mostrar dispensável" (KUHN, 1983b, p. 256). Mais à frente ele irá dizer que esse tipo de avaliação é o mesmo para qualquer que seja o objetivo da ciência (*Ibid.* p. 258).

[37] Com efeito, o trecho da obra de Kuhn da qual serão tiradas as ideias seguintes corresponde ao que ele chamou de *perspectiva histórica* ou *concepção evolucionária*. Ali, Kuhn afirma que todas as suas ideias podem prescindir de consulta às fontes históricas, sendo inferidas, ao invés disso, de princípios primeiros. Nesse sentido ele parece ir na contramão do enfoque que o tornou famoso, o apelo à história da ciência, a ponto de ter essa fase do seu pensamento marcada pelo título de "virada anti-historicista" (BARRA, 2011). Contudo, uma vez que possamos vincular a essência dessas ideias a passagens encontradas na *Estrutura*, não vemos problemas maiores em fazer uso delas aqui.

Acontece que, segundo Kuhn, o filósofo comprometido com a perspectiva histórica comporta-se tal qual o historiador que, partindo de certo ponto da história para fazer uma narrativa, interessa-se em explicar como ela se desenrola e por quais razões ela toma certos rumos, sem, contudo, questionar o seu ponto de partida. A descrição do estado de coisas que serviu de ponto de partida para que o historiador iniciasse sua narrativa é, apesar de essencial para a narrativa histórica em si, irrelevante do ponto de vista crítico. Assim é que "se essa narrativa trata de crenças a respeito da natureza, então precisa começar por uma descrição daquilo em que acreditavam as pessoas na época em que ela se inicia" (KUHN, 1991b, p. 141). Dentro dessa perspectiva a função do filósofo seria não a de justificar por qual razão um determinado grupo teria um conjunto de crenças em determinado momento, mas antes descobrir as razões pelas quais tal grupo decidiu mudar suas crenças em detrimento de outras.

Algo assim já havia sido cogitado na introdução da *Estrutura*, quando, ao descrever a mudança de foco dos historiadores da ciência para uma visão não-cumulativa desta, mudança na qual o próprio Kuhn estaria incluso, ele sugere que a integridade de uma teoria – e por que não sua racionalidade? – deveria ser avaliada levando em conta o contexto histórico no qual ela se desenvolveu, e não através de um olhar retrospectivo cujo ponto de partida fosse o conjunto de nossas teorias hodiernas (KUHN, 2005, pp. 22-23). Nesse sentido é que, por exemplo, as concepções de Galileu deveriam deixar de ser avaliadas a partir da física moderna, passando a fazer parte de um estudo que levasse em conta as concepções de seus professores, contemporâneos e sucessores, dando a elas "o máximo de coerência interna e a maior adequação possível à natureza" (*Ibid.*, p. 23).

Vemos aí que Kuhn abraça a tese de que a racionalidade científica deve ser procurada não através da avaliação das crenças da comunidade científica – que, como já havia sugerido Newton-Smith, deveriam ser tomadas como referencial para avaliação, e não como objeto[38] – mas na avaliação da sua mudança de crenças. Em outras palavras, ele diz que a avaliação deve incidir sobre os processos pelos quais os cientistas resolveram abandonar certas convicções científicas em prol de outras. Dessa forma, a racionalidade da ciência é uma avaliação que incide sobre momentos de troca de paradigmas, isto é, na comparação de paradigma com paradigma.

A adesão de Kuhn a essa noção de escolha racional traz uma série de consequências, dentre as quais a principal e também mais óbvia é a de que ela lhe permite distinguir entre ações racionais e ações irracionais durante a escolha teórica. Mas ao assumir essa ideia, ele ao

[38] Ver seção 1.1 deste texto, em especial a citação da página 16.

mesmo tempo atrai para si a obrigação de descrever qual o objetivo da ciência, bem como de que tipo de critério o cientista faz uso quando precisa escolher dentre dois paradigmas qual aquele que mais o aproxima desse objetivo.

A fim de encontrarmos essa resposta, vamos analisar a descrição de Kuhn dos momentos revolucionários, em especial daqueles que dizem respeito ao modo como os cientistas permanecem fiéis ao paradigma tradicional ou rompem com ele em favor do novo. Desta análise esperamos extrair os elementos necessários para um modelo de racionalidade: o objetivo da ciência e os critérios de avaliação.

3.1.2-As decisões da comunidade

Kuhn apontou alguns fatores que levariam cientistas tanto a mudar de paradigma quanto a permanecerem fiéis ao paradigma tradicional, e embora eles não sejam os do tipo normalmente apontados pelos filósofos do modelo tradicional, servem para indicar em que direção Kuhn enxerga um elemento racional na escolha teórica.

Vejamos assim quais são esses fatores. Começando por um dos lados, ele diz que

> [p]rovavelmente a alegação isolada mais comumente apresentada pelos defensores de um novo paradigma é a de que são capazes de resolver os problemas que conduziram o antigo paradigma a uma crise. Quando pode ser feita legitimamente, essa alegação é, seguidamente, a mais eficaz de todas. (KUHN, 2005, p. 195)

Como foi dito anteriormente, dentro da ciência normal o paradigma nunca é colocado sob teste, a menos que o persistente fracasso em resolver determinados quebra-cabeças levantem dúvidas sobre a sua eficácia. Assim, sendo esses problemas os principais causadores da instabilidade da ciência normal, é natural que a sua solução seja um grande atrativo para aqueles que prezam pela sua estabilidade, os “cientistas-normais”. Dentre os exemplos mais famosos desse tipo de argumento, Kuhn cita a alegação de Copérnico acerca do sucesso de sua teoria em resolver o problema da extensão do calendário, a de Newton em ter reconciliado a mecânica terrestre com a celeste, e também a que Lavosier fez a fim de divulgar o sucesso de sua teoria em resolver os problemas de identidade dos gases e das relações de peso (KUHN, 2005, p. 196).

Um segundo tipo de argumento a favor do candidato a paradigma é aquele que o relaciona à capacidade de fazer previsões inéditas. Neste sentido, Kuhn diz que “argumentos particularmente persuasivos podem ser desenvolvidos, caso o novo paradigma permita a

predição de fenômenos totalmente insuspeitados pela prática orientada pelo paradigma anterior" (KUHN, 2005, p. 197). Em favor dessa ideia, ele aponta para a conversão ao heliocentrismo daqueles que observaram pelo telescópio as montanhas da Lua, as fases de Vênus e um grande número de estrelas antes desconhecidas, observações essas sugeridas muito antes por Copérnico (KUHN, 2005, p. 197).

Um último tipo de argumento usado pelos defensores do candidato a paradigma, ainda segundo Kuhn, são "argumentos que apelam para o sentimento do que é apropriado ou estético – a nova teoria é "mais clara", "mais adequada" ou "mais simples" que a anterior" (KUHN, 2005, p. 198). Esse tipo de argumento talvez esteja mais sujeito a críticas do que os anteriores, por, pelo menos a primeira vista, sugerir que os candidatos a paradigma acabem triunfando por algum tipo de "critério de gosto".

Contudo, Kuhn apressa-se em explicar a importância das escolhas feitas sobre esse tipo de base. Nesse sentido, ele lembra que quando de seu aparecimento um paradigma é ainda muito limitado, e que por isso a criação e desenvolvimento de argumentos mais influentes pode depender do empenho de alguns poucos cientistas convencidos por esse tipo de atrativo, já que "é somente muito mais tarde, após o desenvolvimento, a aceitação e a exploração do novo paradigma, que os argumentos aparentemente decisivos [...] são desenvolvidos" (KUHN, 2005, p. 199).

Ao lado dessas razões, Kuhn também descreve aquelas expostas pelos cientistas que preferem permanecer fiéis ao paradigma tradicional. Com efeito, ao falar sobre a capacidade que um paradigma alternativo tem de atrair adeptos graças a sua capacidade de resolver os problemas que levaram à crise, ele ensina também que esse tipo de alegação não é nem necessária nem suficiente para dar cabo de uma escolha (KUHN, 2005, p. 196). Para ele, se levarmos em conta que o próprio problema pode ser simplesmente descartado no interior do novo paradigma ou que a sua solução pode implicar no abandono de outros pontos não problemáticos do paradigma tradicional, a solução dos problemas que conduziram a crise é uma faca de dois gumes que nem todos os cientistas estariam dispostos a aceitar.

Em um exemplo, Kuhn lembra que ao abandonar a ideia de que a Terra era o centro do universo, os heliocêntricos abandonavam ao mesmo tempo o corpo doutrinário que até então tinha dado explicações bem sucedidas para o funcionamento das bombas d'água, a queda das pedras e o movimento das nuvens (KUHN, 1977b, p. 387). Nesse mesmo sentido, ele diz que a teoria do flogisto, fazendo uso de um pequeno número de princípios, obteve algum sucesso em explicar por que algumas substâncias eram ácidas, outras metalinas, combustíveis, etc., mas que a reforma paradigmática iniciada por Lavosier, ao eliminar esses princípios do corpo

da química, acabou privando-a da capacidade de dar essas explicações, bem como de algum poder de manipulação (KUHN, 2005, pp. 141-142). Ao lado disso, ele diz ainda que

> [h]abitualmente os oponentes de um novo paradigma podem legitimamente alegar que, mesmo na área em crise, ele é pouco superior ao seu rival tradicional. […] provavelmente o paradigma mais antigo pode ser rearticulado para enfrentar esses desafios da mesma forma que já enfrentou outros anteriormente. (KUHN, 2005, p. 199)

Kuhn já havia dito que as imprecisões e a necessidade de ajustes eram características intrínsecas aos paradigmas, razão pela qual eles davam origem a tradições de pesquisa que se encarregavam em grande parte de fazer esses ajustes. E porque o trabalho do cientista normal ocupava-se em grande parte desse tipo de tarefa, não é de espantar a confiança com que ele se apegava ao seu paradigma. Com efeito, os capítulos 2 e 3 da *Estrutura* dão uma descrição detalhada das formas pelas quais o cientista normal articula seu paradigma a fim de realizar ajustes desse tipo. Tanto é assim que essa característica torna-se também justificativa para que os defensores do paradigma tradicional rejeitem seu rival. Nesse sentido, Kuhn diz que, quando proposto pela primeira vez, um paradigma "muito dificilmente resolve mais do que alguns dos problemas com os quais se defronta, e a maioria dessas soluções está longe de ser perfeita" (KUHN, 2005, p. 199).

Dentre as razões para tal afirmação, Kuhn cita o fato de que, até Kepler, a teoria copernicana não havia oferecido um conjunto de predições que fizesse frente àquelas feitas por Ptolomeu. Algo parecido também aconteceu com a teoria química de Lavoisier, que em seus primeiros estágios não conseguia resolver muitos problemas reclamados pelos adeptos da teoria do flogisto.

Tendo em vista essa breve exposição dos momentos de escolha tais quais descritos por Kuhn, resta-nos inferir dela aqueles elementos necessários a um modelo de racionalidade. Naturalmente essa investigação não poderá ser levada a cabo com um trecho tão limitado dos escritos de Kuhn, razão pela qual recorreremos eventualmente a outros trechos de seu trabalho. Não obstante isso, notaremos que, uma vez tendo encontrado os elementos em questão, eles se exibirão de forma mais clara na exposição feita acima.

Nesse sentido, iremos primeiro descrever qual é, para Kuhn, o objetivo dos cientistas. Em seguida, que critérios eles partilham com o fim de avaliar a proximidade a esse objetivo. Por fim, falaremos ainda algo sobre um elemento comum às suas crenças básicas.

3.1.3- O objetivo da ciência

A fim de descobrirmos que objetivo Kuhn associou à comunidade científica, iniciamos com uma pergunta: que elemento comum podemos identificar nas razões que este autor associou à escolha dos cientistas, fosse essa escolha contrária ou favorável à mudança paradigmática? O próprio Kuhn sugere algo nesse sentido em meio às descrições nas quais nos baseamos até agora. Após descrever as duas primeiras razões para a mudança de paradigma, ele as resume da seguinte forma:

> Todos os argumentos em favor de um novo paradigma discutidos até agora estão baseados na comparação entre a habilidade dos competidores para resolver problemas. Para os cientistas, tais argumentos são comumente os mais significativos e persuasivos. Os exemplos precedentes não deveriam deixar dúvidas quanto à origem de sua imensa atração. (KUHN, 2005, p. 198).

Não por coincidência, se atentarmos para a descrição feita acima das razões por trás também das escolhas favoráveis ao paradigma tradicional, notamos que o apelo à resolução de problemas emerge igualmente como ponto comum a todas elas. Com efeito, acusar o candidato a paradigma de descartar soluções já bem assentadas, de não resolver mais que alguns poucos problemas ou de resolver aqueles que sequer eram considerados problemas antes da crise, ou ainda de, não obstante seu sucesso em resolvê-los, deixar um número muito maior de problemas em aberto que antes, estão entre os argumentos dos adversários do candidato a paradigma. Daí não ser surpresa Kuhn concluir que, tomados como um grupo,

> [...] os praticantes das ciências desenvolvidas são fundamentalmente indivíduos capazes de resolver quebra-cabeças. Embora os valores aos quais se apeguem em períodos de escolha de teoria derivam igualmente de outros aspectos de seus trabalhos, a habilidade demonstrada para formular e resolver quebra-cabeças é, no caso de um conflito de valores, o critério dominante para muitos membros de um grupo científico. (KUHN, 2005, p. 254)

Assim, se a habilidade para resolver quebra-cabeças provê o critério de comparação dos paradigmas, nada mais justo do que assumir que ela mesma seja a meta do cientista, como

confirma Kuhn ao dizer que "para um cientista, a solução de um difícil quebra-cabeça conceitual ou instrumental representa uma meta principal" (KUHN, 1970c, p. 21) [39].

É interessante notar que, apesar de Kuhn falar alternadamente em solução de quebra-cabeças e solução de problemas durante toda a *Estrutura*, seguidamente ele faz uma distinção esclarecedora acerca desse ponto. Num texto posterior, ele afirma que, diferente de Popper, que descreve o cientista como um solucionador de problemas (*problem solver*), ele acredita que a expressão solucionador de quebra-cabeças (*puzzle solver*) é a que melhor representa o cientista, já que enfatiza o fato de que na ciência tais problemas são desafios ao engenho do cientista, mas não à teoria vigente (KUHN, 1970c, p. 5). Com isso justificamos a escolha desse termo daqui para frente.

Assim, eleita a resolução de quebra-cabeças como a meta da ciência, uma decisão racional será escolher das teorias disponíveis aquela que dispõe de um melhor instrumental para esse propósito. Isso nos leva a nossa próxima questão, tanto por força do que acabou de ser dito quanto por exigência das intenções dessa seção; que critérios podemos usar para avaliar a aproximação do cientista a esse objetivo?

3.1.4- Os critérios do cientista

Ao que parece, há dois tipos de critérios relacionados à adoção da solução de quebra-cabeças como meta da ciência. Por um lado, há aqueles critérios que emergem da própria definição de um quebra-cabeça, os quais podemos chamar de *critérios qualitativos*. Por outro, há critérios que dizem respeito ao número de quebra-cabeças resolvidos, criados ou abandonados, os quais podemos chamar de *critérios quantitativos*. Examinemo-los separadamente.

Quanto aos critérios qualitativos, eles coincidem, segundo Kuhn, com aquelas características presentes nos quebra-cabeças resolvidos. Assim, logo após atestar qual o objetivo da ciência, ele diz:

---

[39] Ver também KUHN (1993, p. 307), onde ele diz: "[...] qual é o objetivo da pesquisa científica se não for uma correspondência com a realidade exterior? Embora creia que ela demande reflexão e desenvolvimento adicionais, a resposta fornecida pela *Estrutura* ainda me parece ser a correta: estejam ou não cientes os praticantes individuais, eles são treinados, e recompensados por isso, para resolver quebra-cabeças intrincados – sejam eles instrumentais, teóricos, lógicos ou matemáticos [...]. É isso o que eles são treinados a fazer e o que, na medida em que retenham o controle de seu tempo, fazem durante a maior parte de sua vida profissional. A grande fascinação que isso propicia [...] é mais do que suficiente para torná-lo um fim em si mesmo."

> Se este é o caso, contudo, a racionalidade do rol usual de critérios para avaliação da crença científica fica patente. Exatidão, precisão, alcance, simplicidade, fertilidade, consistência, etc. simplesmente *são* os critérios que os solucionadores de quebra-cabeças devem sopesar ao decidir se determinado quebra-cabeça sobre a correspondência entre fenômenos e crenças foi ou não resolvido. Exceto por não precisarem ser satisfeitos todos de uma vez, são eles características "definidoras" do quebra-cabeça resolvido. (KUHN, 1993, p. 307, itálico no original.)

Esses critérios (exatidão, alcance, simplicidade, fertilidade e consistência) seriam, pois, os responsáveis por avaliar em que medida certo quebra-cabeça foi ou não resolvido[40]. Da mesma forma, assumem o caráter prescritivo já previsto pela definição de Newton-Smith, isto é, eles também são considerados meios para se alcançar a meta da ciência.

Vejamos exatamente o que eles nos dizem, portanto, ao assumir esse duplo papel. Uma teoria será mais exata à medida que as consequências dela deduzíveis estejam de acordo com o resultado das experimentações e observações feitas. O alcance de uma teoria diz respeito a sua capacidade de aplicar-se a casos além dos que estavam originalmente a ela destinados. Assim, uma teoria terá maior alcance à medida que puder ser estendida para além das observações e leis cogitadas de início. O critério de simplicidade refere-se ao aparato – matemático ou experimental – exigido pela teoria para explicar certo conjunto de fenômenos. Quanto menos cálculos ou experiências essa teoria exigir antes de poder oferecer uma solução a determinado quebra-cabeça, mais simples ela será[41]. A fertilidade aponta para teorias que tenham uma maior capacidade para fazer novas descobertas, desvendar novos fenômenos e relacioná-los com outros já conhecidos. Por fim, uma teoria será consistente se estiver tanto de acordo consigo mesma – isto é, se nenhum de seus postulados internos for de encontro a outro – quanto de acordo com outras teorias já bem aceitas.

Ao lado desse aspecto qualitativo, a última citação também revela a importância de levar-se em conta o aspecto quantitativo dos critérios que se desprendem da resolução de quebra-cabeças. Com efeito, Kuhn chama a atenção para o fato de que nem todos os critérios precisam ser (e raramente são) satisfeitos ao mesmo tempo. Embora isso pareça uma limitação, a não satisfação de alguns dos critérios é o que torna possível que algumas soluções satisfaçam mais critérios que outras, o que faz com que ela seja mais atraente do que se satisfizesse a mesma lista que as soluções oferecidas pelo paradigma rival. Assim é que, segundo Kuhn, "um homem treinado para solucionar quebra-cabeças desejará preservar o

---

[40] Ver também KUHN (1991b, p. 149).
[41] Sobre isso ver KUHN (1977b, p. 387).

maior número possível de soluções já obtidas pelo seu grupo, e desejará também maximizar o número de enigmas passíveis de solução" (KUHN, 1970c, p. 21).

Em concordância com isso, Kuhn diz que ao assumir a resolução de quebra-cabeças como meta, o cientista que escolhe teorias que impliquem na redução no número de quebra-cabeças resolvidos, na diminuição da simplicidade das soluções ou no aumento do aparato necessário para resolvê-los, está se comportando de forma irracional (KUHN, 1983b, pp. 256-257). Sendo assim, ele conclui afirmando que "se a ciência pode ser justificadamente descrita como um empreendimento de resolução de quebra-cabeças, tais argumentos são suficientes para demonstrar a racionalidade das normas observadas" (*Ibid.*, p. 257).

Até agora já conseguimos descrever qual é, para Kuhn, a meta da ciência, bem como que critérios compartilhados entre os cientistas servem tanto para avaliar quanto para guiá-los em direção a essa meta. No que se segue, procuraremos descrever algumas características comuns às crenças básicas dos cientistas a fim de emprestar mais coerência à descrição dos momentos de escolha teórica como uma descrição de processos racionais.

3.1.5- As crenças do cientista

Após destacar aquilo que para Kuhn representa a meta da comunidade científica, bem como seus critérios de avaliação, seria oportuno falar também algo sobre as crenças dos cientistas. Naturalmente que essas crenças são oferecidas em grande parte pelo próprio paradigma com o qual trabalham. Nesse sentido devemos perguntar que tipo de crença comum podemos identificar como brotando do aprendizado dos diversos paradigmas e que influência elas têm sobre a escolha tanto dos proponentes do novo quanto os defensores do tradicional. E mais uma vez, a pista que nos leva à resposta pode ser encontrada facilmente nos textos de Kuhn. Segundo ele

> [a] transferência de adesão de um paradigma a outro é uma experiência que não pode ser forçada. A resistência de toda uma vida [...] não é uma violação dos padrões científicos, mas um índice da própria natureza da pesquisa científica. A fonte dessa resistência é a certeza de que o paradigma antigo acabará resolvendo todos os seus problemas e que a natureza pode ser enquadrada na estrutura proporcionada pelo modelo paradigmático. (KUHN, 2005, p. 194)

São duas as lições a retirar dessa passagem. Primeiro, Kuhn associa a resistência do cientista à crença de que seu paradigma será capaz de oferecer uma solução para os problemas que geraram a crise. Ainda, ele diz que tal expectativa faz parte da própria natureza da

pesquisa, justificando assim a resistência. Isso nos faz questionar imediatamente qual a natureza da educação que incute no cientista esse tipo de expectativa.

A pergunta de Kuhn que abre as portas para essa parte de suas ideias é explícita em seu texto, onde ele questiona "que elementos partilhados explicam o carácter relativamente não problemático da comunicação profissional e a unanimidade relativa do juízo profissional?" (1974, p. 357). Esse "caráter relativamente não problemático da comunicação", bem como a "unanimidade relativa do juízo profissional" refere-se ao fato de, mesmo na ausência de um conjunto de regras coercitivas, uma comunidade ser capaz de identificar a forma como um paradigma deve ser usado em cada novo problema.

Essa questão é na verdade uma consequência necessária do ceticismo de Kuhn acerca do funcionamento de regras de correspondência junto com a observação de que a ciência é, ainda assim, um empreendimento bem sucedido em aplicar aquelas generalizações teóricas a novos casos. Lembremos que, para Kuhn, uma linguagem básica, bem como um conjunto de regras de correspondência que associem as generalizações simbólicas com a natureza, enfrenta sérias limitações quando se candidatam a elo de ligação definitivo entre as formalizações e o conteúdo empírico da ciência. Nesse sentido, coube a Kuhn fornecer um vínculo alternativo que, contornando as dificuldades que ele havia encontrado ali, desse conta de explicar o sucesso da ciência no que diz respeito a isso. O retorno a esse tema justifica-se pelo fato de que a resposta que Kuhn deu a ele faz parte da resposta dada a nossa questão inicial.

Como se dá, portanto, esse processo de aprendizagem que na ausência de regras de correspondência permite que os cientistas relacionem de forma unânime e não problemática uma generalização simbólica com a natureza? Quanto a isso ele sugere que "uma capacidade adquirida para ver semelhanças entre problemas aparentemente díspares desempenha nas ciências uma parte significativa do papel que costuma atribuir-se às regras de correspondência" (KUHN, 1974, p. 368).

A fim de esclarecer o que quer dizer com isso, ele dá um exemplo. Ele pede que imaginemos uma criança em um passeio pelo zoológico com seu pai. Considerando que a criança já consegue distinguir aves de outros animais, ele aprenderá agora a diferenciar cisnes de gansos e patos. Primeiro seu pai aponta para um cisne, usando esse rótulo para instruir o filho. Depois, após o próprio filho tentar identificar cisnes, sendo eventualmente corrigido pelo pai quando confunde essas aves com gansos ou patos, ele se torna relativamente bem sucedido na identificação dessa ave. O mesmo processo repete-se quando o filho é apresentado às outras aves, aprendendo, com o auxílio das eventuais correções do pai, a

diferenciar patos de gansos, e os dois de cisnes. Ao fim do dia, é muito provável que a capacidade de identificação do filho seja tão boa quanto a do pai.

A ideia que Kuhn pretende demonstrar com esse exemplo é apenas a elaboração daquela segundo a qual existe mais nos dados do que simplesmente os estímulos dos sentidos. A criança do exemplo acima não sabia, até o fim de sua visita ao zoológico, diferenciar os três tipos de aves. Os dados que recebia mediante a visão de qualquer uma das aves reportava-se a ela apenas como "ave". Contudo, durante o passeio, a criança foi educada pelo pai de tal forma que os mesmos estímulos que recebia antes através dos sentidos passaram a reportar-se a ela como dados diferentes, no caso, cisnes, gansos ou patos.

Uma segunda característica desse exemplo deve responder à pergunta que fizemos mais acima acerca do processo de aprendizagem que, na ausência de um conjunto completo de regras de correspondência, permitiria a aplicação não problemática de certa generalização simbólica à natureza. Em resposta a essa pergunta Kuhn chamou a atenção para uma forma diferente de aprendizagem chamada por ele de *aprendizagem por semelhança e dessemelhança*.

Diferente do que se acreditava acontecer no modelo clássico, em que os termos teóricos eram ligados a seus referentes através de um conjunto de regras de correspondência – que, como vimos na seção 1.4.1, serviam para definir o grupo de experiências a que o termo poderia se referir – Kuhn diz que o processo de aprendizagem destacado por ele enfatiza a importância de algumas características das experiências ou objetos em questão, atribuindo a essas características parte da responsabilidade por tornar a experiência ou objeto membro de uma classe distinta. Essa ideia é clara no contexto da história contada por Kuhn, onde ele diz que

> [n]o fim do passeio, características como o comprimento e a curvatura do pescoço do cisne foram realçadas e outras foram suprimidas de modo a que os dados relativos aos cisnes condissessem uns com os outros e diferissem dos dados relativos aos gansos e aos patos, o que não acontecia antes. Aves que previamente eram todas parecidas (e também diferentes) juntam-se agora em grupos discretos no espaço perceptual. (KUHN, 1974, p. 372)

Esse modelo de aprendizagem difere em dois aspectos importantes daquele que faz uso de regras de correspondência. Em primeiro lugar, nele é necessário um grupo de contraste para que as características próprias de um grupo destaquem-se o suficiente para caracterizá-lo. Veja por exemplo a citação acima. O comprimento e a forma do pescoço do cisne não eram características relevantes para sua identificação até que fossem contrastadas com os pescoços

do pato e do ganso. Esse contraste serviu tanto para diferenciar esses tipos de aves quanto para unir sobre o mesmo termo as aves que possuíam característica em comum.

Em segundo lugar, o uso de definições não desempenha um papel essencial no processo de aprendizagem, já que o único critério utilizado aqui foi o de identificação de semelhanças e dessemelhanças. Em outras palavras, este processo de aprendizagem independe de definições e regras de correspondência. Ainda sobre a criança do exemplo, Kuhn diz:

> Mas saberá ele o que significam os termos “ganso”, “pato” e “cisne”? Em sentido utilitário, sim, porque pode aplicar estes rótulos inequivocamente e sem esforço, estabelecendo conclusões comportamentais a partir da sua aplicação. [...] Por outro lado, aprendeu tudo isto sem adquirir ou, pelo menos, sem necessidade de adquirir, um só critério que seja para a identificação de cisnes, gansos ou patos. Pode apontar para um cisne e dizer-vos que deve haver água próximo, mas pode também ser incapaz de dizer o que é um cisne. (KUHN, 1974, p. 375)

Kuhn argumenta que essa mesma técnica de aprendizado por semelhanças e dessemelhanças é o que torna possível a aplicação de uma generalização simbólica a um novo problema, ou seja, permite que o cientista identifique e solucione um novo problema com base em outros que já solucionou e que guardam uma semelhança com o que se apresenta.

Com efeito, para ele, é exatamente isso que fazem os estudantes de ciências que resolvem exercícios nos finais dos seus manuais. Ali, eles aprendem não só a resolver o problema em questão, mas também a identificá-lo com outros problemas já vistos e resolvidos pelas mesmas técnicas. Essa assimilação só é possível, segundo Kuhn, graças a sua capacidade de encontrar semelhanças entre os antigos e os novos problemas.

> Os cientistas trabalham a partir de modelos adquiridos através da educação ou da literatura a que são expostos subsequentemente, muitas vezes sem conhecer ou precisar conhecer quais as características que proporcionaram o status do paradigma comunitário a esses modelos. Por atuarem assim, os cientistas não necessitam de um conjunto completo de regras. (KUHN, 2005, p. 70)

Isso combina com a natureza do próprio trabalho no seio da ciência normal, tendo em vista que a capacidade de rearticulação é uma de suas características distintivas. Uma vez que a educação do cientista é baseada em modelos aplicáveis a novos problemas, o cientista tem como crença que qualquer novo tipo de problema deve espelhar-se naquele modelo. Assim, uma das crenças do cientista é a de que o paradigma pode ser rearticulado a fim de resolver o problema em questão, tal como fez antes com outros problemas.

> 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 apreendida a analogia entre dois ou mais problemas distintos, o estudante pode estabelecer relações entre os símbolos a aplicá-los à natureza segundo maneiras que já tenham demonstrado sua eficácia anteriormente. (KUHN, 2005, p. 236)

Tendo tudo isso em vista, podemos perceber por que um cientista comprometido tanto com a resolução de quebra-cabeças quanto com os cinco critérios apontados na subseção anterior decide fazer as escolhas que faz. Uma vez que baseou sua educação científica na resolução de problemas à semelhança dos que foram resolvidos a partir de um modelo aceito, nada mais coerente do que insistir em resolver os novos problemas baseados nesse mesmo modelo. Por isso Kuhn dizer tão enfaticamente que em momento algum a resistência durante toda uma vida à mudança de paradigma por parte de um cientista pode ser considerada ilógica ou não científica (KUHN, 2005, p. 202). Da mesma forma, se aqueles cientistas comprometidos com a resolução de quebra-cabeças encontram mais problemas para fazê-lo a partir do modelo fornecido pelo paradigma, torna-se igualmente justificada sua adesão a outro paradigma que, por alguma razão, pareça oferecer os modelos necessários para a resolução do problema.

Assim, ao lado da resolução de quebra-cabeças como meta da ciência e dos cinco critérios destacados com o fim de avaliar e guiar os cientistas na direção dessa meta, a descrição kuhniana da ciência também destaca a adesão comum que eles têm à crença de que os quebra-cabeças devem ser resolvidos a partir de um modelo pré-concebido e fornecido pelo paradigma. Embora pareça banal destacar isso nesse momento do trabalho, este ponto comum de suas crenças ajuda-nos a entender a insistência com que alguns cientistas persistem em rearticular paradigmas minados por problemas em vez de substituí-los de pronto. Também ajuda-nos a entender a intenção comum por trás daqueles que o substituem.

Nesse ponto, é conveniente revisar o que vimos até agora neste capítulo a fim de retirarmos uma conclusão que funcionará como ponto de partida para as duas próximas seções. Descrevemos aqui como, uma vez comprometido com a noção de modelo de racionalidade definido no primeiro capítulo por Newton-Smith e Hempel, Kuhn atrai para si a tarefa de definir qual seria a meta da ciência e que critérios os cientistas deveriam usar para avaliar a aproximação a essa meta, critérios esses que assumiriam também um caráter prescritivo, ou seja, deveriam representar o tipo de ação que um cientista comprometido com aquela meta deveria adotar a fim de alcançá-la.

Quanto a essas tarefas, uma investigação sobre as descrições de Kuhn dos momentos de escolha teórica revelou a convicção deste autor de que a resolução de quebra-cabeças representava uma meta compartilhada pela comunidade científica, meta da qual emergia um conjunto igualmente consensual de critérios avaliativos e prescritivos. Em adição a esses critérios, pudemos identificar também um elemento comum no que diz respeito ao treino que compete aos estudantes de ciência, qual seja, seu apego à ideia de que os quebra-cabeças devem ser resolvidos tomando como exemplo os modelos oferecidos pelos paradigmas, e que, portanto, não se deve abandonar um paradigma sem que algo melhor esteja à mão.

Tendo tudo isso em vista, podemos afirmar que Kuhn ofereceu todos os elementos necessários para diferenciar entre ações racionais e irracionais no comportamento dos cientistas, razão pela qual concluímos que ele ofereceu um modelo de racionalidade consistente que serve como proteção contra as críticas de irracionalismo. Com efeito, segundo Newton-Smith:

> Dada essa interpretação do objetivo da ciência e essa crença de que tem havido progresso em direção a ela, se Kuhn argumentou que os cinco critérios proveem boas razões para fazer avaliações da capacidade das teorias em resolver quebra-cabeças ele seria, segundo minha terminologia, um racionalista. (NEWTON-SMITH, 2003, p. 123)

Avaliando a proposta de Kuhn nesses mesmos termos, Hempel, cuja definição de modelo de racionalidade somou-se à descrição mais detalhada feita por Newton-Smith, chega a essa mesma conclusão ao negar que a proposta kuhniana tenha contrariado algum dos critérios que ele julga necessários para assegurar a alguém o título de "racionalista"[42]. Segundo ele, "quanto à acusação de irracionalismo que tem sido trazida contra as descrições de Kuhn, tenho que dizer que não consigo apontar para qualquer critério justificável de investigação racional que Kuhn possa ser acusado de ter negado ou menosprezado" (HEMPEL, 1977-1978, p. 12).

Por tudo isso, podemos classificar a obra de Kuhn como uma descrição dos processos racionais pelos quais a ciência se desenvolve, respondendo assim à questão mais central de nosso trabalho. Contudo, longe de encerrar nossa investigação, tal resposta dá vazão para duas outras questões; quais as características desse modelo de racionalidade e como ele enfrenta os desafios impostos pela incomensurabilidade?

---

[42] O termo *racionalista* deve ser aqui entendido como "defensor do caráter racional da ciência", tal como sugere a citação feita por Newton-Smith, e não como tem sido normalmente usado na filosofia da ciência pré-kuhniana , como filiado a alguma variante do empirismo lógico.

Quanto à primeira, descreveremos na última seção deste capítulo algumas características desse modelo de racionalidade que o colocarão numa posição diametralmente oposta ao modelo tradicional sem, contudo, excluí-lo daquele conceito mais geral delineado por Newton-Smith e assumido por Kuhn. Ali destacaremos em especial o caráter não coercitivo dos critérios apontados por este autor, o papel do juízo na decisão da comunidade e a importância de tal modelo de racionalidade para o desenvolvimento científico tal qual descrito por Kuhn. Antes disso, contudo, devemos examinar uma questão anterior, a qual será precedida pela explicação de sua relevância.

3.2- Incomensurabilidade versus racionalidade

Como a incomensurabilidade é a grande vilã do modelo tradicional de racionalidade, devemos investigar que impacto ela tem sobre o modelo que Kuhn ofereceu. Com efeito, ao exigir que um modelo de racionalidade ofereça critérios de comparação, Newton-Smith concorda que esse mesmo modelo deve superar os desafios impostos pela tese da incomensurabilidade. Segundo ele

> [e]m síntese, então, as quatro tarefas seguintes apresentam-se para o candidato a defensor de um modelo racional: primeiro, derrotar o argumento da incomensurabilidade mostrando que teorias são comparáveis; segundo, justificar o objetivo; terceiro, articular um conjunto de princípios racionalmente justificáveis para comparar os méritos relativos de teorias rivais; quarto, investigar a extensão em que a mudança científica real aproxima-se ao modelo racional ideal. (NEWTON-SMITH, 2003, p. 17)

De todas essas tarefas, apenas o confronto com a tese da incomensurabilidade ainda não teve espaço no nosso trabalho. Mas sua ausência, até esse momento, justifica-se somente pelo fato de que as informações necessárias para compreender sua importância foram apresentadas há pouco. Tanto é que, neste ponto do texto, a alusão a essa tarefa deveria independer mesmo da prescrição de Newton-Smith, pois se lembrarmos que a incomensurabilidade está na raiz das críticas de Kuhn contra o modelo tradicional, mostrar que ela não representa perigo ao modelo proposto por ele mesmo torna-se uma exigência óbvia. Por essa razão, analisaremos a seguir se a incomensurabilidade representa um empecilho ao modelo de racionalidade tal como entendido por Kuhn.

Antes disso, contudo, devemos deter nossa atenção em uma questão anterior, qual seja, a de saber se a incomensurabilidade deve ser entendida como um conceito unitário ou como um conjunto de fenômenos independentes. Tal questão emerge mediante a constatação de dois

fatos. Primeiro, o de que Kuhn, com o passar do tempo, deixou de falar da incomensurabilidade metodológica na mesma medida em que dedicou mais atenção à semântica, o que por si só deveria sugerir a primazia da importância desta sobre aquela[43]. Em segundo lugar, uma resposta a essa questão pode sugerir em que sentido devemos conciliar a incomensurabilidade com o modelo kuhniano; deveremos procurar por duas estratégias distintas ou apenas uma que incida sobre essas duas formas de incomensurabilidade?

É nesse sentido que iniciamos com uma investigação acerca de uma suposta relação de redução entre a incomensurabilidade semântica e a metodológica, investigação cujo resultado nos habilitará a investigar a questão alvo desta seção, a saber, se a incomensurabilidade é uma ameaça ao modelo kuhniano de racionalidade.

3.2.1-Incomensurabilidade(s)?

Nesta subseção exploraremos a ideia, sugerida por alguns autores, mas não muito articulada por eles nem por Kuhn, de que há uma relação de dependência entre a incomensurabilidade metodológica e a semântica. Lembremos que enquanto a primeira dessas formas de incomensurabilidade defende a incompatibilidade entre os métodos, padrões de solução, problemas legítimos e valores de paradigmas rivais, a segunda aplica essa mesma noção de incompatibilidade aos conceitos utilizados por esses paradigmas, negando que possa haver algo como uma linguagem comum a ambos.

Chega a ser intrigante que a literatura dedicada à questão da incomensurabilidade, apesar do avançado nível de discussão que alcançou ao longo dos anos[44], tenha dedicado tão pouco espaço a esse problema. Se essa omissão justifica-se pela pouca importância que tal questão teria para seus próprios objetivos, ou se seus autores já tivessem de antemão alguma convicção a seu respeito, deixaram de expressá-la.

Não obstante, em alguns lugares encontramos autores conscientes dessa questão, e embora eles não tenham dado uma resposta satisfatória a ela, contribuem para que ela não passe aqui por uma procura artificial e destituída de interesse. Com efeito, Howard Sankey e Hoyningen Huene questionam se seria

---

[43] Com efeito, a última alusão à incomensurabilidade metodológica data de 1977, no texto *Objetividade, juízo de valor e escolha teórica* (KUHN, 1977b) enquanto a incomensurabilidade semântica (e ontológica) ocupam um lugar cativo em praticamente todos seus textos posteriores.

[44] Ver por exemplo *Incommensurability and related matters*, de Hoyningen Huene e Sankey (2001).

> [...] a incomensurabilidade de teorias científicas alguma relação única e unificada entre teorias, cujos vários fatores associados constituem meros aspectos ou partes componentes? Ou seria antes o caso de que há um número de diferentes coisas, tais quais a incomparabilidade do conteúdo de teorias, ou falta de padrões de avaliação compartilhados, às quais são cada uma fonte de incomensurabilidade em seus próprios termos? (HOYNINGEN-HUENE & SANKEY, 2001, p. 8)

A resposta, segundo eles, é que todos os autores que se ocupam desse tema tomam como pressuposto uma das opções acima, a partir da qual tratam a incomensurabilidade de acordo com seu interesse específico. Por isso, dada a multifacetada discussão que se desenrola a partir das ênfases que podem ser dadas à incomensurabilidade, esses autores limitam-se a dividir a discussão em dois eixos temáticos[45], cada um dos quais supõe uma dessas formas de incomensurabilidade como a mais fundamental, a fim de prestar ordem ao debate (HOYNINGEN-HUENE & SANKEY, 2001*)*. Assim, apesar de terem notado a existência de uma lacuna explicativa que relacione de forma mais detalhada os aspectos semânticos e epistemológicos da incomensurabilidade, eles se limitam a organizar o debate sem que com isso contribuam para a solução da nossa questão.

Outra alusão a esse problema foi feita por Stefano Gattei, que encara essa variação de tratamentos dados à incomensurabilidade como premissa a um problema análogo ao apontado por Hoyningen Huene e Sankey. Segundo ele,

> [t]udo isso dá vazão ao problema da relação entre o conceito de incomensurabilidade *stricto sensu*, isto é, a ausência de uma unidade comum de medida, e as muitas variações sobre esse tema, entendidas como *lato sensu*. O ponto é que se a incomensurabilidade é uma única espécie de relação entre teorias científicas, seus vários aspectos não são nada além de componentes, ou diferentes pontos de vista; ou, antes, se incomensurabilidade consiste de vários diferentes elementos juntos [...] cada um dos quais, individualmente tomados, faz surgir a incomensurabilidade. (GATTEI, 2008, p. 74, itálico no original)

Gattei, contudo, vai mais longe que os autores anteriores ao sugerir que Kuhn, tendo a partir dos anos 1970 se restringido apenas ao aspecto semântico, associou a este os demais aspectos da incomensurabilidade[46]. Segundo ele

---

[45] Incomensurabilidade semântica e incomensurabilidade metodológica (HOYNINGEN-HUENE & SANKEY, 2001, p. 9)

[46] Essa posição também é a assumida por MARTINS (1993, p. 72).

> [...] enquanto em 1962 ela [a Estrutura das revoluções científicas] apresentou três aspectos, entre os quais Kuhn ainda não tinha desenvolvido as relações mútuas, incomensurabilidade é agora ligada a apenas um desses aspectos, o semântico. Os outros dois, a mudança de padrões e soluções de seus possíveis problemas, e a mudança do mundo fenomenal, são agora estreitamente ligadas à mudança de significado. (GATTEI, 2008, p. 109)

Contudo, embora Gattei tenha reforçado nossa suspeita de que há uma precedência do aspecto semântico da incomensurabilidade em relação aos outros, ele não oferece nenhuma outra razão além da própria mudança de foco de Kuhn para acreditarmos nisso.

Um outro autor que sugere ser a incomensurabilidade semântica a mais fundamental de todas é Alberto Oliva. Para ele,

> [s]e, como sustenta Kuhn, os pesquisadores antes e depois de uma revolução científica não discorrem sobre as mesmas entidades teóricas mesmo quando usam os mesmos termos, disso resulta que não há método puramente racional capaz de justificar uma escolha entre teorias científicas concorrentes. Na verdade, a incomensurabilidade metodológica decorre, como uma espécie de inevitabilidade filosófica, da assunção de que há incomensurabilidade semântica. (OLIVA, 2005, p. 211)

Essa afirmação, com efeito, compromete-se de forma ainda mais forte com a ideia referida, uma vez que fala de *inevitabilidade filosófica*, isto é, relaciona esses dois tipos de incomensurabilidade de uma forma necessária, tornando o falar sobre ambos algo redundante. Infelizmente, a afirmação de Oliva padece não apenas da mesma deficiência que as anteriores, a falta de uma argumentação que a justifique, mas também do comprometimento com uma perspectiva irracionalista do modelo kuhniano. Por outro lado, se aceitarmos seu julgamento acerca da relação de "inevitabilidade filosófica" entre esses aspectos da incomensurabilidade, estaríamos aptos a, compatibilizando um deles ao modelo de racionalidade de Kuhn, compatibilizarmos consequentemente o outro.

Uma tentativa particularmente interessante de dar uma resposta a nossa questão vem de Robinson Guitarrari, que ensaia a criação de uma hierarquia entre todas as formas de incomensurabilidade citadas por Kuhn. Guitarrari toma como motivação a ideia de Gerald Doppelt, exposta em seu *Kuhn's epistemological relativism: an interpretation and defense*, segundo a qual a incomensurabilidade metodológica seria de alguma forma a mais básica de todas[47]. A fim de dar a essa ideia uma justificação não vista no texto de Doppelt, ele procura

[47] Tanto Doppelt quanto Guitarrari falam em incomensurabilidade *epistemológica*, o que corresponde em nosso texto à incomensurabilidade *metodológica*, razão pela qual continuaremos usando essa nomenclatura.

nos textos de Kuhn passagens que apoiem tal ideia[48]. Assim é que, procedendo de acordo com essas passagens, ele sugere que a linguagem utilizada por um paradigma é um produto derivado da adoção de certos métodos e padrões de solução. Em outras palavras, ele estaria associando a Kuhn a ideia de que algumas linguagens são mais adequadas para se tratar certos problemas do que outras. Tendo isso em mente ele afirma que "poderíamos forçar uma interpretação segundo a qual Kuhn estaria afirmando que o léxico newtoniano lida melhor com os seus problemas do que o léxico aristotélico, e, por isso, deixaria transparecer que o léxico serve a uma agenda de problemas" (GUITARRARI, 2004, p. 27).

Em seguida, Guitarrari relembra a tese, defendida em vários momentos por Kuhn, de que "as linguagens cortam o mundo de forma diferente". Por essa razão "vemos a dependência do aspecto ontológico em relação ao aspecto semântico da incomensurabilidade entre paradigmas rivais" (GUITARRARI, 2004, p. 28). Assim, haveria uma relação de redução da incomensurabilidade ontológica à semântica e desta à metodológica. Se correta, esta ideia daria uma resposta a nossa questão e implicaria que é a incomensurabilidade metodológica que deve ser alvo de confronto com o modelo de racionalidade kuhniano. Ou seja, deveríamos procurar nos esclarecimentos de Kuhn acerca deste tipo de incomensurabilidade uma resposta ao desafio também imposto pela incomensurabilidade semântica.

Contudo, uma vez tendo surgido apenas como tentativa de desenvolver uma asserção não desenvolvida de Doppelt, essa resposta acaba sendo rejeitada pelo próprio Guitarrari, que a contrapõe à, além da já citada atenção dedicada ao aspecto semântico em detrimento do epistemológico nos textos pós-*Estrutura*, asserção do próprio Kuhn de que é a incomensurabilidade ontológica o aspecto mais fundamental da incomensurabilidade (KUHN, 2005, p. 192)[49]. E, tal como os autores citados acima, ele abandona a questão sem nos dar uma resposta satisfatória.

Nesse ponto, embora tenhamos reunido razões para suspeitar que há uma relação de dependência entre as duas formas de incomensurabilidade em questão, independente de qual seja, devemos lembrar que há também aqueles autores que negam qualquer dependência entre esses dois aspectos da incomensurabilidade. Com efeito, essa posição parece atraente se pensarmos nela como uma resposta para a seguinte pergunta: mesmo que dispuséssemos de

---

[48] Isso faz com que, em certo sentido, nossa intenção seja análoga a de Guitarrari, uma vez que, como ele, encontramos autores que oferecem respostas à nossa questão sem, contudo, justificá-las. Com efeito, esse parece ser exatamente o caso de Doppelt.

[49] Essa passagem foi citada neste trabalho na página 49.

uma linguagem universal, comum a todas as teorias competidoras, isso impediria a variação sugerida pela incomensurabilidade metodológica, isto é, a variação de métodos, valores e padrões de solução entre os paradigmas em competição?

Em certo sentido parece que a incomensurabilidade metodológica independe da semântica, uma vez que é bastante razoável supor que as diferenças entre os valores dados aos critérios para escolha teórica, para citar apenas um exemplo, podem existir mesmo entre rivais que partilhem a mesma linguagem. Com efeito, tal independência é afirmada explicitamente por Brown (2005, p. 151), Newton-Smith (2003, p. 110) e Kitcher (1982, p. 690), que concordam entre si quanto à opinião de que, mesmo se os cientistas dispusessem de um conjunto de dados independentes da teoria – o qual vimos ser um requisito essencial ao desenvolvimento de uma linguagem universal – ainda restariam os problemas ocasionados pela incomensurabilidade metodológica.

Neste momento, tendo em vista tudo que foi dito, proporemos uma mudança de foco que só poderá justificar-se como bem sucedida ao fim desta seção. Na impossibilidade de encontrar uma resposta satisfatória para nossa questão inicial, iremos supor que ela foi respondida, e passaremos a questionar como Kuhn conciliou essas duas formas de incomensurabilidade ao seu modelo de racionalidade. Caso tenhamos sucesso em obter uma resposta para essa última questão, a dependência ou independência entre essas formas de incomensurabilidade perde o seu interesse prático, tornando-se algo que podemos devolver ao lugar obscuro de onde a tiramos. Apenas se falharmos em descobrir a relação entre o modelo de Kuhn e uma dessas formas de incomensurabilidade é que devemos insistir na questão. Nesse sentido, começamos por examinar o impacto da incomensurabilidade semântica sobre o modelo de Kuhn, repetindo a tarefa com a epistemológica logo após.

3.2.2- Driblando a incomensurabilidade semântica

Entre as principais críticas levantadas contra a descrição kuhniana estão aquelas lançadas contra a incomensurabilidade semântica. Com efeito, na medida em que esse tipo de incomensurabilidade foi entendida como inviabilizando uma comunicação e consequente comparação entre teorias rivais, o modelo kuhniano foi inevitavelmente taxado de irracional.

Não obstante, a convicção de que um modelo de racionalidade que não aquele tradicional poderia ser defendido mesmo na presença dessa forma de incomensurabilidade é implicitamente expressa por Kuhn quando este diz que “pode-se negar, como o fizemos Feyerabend e eu, a existência de uma linguagem de observação partilhada em sua inteireza

por duas teorias e ainda preservar boas razões para escolher entre elas" (KUHN, 1970b, p. 160).

Assim é que, a fim de se desvencilhar dessas acusações, Kuhn adota uma postura mais branda no que diz respeito ao alcance dessa forma de incomensurabilidade, postura essa compatível com a comparabilidade teórica exigida por um modelo de racionalidade e a qual encontra sua melhor defesa no artigo de 1983, *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade* (KUHN, 1983a).[50]

Na base de sua defesa, Kuhn começa identificando incomensurabilidade com intradutibilidade. Nesse sentido ele pede que atentemos para a origem da palavra incomensurabilidade, retirada por ele do contexto da geometria e onde poderia ser usada para expressar a ausência de uma medida comum entre pares de medidas, como a hipotenusa de um triângulo retângulo isósceles e qualquer um de seus catetos, ou entre a circunferência de um círculo e seu raio. Assim, essas medidas seriam incomensuráveis "no sentido de que não há nenhuma unidade de comprimento pela qual ambos os elementos do par possam ser divididos, sem deixar resto, um número inteiro de vezes" (KUHN, 1983a, p. 50). Assim, importado para o vocabulário da ciência, tal termo passaria a ter um significado análogo àquele, qual seja, o de "nenhuma linguagem comum".

> A afirmação de que duas teorias são incomensuráveis é, assim, a afirmação de que não há uma linguagem, neutra ou não, em que ambas as teorias, concebidas como conjuntos de sentenças, possam ser traduzidas sem haver resíduos ou perdas. (KUHN, 1983a, p. 50)

Feita essa consideração, esse filósofo empenha-se agora em delimitar o escopo da incomensurabilidade enquanto intradutibilidade, algo feito a partir da introdução da ideia de "incomensurabilidade local". Segundo Kuhn,

> [a] maioria dos termos comuns às duas teorias funciona da mesma maneira em ambas; seus significados, quaisquer que sejam, são preservados; sua tradução é simplesmente homofônica. Problemas de tradutibilidade surgem apenas para um pequeno subgrupo de termos (usualmente interdefinidos) e para as sentenças que os contenham. [...] Os termos que preservam seus

[50]Apesar desse artigo representar um divisor de águas quanto às opiniões de Kuhn acerca da incomensurabilidade semântica, a maior parte das ideias ali apresentadas já havia sido exposta em textos anteriores. Com efeito, algumas delas podem ser rastreadas até pelo menos o posfácio da *Estrutura*, encontrando uma defesa mais detalhada também em KUHN (1970b). Não obstante, tendo em vista que as ideias de Kuhn relativas a esse ponto são exploradas em maior detalhe no texto *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*, bem como a introdução da expressão "incomensurabilidade local", trataremos esse texto como o marco inicial dessa nova conceituação.

> significados ao longo de uma mudança de teoria fornecem uma base suficiente para a discussão de diferenças e para as comparações relevantes para a escolha teórica. (KUHN, 1983a, pp. 50-51)

Percebendo que essa forma de incomensurabilidade diminui o alcance que havia aparentado em sua primeira apresentação, Kuhn conclui que "a afirmação de que duas teorias são incomensuráveis é mais modesta do que supuseram muitos de seus críticos" (KUHN, 1983a, p. 51).

Contudo, mesmo essa forma de incomensurabilidade mais restrita ainda representaria uma forma de incomparabilidade, tendo em vista que alguns termos ainda seriam intraduzíveis. Com efeito, o próprio Kuhn atenta para o problema que a incomensurabilidade local ainda representaria para a comparação, já que a variação de significado de um termo impugnaria todo o conjunto de termos a ele relacionado[51]. Assim, a solução encontrada por Kuhn foi desvincular a ideia de comparação da de tradução, ideia para a qual ele invoca exemplos tirados não só da história da ciência, mas também da linguística e da etnologia.

Segundo ele, a tradução, quer de uma língua ou de um texto científico antigo, requer dois processos distintos. No primeiro, o tradutor precisa compreender a linguagem na qual o texto original está escrito, e em seguida ele tenta encontrar, para cada expressão daquele texto, uma expressão análoga na língua para a qual está tentando traduzir, de forma que o produto final da tradução seja um texto equivalente[52].

Contudo, nem sempre uma tradução desse tipo é possível, tendo em vista que a língua em que está sendo feita a tradução pode não conter as palavras necessárias para expressar as intenções do texto original. A fim de exemplificar esse tipo de dificuldade, Kuhn fala sobre "a impossibilidade de traduzir o enunciado inglês "*the cat is on the mat*" em francês, dada a incomensurabilidade entre as taxonomias francesa e inglesa para revestimentos de chão" (KUHN, 1991a, p. 119). Segundo ele,

> [e]m cada caso particular para o qual o enunciado inglês é verdadeiro, pode-se encontrar um enunciado francês correferente, alguns usando "tapis", outros "paillasson", outros ainda "carpete", e assim por diante. Mas não há nenhum enunciado francês isolado que se refira a todas e somente àquelas

[51] Segundo Kuhn, "Não está claro, contudo, que a incomensurabilidade possa estar restrita a uma região localizada. [...] É simplesmente implausível que alguns termos mudem de significado, quando transferidos para uma nova teoria, sem contaminar os termos transferidos consigo. [...] Essa é uma dificuldade real, e não o produto de um mal-entendido" (KUHN, 1983a, p. 51).

[52] Sobre o que seria um texto equivalente Kuhn diz: "Digamos, simplesmente, que o texto da tradução conta mais ou menos a mesma história, apresenta mais ou menos as mesmas idéias, ou descreve a mesma situação que o texto do qual ele é uma tradução" (KUHN, 1983a, p. 53).

> situações nas quais o enunciado inglês é verdadeiro. Nesse sentido, o enunciado inglês não pode ser feito em francês. (KUHN, 1991a, p. 119)

Nesse sentido, Kuhn atenta para as dificuldades intrínsecas à tradução, dificuldades que estariam enraizadas na forma como uma língua descreve o mundo e que são facilmente identificadas também no debate entre teorias rivais[53]. Tanto é que, na sequência desse exemplo, ele continua:

> De maneira similar, assinalei em outro lugar que o conteúdo do enunciado "os planetas giram em torno do Sol" não pode ser expresso por um enunciado que invoque a taxonomia celestial do enunciado ptolomaico "os planetas giram em torno da Terra". [...] Tudo isso equivale a dizer que há episódios no desenvolvimento científico que envolvem uma mudança fundamental em algumas categorias taxonômicas e que, portanto, confrontam observadores posteriores com problemas semelhantes aos que o etnólogo encontra ao tentar penetrar em uma outra cultura. (KUHN, 1991a, pp. 119-120)

Segundo ele, a exemplo do linguista empenhado em compreender um determinado texto estrangeiro, ou do etnólogo em traduzir uma língua recém-descoberta, o cientista que compara duas teorias precisa compreender a língua na qual a teoria é exposta. Contudo, embora a possibilidade de compreender uma nova língua esteja sempre disponível, nada disso supõe que o cientista será capaz de expressá-la usando sua própria linguagem. A interpretação é necessária para a tradução, mas a tradução pode ser impossível mesmo mediante a interpretação.

Assim é que, se o sucesso da interpretação de uma linguagem independe da possibilidade de uma tradução perfeita[54], Kuhn diz que o que é preciso para comparar duas teorias diferentes é a capacidade de compreendê-las em seus próprios termos, e não de traduzi-las. Para tanto, seria preciso que cada cientista aprendesse a linguagem usada pela teoria rival e as relações que ela estabeleceria com a visão de mundo daquela teoria. Daí esse autor comparar o cientista a um bilíngue, capaz de compreender outras linguagens que não a sua, e não a um tradutor.

Tendo tudo isso em vista, Kuhn conclui que a incomensurabilidade semântica representa um desafio não à compreensão de teorias distintas, mas apenas a sua mútua

---

[53] As páginas 64-66 de KUHN (1983a) apresentam vários outros exemplos desse tipo de dificuldade envolvendo a tradução de expressões entre o francês e o inglês.

[54] Para Kuhn, uma tradução perfeita seria aquela na qual palavras e expressões substituiriam (não necessariamente uma a uma) palavras e expressões do original, sem que com isso precisassem ser complementadas por notas explicativas ou prefácios de tradutores (KUHN, 1983a, p. 53).

tradução, e sendo a comparação dependente apenas daquela compreensão, a incomensurabilidade semântica não representaria um verdadeiro desafio à comparabilidade entre teorias. Com efeito, ao referir-se a esse esclarecimento feito por Kuhn, Gutierre chega a uma conclusão idêntica a essa ao dizer que "uma vez que incomensurabilidade não implica incomparabilidade, pode-se supor que este emblemático conceito kuhniano – em marcante contraste com sua aparência agressiva original – seja epistemologicamente neutro" (GUTIERRE, 1998, p. 25)[55].

3.2.3-Driblando a incomensurabilidade metodológica

Tendo analisado o impacto nulo que a incomensurabilidade semântica representa ao modelo de racionalidade proposto por Kuhn, em contraste com o impacto destrutivo que representou ao modelo clássico, voltamo-nos agora para o confronto entre o modelo kuhniano e a incomensurabilidade metodológica.

A título de recordação, vamos revisar em que sentido exatamente essa forma de incomensurabilidade incide no modelo tradicional. Ao vincular os critérios de escolha teórica aos próprios paradigmas, a incomensurabilidade metodológica impossibilita um conjunto de critérios neutro que se localize num ponto externo a ambas as teorias. Nesse sentido, não haveria, nos momentos de escolha, árbitro maior do que os critérios ditados pelos próprios paradigmas, tornando a escolha entre eles inevitavelmente parcial. Sendo assim, como o modelo de Kuhn enfrenta esse problema?

A resposta é na verdade bastante familiar. Ao falar sobre as limitações de uma escolha que se baseasse numa comparação entre modos incompatíveis de praticar ciência, Kuhn sugere que o processo de mudança de filiação a um paradigma fosse tratado não como uma escolha, mas antes como uma conversão (KUHN, 1977b, p. 404). Assim, a exemplo do que esse autor disse quanto à incomensurabilidade semântica, aqui ele sugere que os méritos de um determinado paradigma sejam avaliados não de fora, mas a partir do próprio paradigma. Na impossibilidade de comparar teorias ponto por ponto, os cientistas aprendem a praticar a ciência no interior do paradigma rival. Isso, longe de fornecer provas definitivas que forcem a adesão, mostra ao cientista como seria seu trabalho caso aquele fosse o paradigma de sua comunidade. Assim é que "colocar um paradigma como premissa numa discussão destinada a

[55] Nesse mesmo sentido, ver também KITCHER (1982, p. 690), para quem "ao clarificar a noção de incomensurabilidade conceitual, eu acredito que Kuhn tenha mostrado ser ela inócua".

defendê-lo pode, não obstante, fornecer uma amostra de como será a prática científica para todos aqueles que adotarem a nova concepção da natureza" (KUHN, 2005, p. 128). Com efeito, segundo Kuhn

> [...] apesar da incompletude da sua comunicação, os proponentes de teorias diferentes podem exibir uns aos outros, nem sempre facilmente, os resultados técnicos concretos obtidos pelos praticantes de cada teoria. [...] Por mais incompreensível que a nova teoria possa ser para os partidários da tradição, a exibição de resultados concretos e tangíveis persuadirá pelo menos alguns deles de que devem descobrir como é que esses resultados se alcançam. (KUHN, 1977b, p. 404)

Temos aqui um retorno à analogia do bilíngue. Uma comparação entre paradigmas rivais assemelha-se à situação de um tradutor que, mesmo incapaz de encontrar as palavras certas para traduzir um texto, é perfeitamente bem sucedido em entendê-lo. E também nesse caso o recurso à interpretação, e não à tradução, é o que é preciso para comparar ambos paradigmas. Com efeito, para Kuhn, os cientistas envolvidos nesse processo

> [...] descobrirão que, num dado ponto do processo de aprendizagem linguística, deixaram de traduzir e começaram antes a falar como os nativos do novo idioma. Não ocorreu nenhum processo totalmente semelhante à escolha mas, apesar de tudo, eles estão a praticar já a nova teoria. (KUHN, 1977b, p. 405)

Contudo, e esse ponto é importante, nada disso deve sugerir que os cientistas não levem em conta aqueles critérios já citados. Ao contrário, os fatores levados em conta para escolher entre as duas formas de praticar ciência são exatamente aqueles apontados por Kuhn. Exatidão, simplicidade, fecundidade, consistência e alcance são os critérios pelos quais um cientista avalia se o paradigma que está conhecendo é superior ao tradicional. E se levarmos em conta os problemas já conhecidos quanto à aplicação desses critérios (ambiguidade e eventual conflito mútuo) a proposta de bilinguismo não deve parecer tão longe da realidade.

Nesse ponto já é possível vislumbrar uma resposta para a questão feita no início desta seção. Ali, questionamos se ambas essas formas de incomensurabilidade poderiam ter alguma relação de dependência, de modo que falar de uma delas implicasse falar necessariamente da outra. Frente às divergentes respostas oferecidas, decidimos ignorar a questão inicial em prol da resposta a uma questão logicamente secundária, mas cuja importância dentro do contexto desse trabalho lhe dava prioridade: como Kuhn conciliou seu modelo de racionalidade com essas formas de incomensurabilidade?

Tendo em vista tudo o que dissemos até aqui, podemos afirmar que a mudança de questão foi oportuna, uma vez que alcançamos para ela a resposta unificada que falhamos em encontrar para a primeira. Com efeito, independente da relação de dependência ou independência entre essas duas formas de incomensurabilidade, Kuhn ofereceu a mesma solução no que diz respeito à forma como elas deveriam ser superadas: escolher entre teorias rivais não equivale a compará-las ponto a ponto, situado numa posição neutra em relação a ambas e através de um conjunto de regras inequívocas, mas, ao contrário, imergir em ambas teorias e compará-las de dentro, com base no objetivo e nos critérios (ou valores) compartilhados pela comunidade. Em outras palavras, a comparação deve ser feita por meio da interpretação, e não da tradução.

Note que essa solução só é possível ao modelo kuhniano, já que, enquanto o modelo tradicional vinculava a possibilidade de comparação à tradução[56], Kuhn exige apenas que os cientistas sejam capazes de entender os paradigmas que pretendem comparar. Isso nos permite afirmar, a título de conclusão, que o modelo de racionalidade kuhniano é perfeitamente capaz de contornar os problemas impostos pela incomensurabilidade.

3.3- Racionalidade kuhniana

Tendo chegado a esse ponto, resta-nos apenas elucidar algumas das principais características desse novo modelo de racionalidade. Para tal, apoiar-nos-emos tanto nas características do trabalho do próprio Kuhn quanto na relação que essas mesmas ideias possam vir a ter com o trabalho de outros filósofos. Começamos destacando seu caráter não coercitivo, para depois falar sobre o papel que o juízo desempenha nesse modelo. Enfim, mostramos a importância de tal modelo de racionalidade para explicar o progresso da ciência segundo a ótica kuhniana.

[56] Com efeito, Brown já havia destacado que se assumirmos, junto com os empiristas lógicos, que “comparações totalmente objetivas de teorias requerem uma linguagem comum na qual as consequências das competidoras possam ser expressas”, concluiremos que “[...] a falta de uma linguagem de observação comum parece bloquear a comparação de teorias que descrevem observações usando diferentes conceitos” (BROWN, 2005, p. 151), e seria este o problema levantado pelo conceito de incomensurabilidade de Kuhn.

3.3.1- Não coercitiva

Se retornarmos à subseção 2.3.1, perceberemos que os critérios elencados aqui como aqueles responsáveis por avaliar a aproximação ao objetivo da ciência – exatidão, alcance, simplicidade, fertilidade e consistência – coincidem com os que Kuhn usou, naquela ocasião, em seu exemplo acerca da impossibilidade dos cientistas disporem de um conjunto de regras inequívocas para a escolha teórica, algo que, neste ponto, não pode significar mera coincidência[57]. Com efeito, esse contraste serve para evidenciar aquela que talvez seja a diferença mais evidente entre o modelo kuhniano e o tradicional. Enquanto neste último esses critérios almejavam caráter coercitivo, no sentido de indicar qual das teorias deveria ser necessária e unanimemente escolhida, a forma que eles assumem na perspectiva kuhniana é não coercitiva, no sentido de que não ditam exatamente que escolha deve ser feita. E se lembrarmos de que no modelo tradicional o caráter necessário estava estreitamente vinculado à universalidade da decisão, constatamos que esse é exatamente o caso, já que no modelo kuhniano essa também não existe. Prova disso é que, para Kuhn, "duas pessoas profundamente empenhadas nos mesmos valores podem, contudo, em situações particulares, tomar decisões diferentes como, de facto, o fazem" (1977b, p. 395).

A mudança de "regras de escolha" para "valores" na fala kuhniana assinala a consciência desse autor da limitação daquelas no que diz respeito a sua capacidade de fornecer prescrições inequívocas nos momentos de escolha, embora possam influenciar tais decisões. Com efeito, *valor* aqui deve ser entendido como algo prezado e levado em consideração, mas por si só incapaz de conduzir todos os passos do cientista[58]. Contudo, longe de privá-los de toda utilidade que esperamos de regras de escolha, Kuhn atenta para a importância que valores desse tipo conservam no empreendimento científico. Segundo ele,

> [...] essa diferença de resultado não devia sugerir que os valores que os cientistas partilham têm menos importância crítica do que as suas decisões ou o desenvolvimento do empreendimento em que participam. Valores como precisão, consistência e alcance podem mostrar-se ambíguos na aplicação, tanto individual como colectivamente; isto é, podem ser uma base insuficiente para um algoritmo partilhado de escolha. Mas eles especificam muita coisa: o que cada cientista deve considerar ao atingir uma decisão, o que pode e não pode considerar importante, e o que se lhe pode

[57] O próprio Kuhn reconhece que os critérios apontados por ele são os mesmos do tipo padrão na filosofia da ciência. (KUHN, 1970b, p. 195)

[58] "Naturalmente, estou a sugerir que os critérios de escolha, com que comecei, funcionam não como regras, que determinam a escolha, mas como valores, que a influenciam" (KUHN, 1977b, p. 395).

> legitimamente exigir como base para a escolha que fez. (KUHN, 1977b, p. 395)

A alusão desse autor ao papel desempenhado por esses critérios entendidos como valores aponta para três caminhos nos quais podemos reconhecer sua importância. Em primeiro lugar, Kuhn faz-nos pensar que embora não haja regras coercitivas, no sentido de dizer o que deve ser feito, existe uma série de regras que emergem como uma consequência necessária do apego a esses valores, e a exposição que já fizemos até aqui deveria deixar isso claro. Por exemplo, adotar um paradigma que leve os cientistas a dar respostas menos exatas aos quebra-cabeças, ou que os forcem a fazer cálculos matemáticos mais complexos, sem que com isso ofereçam qualquer vantagem quanto aos outros critérios, é obviamente uma decisão irracional (KUHN, 1983b, pp. 256-257). Desse simples exemplo podemos inferir uma série de outras regras que emergem da adoção dessa lista de valores. Nesse sentido Kuhn aproxima-se mais de uma noção de regra quanto ao que não pode ser feito, em contraste com aquelas que ditam o que deve ser feito.

Em segundo lugar, a ausência de caráter coercitivo não torna esses critérios menos importantes para os cientistas que fazem uso deles. Prova disso é a mudança que o empreendimento científico sofreria caso a lista de critérios fosse alterada. Com efeito, segundo Kuhn (KUHN, 1977b, p. 396), se adicionarmos a essa lista a "utilidade social" teríamos escolhas que se assemelhariam àquelas feitas por um engenheiro. Da mesma forma, retirando da lista a "precisão" teríamos algo mais próximo da filosofia do que da ciência como a conhecemos[59]. Com isso Kuhn argumenta que tais critérios, embora não apontem para todas as escolhas que os cientistas devem fazer, influenciam-nas o suficiente para manter o empreendimento científico coeso.

Prova do papel desempenhado por critérios desse tipo é a que Kuhn oferece ao traçar uma analogia entre eles e aqueles valores sobre os quais apoiamos nossas decisões cotidianas. Nesse sentido ele pede que confrontemos máximas de comportamento como, por exemplo, "quem não arrisca não petisca" e "homem prevenido vale por dois". Essas máximas, assim como os critérios não coercitivos, podem apontar para decisões diferentes em situações concretas, levando quem queira seguir ambas ao mesmo tempo ao conflito. Porém, e esse é o ponto de Kuhn, em nenhum dos casos isso significa que essas máximas não devam ser

[59] Ainda sobre esse ponto, Kuhn diz ser de importância vital que "os cientistas sejam ensinados a dar valor a essas características e que lhes sejam fornecidos exemplos que as ilustrem na prática. Se não adotassem valores como esses, suas disciplinas se desenvolveriam de maneira muito diferente" (1970b, p. 195).

ensinadas, pois mesmo não sendo inequívocas, elas são guias de comportamento valiosos. Sobre isso ele diz ainda:

> Melhorar a qualidade de vida é um valor, e um carro em cada garagem foi em tempos a norma que daí se seguiu. Mas a qualidade de vida tem outros aspectos, e a velha norma tornou-se problemática. Ou ainda, a liberdade de expressão é um valor, mas também a preservação da vida e da propriedade. Na aplicação, ambos entram muitas vezes em conflito, de modo que o exame de consciência judicial, que ainda permanece, se exigiu para proibir comportamentos como a incitação à revolta ou gritar «Fogo!» num teatro repleto. Dificuldades como estas são uma fonte adequada para a frustração, mas raramente culminam em acusações de que os valores não têm qualquer função, ou em apelos para o seu abandono. Esta resposta está excluída para a maior parte de nós [...]. (KUHN, 1977b, p. 395)

Esse segundo aspecto da não coercitividade dos critérios de escolha fornece as bases para o terceiro, qual seja, o de que eles, embora falhem como regras, funcionam como justificativas para a decisão. Esse aspecto é importante, pois assume o lugar que para os críticos de Kuhn era desempenhado por idiossincrasias ou critérios de gosto. Dois cientistas que tenham tomado decisões diferentes podem justificar essas decisões recorrendo a qualquer um desses valores, e embora eles tenham atribuído mais importância a um do que aos outros, não romperam com nenhum compromisso compartilhado pela comunidade ao fazê-lo. Nesse sentido tais decisões "não são irracionais, porque elas não são feitas arbitrariamente sem razões. E elas não violam nenhuma regra aceita porque não há tais regras obrigatórias na prática científica" (TIANJI, 1985, p. 417).

Graças a esse caráter não coercitivo, encontramos um espaço legítimo para aqueles elementos subjetivos que, embora não fizessem parte do modelo tradicional, não podiam ser retirados das descrições historiográficas feitas por Kuhn. Contudo, veremos na próxima subseção que longe de representar uma deficiência para um modelo de racionalidade, esses elementos desempenham um papel no próximo aspecto do modelo de racionalidade kuhniano: o juízo. Ainda, em nossa última subseção, veremos que eles são até mesmo essenciais ao desenvolvimento da ciência tal qual descrita por Kuhn.

3.3.2- O papel do juízo

O juízo ocupa um lugar importante no modelo kuhniano, embora o próprio Kuhn não tenha dedicado muito espaço para expô-lo. Por essa razão apresentaremos este conceito tal

qual articulado por Brown, fazendo conexões com o texto de Kuhn em número suficiente para comprovar que este autor também fazia uso dessa noção em sua ideia de racionalidade.

A ideia de juízo surge para Brown como uma reação à associação feita pelo empirismo lógico entre racionalidade e computabilidade, já que para ele tal associação culminaria na estranha ideia de que um ato humano só seria considerado racional se pudesse "em princípio, ser levado a cabo sem a presença de um ser humano" (BROWN, 1979, p. 148). Com efeito, para ele,

> [n]a medida em que as decisões podem ser tomadas por meio de algoritmos, a intervenção humana não é necessária; é exatamente quando não temos procedimento efetivo para nos guiar que devemos nos voltar para um juízo humano informado e racional. (BROWN, 1979, p. 148)

Para Brown, o juízo é "a habilidade de avaliar uma situação, avaliar evidências, e chegar a uma decisão razoável sem seguir regras" (BROWN, 1990, p. 137). Sua presença é o elemento comum em muitos aspectos de nossa vida, incluindo aqueles que, como a ciência, contam com um número considerável de regras de conduta. Daí Brown destacar três características que servem para melhor definir esse conceito.

Em primeiro lugar, o juízo não é feito seguindo regras. Nesse sentido, ele surge como um complemento necessário àquelas situações comuns em que é preciso o desenvolvimento de novas regras, onde devemos decidir entre conjuntos alternativos de regras, ou ainda naquelas situações em que as regras habituais falham (BROWN, 1990, p. 139). Em um de seus exemplos, ele diz que

> [...] tabelas de verdade fornecem um procedimento de decisão para avaliar a validade de qualquer argumento na lógica proposicional, mas tabelas de verdade podem rapidamente tornar-se longas, e há casos nos quais é mais eficiente buscar uma prova dedutiva de validade do que usar uma tabela de verdade, embora não tenhamos nenhum algoritmo para gerar provas. (BROWN, 1990, p. 139)

Casos assim são exaustivamente apresentados pelas descrições de Kuhn acerca dos momentos de mudança de paradigmas. Com efeito, a própria transição entre paradigmas diz respeito a uma escolha entre grupos diferentes de regras[60]. Notemos, por exemplo, o dito kuhniano segundo o qual, apesar das limitações do papel que a lógica pode desempenhar

[60] Não é estranho, portanto, que nesses momentos Kuhn cite o recurso que os cientistas fazem à análise filosófica como um meio para resolver as charadas de sua área de estudos (KUHN, 2005, p. 119).

numa escolha de teorias, isso não sugere que os cientistas sejam totalmente indiferentes a ela[61]. "Sugiro, outrossim que a articulação lógica não é um valor em si mesma, mas só deve ser buscada quando as circunstâncias a exigem e na medida em que a exigem" (1970c, p. 16). Isso sugere que, longe de descartar o poder da lógica, Kuhn afirma que os cientistas reservam seu uso para as ocasiões em que ela se mostra útil, e a decisão acerca dos lugares onde cabe essa utilidade compete em último caso ao juízo do cientista.

A alusão a tais juízos marca o texto kuhniano, embora não recebam ali a importância que lhes foi dada por Brown. Com efeito, a "consciência judicial" da qual Kuhn fala na última citação da subseção anterior exemplifica esse tipo de alusão, principalmente se levarmos em conta o contexto em que foi feita. Naquela ocasião, ele invocou tal "consciência" como uma forma de conciliar o comportamento sugerido por dois valores opostos, exercendo assim exatamente aquela função de avaliação ponderada sugerida pelo conceito de Brown. Nesse mesmo sentido, ao referir-se à variação sofrida pelos critérios de escolha quando considerados por indivíduos diferentes, Kuhn diz que

> a simplicidade, o alcance, a fertilidade e, até mesmo, a exatidão podem ser julgados de modo bem diferente (*o que não significa que possam ser julgados arbitrariamente*) por pessoas diferentes. E estas, mais uma vez, podem diferir em suas conclusões sem infringir nenhuma regra aceita. (KUHN, 2006, p. 196 – itálico nosso)

Outra mostra de que Kuhn compartilha da importância dada a esse aspecto está na forma como ele procura reabilitar a ideia de que fatores subjetivos fazem parte da escolha teórica como um elemento racional, reabilitação que invoca necessariamente o conceito de um juízo ponderado. Com efeito, podemos encontrar esse raciocínio por trás de seu argumento acerca da distinção entre dois sentidos da palavra "subjetivo".

Segundo Kuhn, em um de seus sentidos a palavra "subjetivo" se opõe a "objetivo", em outro sentido opõe-se a "juízo" (KUHN, 1977, p. 401). Assim, enquanto no primeiro caso ela significa algo como uma opinião pessoal, no segundo ela se refere a uma opinião leviana e irrefletida. Sendo assim, ele diz:

> Se os meus críticos introduzem o termo <<subjectivo>> num sentido que o opõe a juízo – sugerindo assim que torno a escolha de teorias, indiscutível, uma matéria de gosto – enganaram-se seriamente quanto à minha oposição.

[61] Com efeito, para Kuhn, "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" (1970b, p. 159)

> [...] esse sentido de subjectividade não se ajusta melhor do que o primeiro ao processo que tenho estado a descrever. Onde se devem introduzir factores dependentes da biografia ou da personalidade individuais a fim de tornar os valores aplicáveis, não se põem de lado quaisquer padrões de factualidade ou de realidade. (KUHN, 1977, p. 403)

Um segundo aspecto do juízo descrito por Brown é a sua falibilidade. Mesmo uma escolha feita com base em um juízo cuidadoso pode mostrar-se equivocada, algo para o qual Kuhn também fornece diversos exemplos, afirmando que mesmo um grupo de cientistas que compartilhe os critérios de escolha citados anteriormente pode, não obstante, fazer a escolha errada[62].

Com efeito, Brown argumenta contra a ideia de que juízos falíveis são feitos sem base, corroborando assim o que Kuhn já havia dito acerca desses momentos. Nesse sentido, ele sugere que abandonemos a ideia segundo a qual "apenas o infalível é bom o suficiente", acolhendo outra que orienta os cientistas a trabalharem com o razoável[63]. Uma das consequências dessa ideia seria a concessão de um caráter racional ao apego dos cientistas normais aos modelos fornecidos pelas realizações paradigmáticas passadas, algo também asseverado por Kuhn em diversos momentos. Nesse sentido, ele diz:

> [...] não consegui encontrar regras partilhadas em número suficiente para explicar a conduta de investigação aproblemática do grupo. Os exemplos partilhados da prática bem sucedida podiam, concluí depois, fornecer o que faltava ao grupo no que respeita a regras. Estes exemplos eram os seus paradigmas e, como tais, eram essenciais para a sua investigação contínua. (KUHN, 1977, p. 381)

Assim, o cientista que se apega aos métodos de solução outrora bem sucedidos a fim de resolver uma série de problemas estaria agindo de forma racional. Algo assim foi sugerido por Tianji, que aponta esse como um ponto de convergência entre Kuhn e outros filósofos de sua geração, mostrando a coerência da proposta de Brown. Segundo ele,

> [o] modelo não inferencial de racionalidade informal é enfatizado por, além de Kuhn e Putnam, Polanyi, Grene, Toulmin e Wartofsky. É uma forma de juízo racional modelado no julgamento da lei, do diagnóstico médico e na apreciação estética; essa forma de juízo qualificado envolve a aplicação de máximas gerais ou diretivas para casos particulares, mas ela não é rigorosamente determinada por regras. É racional no sentido de que juízos

---

[62] Ver KUHN (1977, p. 397), (2005, p. 233) e também (2006, p. 196).
[63] *"Razoável"* deve ser aqui entendido como *"resultado de um juízo ponderado"*.

> podem ser defendidos pela citação de casos particulares, aplicações prévias das máximas e similares. (TIANJI, 1985, p. 421)

Tianji concorda com Brown também no que diz respeito à inviabilidade de um conceito de racionalidade que dependa de um processo tão completo como aquele prometido pelo empirismo lógico. Para ele, se a racionalidade da ação de um cientista depende de algo como um conhecimento pleno das alternativas de escolha e das consequências dessas alternativas, então são raras as ocasiões em que um cientista pode ser considerado racional. Mas se, por outro lado, vincularmos a racionalidade de uma ação a um processo de juízo – ou como diz Tianji, de deliberação – chegamos a uma conclusão mais coerente com a história da ciência. Daí ele concluir que

> [...] a questão se uma ação é racional ou não racional desdobra-se sobre esse ponto: se um processo envolve ou não deliberação. Uma ação espontânea e inconsciente é não racional. Mas um juízo deliberado e considerado, mesmo quando não é a conclusão de um raciocínio convincente, pode ser racional. [...] Nós não deveríamos supor que o juízo de um grupo científico sobre os méritos comparativos de teorias competidoras não podem ser ligados causalmente a qualquer deliberação. [...] Ações de cientistas, incluindo escolha teórica, podem ser racionais se uma deliberação menos extensiva e menos cuidadosa for exigida. (TIANJI, 1985, p. 419)

Por fim, Brown destaca ainda que juízos são feitos por especialistas, ou, em outras palavras, são feitos por aqueles que têm acesso ao conjunto de técnicas pertinentes ao campo científico e ao conhecimento relevante. Essa é uma consequência daquela separação feita entre infalibilidade e racionalidade, já que, se ambos fossem sinônimos, não poderíamos dizer que mesmo os especialistas seriam racionais, uma vez que eles também podem errar. Contudo, uma vez tendo feito essa separação, Brown associa a capacidade de fazer um bom juízo aos possuidores dos conhecimentos relevantes para tal juízo.

Também essa característica dos juízos é implícita em Kuhn, que assevera em diversos momentos que o maior critério para a aceitação de uma teoria é a decisão da comunidade científica relevante (KUHN, 2005, p. 214) [64]. Com efeito, para ele,

> [...] confrontada com o problema da escolha de teorias, a estrutura de minha resposta é mais ou menos a seguinte: tome um *grupo* das pessoas disponíveis

[64] A ênfase que Kuhn dá ao juízo da comunidade assinala uma diferença entre ele e Brown, para quem "Uma comunidade de indivíduos com a perícia apropriada é necessária para um indivíduo chegar a uma decisão racional, mas *é a crença do indivíduo que é racional, não a comunidade*" (BROWN, 1990, p. 193, itálico nosso). Nesse sentido podemos afirmar que para Brown, diferente de Kuhn, a unidade de análise da racionalidade científica está no indivíduo, e não na comunidade.

> 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 façam a escolha*. Se essa técnica não explicar o desenvolvimento científico como o conhecemos, nenhuma outra o fará. (KUHN, 2006, p. 164, itálico no original)

Por tudo que vimos até aqui, podemos concluir que a noção de juízo tal qual exposta por Brown está não apenas presente, mas também é de extrema importância para o modelo de racionalidade kuhniano, tendo em vista que encontramos ao longo da obra de Kuhn diversas passagens que corroboram sua filiação àqueles aspectos do juízo apontados por Brown.

3.3.3-A racionalidade kuhniana e o desenvolvimento da ciência

Nesta subseção, mostraremos como, para Kuhn, o modelo de racionalidade sugerido por ele dá conta não só de explicar o desenvolvimento científico tal como o conhecemos, mas é em verdade essencial para que tal desenvolvimento aconteça. Nesse sentido ele começa questionando "por que razão, na ausência de critérios obrigatórios para a escolha científica, o número de problemas científicos resolvidos e a precisão das soluções de problemas individuais aumentaram tão acentuadamente com a passagem do tempo?" (KUHN, 1977, p. 384). A resposta, que exige o retorno a algumas das ideias apresentadas até aqui, começa com a asserção de Kuhn segundo a qual "se a ciência progredisse devido a algum algoritmo partilhado e obrigatório de escolha, também seria incapaz de explicar o seu sucesso" (*Ibid.*, p. 397).

Acontece que, conforme descrição do próprio Kuhn, um candidato a paradigma emerge mediante uma crise que revela as fragilidades do paradigma tradicional. No entanto, não obstante aquele paradigma estar em crise, é sempre necessário que o novo candidato apresente razões suficientes para ser levado em conta pelos cientistas envolvidos, caso contrário nunca conseguirá partidários suficientes para que seja articulado a ponto de desenvolver argumentos convincentes aos olhos dos defensores da tradição. Com efeito

> [...] em geral exige-se muito trabalho, tanto teórico como experimental, antes de a nova teoria poder manifestar precisão e alcance suficientes para originar uma convicção amplamente distribuída. Em suma, antes de o grupo a aceitar, uma teoria nova foi testada ao longo do tempo pela investigação de muitos homens, alguns trabalhando nela, outros lidando com a sua rival tradicional. (KUHN, 1977, p. 397)

Contudo, ainda segundo Kuhn, se houvesse um conjunto de regras de escolha acabado, tais quais aqueles sugeridos pelo modelo tradicional, e que fosse compartilhado por toda a comunidade, todos os cientistas fariam necessariamente as mesmas escolhas, elegendo de forma unânime a mesma teoria. Assim, se somarmos a isso à já citada descrição segundo a qual as decisões da comunidade científica podem, em alguns momentos, mostrarem-se erradas, e os cientistas que as escolheram enganados, chegaremos à conclusão de que um modelo de racionalidade algorítmico barraria exatamente aquele tipo de debate que beneficiou o fortalecimento de alternativas fecundas. Nesse sentido, Kuhn chega à conclusão de que "com padrões mais elevados, ninguém que satisfizesse o critério de racionalidade estaria inclinado a tentar a nova teoria, para a articular de modo a que mostrasse a sua fecundidade ou revelasse a sua precisão e alcance. Duvido que a ciência sobrevivesse à mudança" (*Ibid.*, p. 397).

O modelo proposto por Kuhn, por outro lado, ao sugerir que há uma variação quanto à interpretação dos critérios de escolha, explica por que teorias que a princípio são pouco articuladas conseguem ganhar adesão da comunidade. Isso acontece porque as escolhas individuais feitas por cientistas que interpretam os critérios de formas diferentes são, elas mesmas, diferentes entre si, fazendo com que alguns deles sejam atraídos pelos méritos particulares da teoria recém criada, não obstante suas deficiências. E somente graças a essas escolhas individuais, que tornam possíveis adesões individuais e o consequente trabalho de articulação e aperfeiçoamento da teoria candidata, é que ela se tornará capaz de produzir argumentos suficientemente bons para convencer a maioria dos outros cientistas. Daí Kuhn dizer que

> [s]emelhante modo de desenvolvimento, contudo, exige um processo de decisão que permita a homens racionais discordar, e essa discordância devia ser excluída pelo algoritmo partilhado, que os filósofos em geral procuraram. Se ele estivesse à sua disposição, todos os cientistas concordantes tomariam a mesma decisão ao mesmo tempo. [...] O que de um ponto de vista pode parecer a perda e a imperfeição de critérios de escolha concebidos como regras pode, quando os mesmos critérios se veem como valores, aparecer como um meio indispensável de propagar o risco que a introdução ou o apoio à novidade sempre acarreta. (KUHN, 1977, p. 397)

Em outras palavras, a diversidade de opiniões quanto à forma e à relevância com que as regras de escolha devem ser usadas nos momentos da decisão teórica torna possível o estudo e aperfeiçoamento de teorias que, sem esse "voto de confiança", seriam deixadas no esquecimento, levando consigo a capacidade em potencial de resolver a crise e vir a tornar-se

um novo paradigma. E esse “voto de confiança” só pode existir num modelo que admita esse tipo de divergência e o consequente “processo de decisão que permita a homens racionais discordarem”. Daí Kuhn concluir que:

> Essa variabilidade de julgamento, como sugeri acima com relação ao reconhecimento de crises, pode até ser essencial para o avanço científico [...] Se todos os membros da comunidade aplicassem valores da mesma maneira arriscada, o empreendimento do grupo teria fim. (KUHN, 2006, p. 196)

Perceba aqui que a constatação da importância dessa variação enfatiza igualmente a importância dos elementos subjetivos, elementos que foram em grande parte responsáveis pelas acusações de irracionalismo que caíram sobre Kuhn, e para as quais Newton-Smith já havia atentado[65]. Assim, o reconhecimento do papel dessa variabilidade individual, ao mesmo tempo em que aponta para uma das características mais notáveis da ciência, que é a sua capacidade de seleção de teorias rivais mesmo na ausência de um conjunto de critérios algorítmicos de escolha, corrobora a ideia de que a ciência é um empreendimento racional de desenvolvimento do conhecimento humano.

CONCLUSÃO

[65] Para Newton-Smith “apenas um racionalista que sustente a absurda visão de que o método científico consiste em algum algoritmo de ligação o qual determina inteiramente a escolha teórica dos cientistas poderia discordar com a visão de que tais fatores desempenham um papel na explicação da evolução da ciência” (2003, p. 124).

A fim de concluir nosso trabalho, vamos revisar os principais pontos abordados até aqui, revisão no fim da qual avaliaremos os resultados de nossa pesquisa, aproveitando ainda para vislumbrar algumas das questões que surgiram durante a mesma.

No primeiro capítulo demos uma definição acerca do que deveríamos entender como um modelo de racionalidade, definição que nos deu um ponto de partida para a pesquisa daquele que vigorava no tempo de Kuhn. Com essa motivação, destacamos três características desse modelo, características que deveriam ser encapsuladas na formulação de um método científico, o qual seria responsável por emprestar racionalidade a qualquer disciplina que o acolhesse. De todos os autores que compartilhavam a visão de que a racionalidade deveria entrar na ciência através de tal método, demos atenção especial a um grupo de filósofos conhecido como empiristas lógicos, no qual incluímos tanto aqueles pertencentes ao Círculo de Viena quanto Popper.

Mostramos ainda como, ao incorporar as características do modelo tradicional de racionalidade e a consequente visão metodológica de ciência, tais filósofos apegaram-se a três ideais. Primeiro, eles basearam a autoridade da ciência na sua dependência à experiência, fosse como fonte para criação de teorias ou como árbitro nos momentos de escolha. Tal dependência alcançou sua maior expressão na tentativa de formulação de uma linguagem universal, aplicável a todas as teorias, e que retirasse seu significado da relação entre as teorias e a experiência. Um segundo ideal dizia respeito ao uso da lógica formal como instrumento para justificação, avaliação e escolha de teorias. Por fim, esses filósofos compartilhavam também a ideia de que fatores subjetivos deveriam ser sistematicamente excluídos do trabalho do cientista, para quem interessava apenas as tarefas que poderiam ser levadas a cabo mediante o uso da lógica e da experimentação. Tal ideal, que figurava sob a distinção entre contextos de descoberta e justificação, reforçava a convicção de que a ciência deveria ser um empreendimento totalmente objetivo e, na medida do possível, inequívoco.

No segundo capítulo exploramos aquelas ideias de Thomas Kuhn que incidiram exatamente sobre os ideais desse grupo de filósofos. Para isso, apresentamos a historiografia que ele impôs ao desenvolvimento científico a fim de prestar coerência a uma série de eventos presentes nos livros de história. Dessa historiografia destacamos conceitos como o de *paradigma, ciência normal, crise, revolução* e *incomensurabilidade*, essenciais para as críticas ao modelo tradicional. Concentrando-nos neste último conceito, inferimos dele as críticas de Kuhn tanto à linguagem universal quanto ao uso da lógica como ferramenta de análise de teorias. Ainda, como uma consequência dessas críticas, destacamos a ideia de Kuhn

segundo a qual não é possível prescindir de elementos subjetivos nos momentos de escolha entre teorias, ideia graças a qual este autor foi imediatamente taxado de irracionalista. Ainda, num segundo nível, explicamos como essas críticas atingiam não só a teoria da ciência tal qual proposta pelos autores do primeiro capítulo, mas também o próprio modelo de racionalidade no qual eles estavam imersos.

No terceiro capítulo, tendo em vista as críticas de irracionalismo desferidas contra Kuhn, propusemo-nos a investigar se elas eram de fato justas. Naquela ocasião – ainda no início do capítulo – justificamos tal investigação sobre o fato de que Kuhn, não obstante o retrato que fez do desenvolvimento científico, negou estar fazendo uma apologia ao irracionalismo em ciência. Sendo assim, iniciamos por relembrar o conceito de modelo de racionalidade exposto no primeiro capítulo com a intenção de especular se Kuhn estaria de acordo com tal definição. Mediante a resposta positiva que encontramos, investigamos que elementos de sua descrição de ciência ele ofereceu a fim de satisfazer os requisitos que um modelo de racionalidade exigiu. Nesse sentido, atentamos primeiro para a descrição que ele fez das razões que estariam por trás das decisões tomadas pelos cientistas em momentos de escolha teórica, fossem elas contrárias ou favoráveis ao paradigma tradicional. Dessas escolhas, abstraímos um elemento comum que para Kuhn representava a meta da ciência, a qual deu vazão para que apontássemos também quais os critérios de comparação compartilhados pelos cientistas, além de algumas crenças comuns a toda a comunidade. Descritos todos esses elementos, concluímos que a descrição do desenvolvimento de ciência feita por Kuhn encaixava-se de fato em um modelo de racionalidade.

No que se seguiu, verificamos se tal modelo de racionalidade poderia resistir aos problemas que, levantados por Kuhn por meio do seu conceito de incomensurabilidade, minaram o modelo tradicional. Nesse sentido chegamos à conclusão de que – independente da unidade ou não do conceito de incomensurabilidade – Kuhn argumentou que ao cientista sempre estaria aberta a possibilidade de aprender a teoria rival, e que esta possibilidade era o único requisito realmente essencial para uma comparação racional, contra a qual a incomensurabilidade não representava nenhum perigo.

Por fim, tendo constatado que o modelo de racionalidade oferecido por Kuhn era consistente, dedicamos nossa última seção para explorar algumas de suas características. Nesse sentido apontamos para o caráter não coercitivo que os critérios de escolha adquiriam no modelo kuhniano, em contraste com os aspectos universal e necessário que tinham no modelo tradicional. Graças a isso, era possível que os cientistas pudessem diferir em suas decisões, não obstante compartilhassem os mesmos critérios de escolha. Ao lado disso,

destacamos o papel que a noção de *juízo* desempenhava no modelo kuhniano, noção graças a qual as diferentes escolhas feitas pelos cientistas podiam ser relacionadas à deliberação, que embora fosse um elemento pessoal e subjetivo, não era arbitrário nem indigno de confiança. Por fim, mostramos como, na visão de Kuhn, tal modelo de racionalidade era não apenas superior ao tradicional no que diz respeito a explicar o desenvolvimento da ciência, mas era até mesmo essencial para explicá-lo.

Tendo em vista tudo isso, podemos concluir que a visão de ciência oferecida por Kuhn, apesar das diversas críticas que recebeu, oferece de fato uma ideia de racionalidade diversa daquela com a qual seus contemporâneos estavam acostumados, corroborando nossa suspeita de que ele é – não obstante ter minado as ideias até então aceitas sobre o desenvolvimento da ciência – um defensor da racionalidade científica.

Contudo, embora estejamos satisfeitos com os resultados que alcançamos nesse trabalho, nem por isso deixamos de reconhecer que algumas questões deixaram de ser tratadas, seja por terem pouca relevância para o objetivo central do texto, seja por exigirem uma discussão excessivamente longa para ser levada a cabo aqui.

Com efeito, a primeira dessas questões diz respeito saber se o retrato que foi feito dos empiristas lógicos – em especial do Círculo de Viena – é fiel às ideias desse grupo. Essa questão, com a qual nos defrontamos ao realizar a pesquisa para o primeiro capítulo, não é totalmente infundada. Bucksdricker também atenta para isso ao argumentar que, não obstante autores como Laudan, Brown e Kuhn tenham visto na filosofia desse grupo a clara defesa de uma perspectiva metodológica da ciência, os proponentes do círculo não estavam interessados exatamente nessa tarefa.

No mesmo sentido, poderíamos reclamar que a interpretação de Popper feita por Kuhn é muito ingênua para servir de base a uma crítica contundente àquele autor, algo notado por Lakatos. Este defendeu que há outra maneira de ler Popper que revela um falseacionismo sofisticado, parcialmente resistente às criticas mais amplas de Kuhn.

Não obstante essas questões, cujo tratamento adequado exigiria um trabalho em separado, nossa posição frente a elas é análoga àquela sugerida por Bucksdricker no contexto de seu próprio trabalho. Independente do retrato feito aqui do empirismo lógico – Círculo de Viena e popperianos – ser preciso ou não, o importante é que este é o retrato feito por Kuhn, e enquanto tal é ele que este autor irá combater. Nesse sentido, estamos justificados a apresentá-lo como o fizemos.

Outra questão que emerge naturalmente da leitura do primeiro capítulo é se a aproximação entre os membros do Círculo e Popper seria legítima. Com efeito, se atentarmos

para as diversas diferenças existentes entre esses dois proponentes do modelo clássico de racionalidade – dentre as quais o foco numa teoria do significado é apenas uma delas – somos tentados a colocar entre eles uma distância tão grande quanto aquela com a qual os separamos de Kuhn. Da mesma forma, se fossemos atentar para todos os pontos da filosofia desses autores, poderíamos igualmente aproximar Popper e Kuhn no que diz respeito a outras características – como, por exemplo, o recurso que eles fazem à história da ciência, que embora seja muito mais forte em Kuhn, está presente também em Popper – teríamos uma oposição entre os proponentes do Círculo, de um lado, e popperianos e Kuhn de outro.

Contudo, relembrando o dito de Hacking, citado na seção 1.3 e segundo o qual, para separar dois grupos acerca de uma questão, é preciso primeiro agrupá-los num conjunto maior de consentimento, e tendo em vista o objetivo central de nosso trabalho, concluímos que os pontos de consentimento entre os membros do Círculo e os popperianos eram mais dignos de atenção aqui do que as suas diferenças, independente de quão profundas elas possam ser. Assim é que, do nosso ponto de vista, a submissão tanto dos membros do Círculo quanto dos popperianos sob o título de empiristas lógicos é legítima, desde que mantenhamos em mente contra o que os estamos contrapondo.

Além dessa questão, pudemos notar no terceiro capítulo que, para além das críticas aos proponentes do Círculo e aos popperianos feitas por Kuhn e já bastante conhecidas, a obra desse autor contém alguns pontos pouco explorados, como aquele que diz respeito à relação entre as diferentes formas de incomensurabilidade. Esse tipo de questão torna-se ainda mais interessante se seguirmos a linha de raciocínio – brevemente citada por Guitarrari – segundo a qual os aspectos linguísticos de uma teoria têm uma importância fundamental em relação aos aspectos metodológicos. Essa linha de raciocínio é a que de fato vai transparecendo nos escritos mais tardios de Kuhn, oferecendo um objeto de pesquisa relativamente novo sobre a incomensurabilidade. Nesse sentido, especula-se se a maneira como uma linguagem se forma dentro de um novo paradigma desempenha algum papel no que diz respeito à capacidade desse paradigma resolver seus problemas.

Contudo, a complexidade desse tipo de pesquisa fica evidente ao recordarmos que, na subseção 3.2.1 – dedicada a descobrir a relação entre incomensurabilidade semântica e metodológica – fomos capazes apenas de desviar da questão, sem respondê-la, indicando que para que ela seja satisfatoriamente resolvida precisaríamos de uma investigação bem mais atenta e informada.

Outro ponto que sugere uma pesquisa bem mais detalhada do que a feita aqui é o que diz respeito à relação entre a incomensurabilidade ontológica e a teoria da racionalidade

kuhniana. Com efeito, ao priorizarmos a descrição da incomensurabilidade metodológica e semântica em detrimento da ontológica, deixamos de lado a questão de saber se uma teoria da racionalidade poderia ser levada a cabo se seus proponentes, ao contrário de Kuhn, vissem a ciência como um empreendimento que objetiva a *verdade*. Nesse sentido, se tivermos em mente que Popper foi criticado por Newton-Smith exatamente por eleger essa meta, sem, contudo, oferecer razões sólidas para acreditarmos que sua metodologia falseacionista guiaria a ciência nessa direção, a negação de Kuhn de tal objetivo torna-se importante. Assim, o trabalho deixou de questionar – novamente por questões de espaço e relevância – até que ponto a incomensurabilidade ontológica e a consequente negação do ideal realista é importante para seu modelo de racionalidade.

Não obstante o trabalho deixe de se aprofundar nessas questões, não podemos deixar de reconhecer que ele é bem sucedido em seu objetivo principal, dos quais os três capítulos são partes do argumento que usamos para alcançá-lo.

É verdade que a obra de Kuhn goza de uma fama negativa, na qual suas descrições do desenvolvimento científico serviriam de premissa para um argumento cuja conclusão seria a completa irracionalidade da ciência. O que fizemos nos dois primeiros capítulos desse trabalho foi de certa forma justificar a opinião daqueles que ainda associam Kuhn a esse tipo de conclusão. Contudo, a exposição do modelo de racionalidade clássico e a descrição do ataque de Kuhn a esse modelo viriam a servir igualmente a uma conclusão diferente daquela a que chegaram seus críticos. Com efeito, vimos também no terceiro capítulo que, longe de negar à ciência o elemento racional que os proponentes do modelo tradicional almejavam imputar a ela, Kuhn critica esse modelo na intenção de alertar os filósofos para seus problemas intrínsecos, dentre os quais o maior seria talvez sua dissemelhança com a história da ciência.

Vale lembrar que não tardou muito para que essa crítica destrutiva ao modelo tradicional fosse empreendida por outros grupos, como os proponentes do programa forte – citados aqui na página 70 – que criticaram não apenas o modelo clássico, mas a própria ideia que vinculava ciência a racionalidade.

Vista por esse ângulo a obra de Kuhn é grandiosa. Com efeito, ao interpretar as diversas facetas presentes no desenvolvimento científico como algo mais do que trampolins para o irracionalismo, Kuhn parece oferecer uma ponte entre o racionalismo clássico apresentado no primeiro capítulo e os críticos mais extremados dessa visão. Assim, embora ele represente uma ruptura no seio da filosofia da ciência clássica – ruptura que à primeira vista parecia destrutiva – a verdade é que ele ofereceu os alicerces para que os estudiosos da

ciência pudessem defendê-la daquelas interpretações segundo as quais a ciência não passaria de um complexo jogo de interesses e política. Nesse sentido, ele parece ter construído aquele carro que, diante de um acidente, amassa-se facilmente, amortecendo o choque e resguardando a vida dos passageiros, em oposição àquele em que a rigidez de sua estrutura condena seus ocupantes a receberem todo o impacto. Ao adequar suas descrições históricas a um modelo de racionalidade mais flexível, Kuhn impediu que a ideia de que a ciência era um empreendimento essencialmente racional ruísse junto com os ideais do empirismo lógico.

Assim como fez a *Estrutura* – que inaugurou uma série de abordagens filosóficas da ciência com um caráter eminentemente histórico – o seguimento da obra de Kuhn inspirou outros filósofos da ciência a encararem os diversos relatos históricos, aparentemente subversivos, como matéria prima para um novo modelo de racionalidade, mais flexível e mais apto a lidar com o que pareceria a primeira vista uma negação da racionalidade da ciência, e independente dos méritos de sua proposta, o tipo de influência que ela teve na filosofia da ciência justifica por si sua importância.

REFERÊNCIAS

BARRA, Eduardo Salles O. **A virada anti-historicista de Kuhn.** *In*: IV SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE, 2011, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Recife: UTFPR, 2011.

BIRD, Alexander. **Thomas Kuhn.** Acumen Publishing Limited, 2000.

BROWN, Harold. **Perception, Theory and Commitment.** Chicago: University of Chicago Press, 1979.

_____. **Rationality.** London and New York: Routledge, 1990.

_____. Incommensurability reconsidered. **Studies in History and Philosophy of Science**, vol. 36, n° 1, 2005, pp. 149-169.

BUCKSDRICKER, Jorge Alberto Silva. **Racionalidade e método científico:** novas perspectivas. 2004. Dissertação (Mestrado em filosofia) – Programa de pós-graduação em filosofia; Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis.

CARNAP, Rudolf. **Logical Foundations of the Unity Science.** *In*: International Encyclopedia of United Science. Chicago, University of Chicago Press, 1938. vol. 1, pp. 408-423.

CARNAP, Rudolf. **Testabilidade e significado.** *In* SCHILICK; CARNAP, 1980, pp. 171-219.

COPI, Irving M. **Introdução à lógica.** Tradução de Álvaro Cabral. 2° edição. São Paulo: Mestre Jou, 1978.

DOPPELT, Gerald. Kuhn's epistemological relativism: an interpretation and defense. **Inquiry**, vol. 21, 1978, pp. 33-86.

DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. **Introdução à Teoria da Ciência**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.

_____. O estatuto cognitivo dos conceitos psicológicos. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, vol. 11, n° 2, jul.- dez. 2001, pp. 89-129.

EPSTEIN, Isaac. **Revoluções científicas.** São Paulo: Ática, 1988.

FRAASSEN, Bas C. van. **A imagem científica**. Tradução de Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

GATTEI, Stefano. **Thomas Kuhn's "Linguistic Turn" and the Legacy of Logical Empiricism:** Incommensurability, Rationality and the Search for Truth. Ashgate Publishing Limited, 2008.

GUITARRARI, Robinson. **Incomensurabilidade e Racionalidade Científica em Thomas Kuhn;** uma análise do relativismo epistemológico. 2004. Tese (Doutorado em filosofia) – Programa de pós-graduação em Filosofia; Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.

GUTIERRE, Jézio Hernani Bomfim. O que há de polêmico na ideia kuhniana de incomensurabilidade? **Principia**, vol. 2, n°1, 1998, pp. 21-35.

HACKING, Ian. **Representar e intervir:** tópicos introdutórios de filosofia da ciência natural. Tradução de Pedro Rocha de Oliveira. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012.

HEMPEL, Carl G. **Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science.** New York: The Free Press, 1965.

_____. **Scientific rationality:** analytic vs. Pragmatic perspectives. Ottawa ’77 paper, 1977-1978.

HOFSTADTER, Douglas. **Scientific American,** vol. 248, n° 6, 1983, pp. 14-28.

HOYNINGEN-HUENE, Paul. **Reconstructing scientific revolutions:** Thomas S. Kuhn’s philosophy of Science. Tradução de Alexander T. Levine. The University of Chicago Press, 1993.

HOYNINGEN-HUENE, Paul. SANKEY, Howard (Orgs.). **Incommensurability and related matters.** Kluwer Academic Publishers, 2001.

KITCHER, Philip. Implications of incommensurability. **Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association**, vol. 1982, Volume Two: Symposia and Invited Papers, 1982, pp. 689-703.

KUHN, Thomas S. **The Structure of Scientific Revolutions.** Chicago: The University of Chicago Press, 1970a.

_____. **A tensão essencial.** Lisboa: Edições 70, 1977a.

_____. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2005.

_____. **O caminho desde A estrutura.** Tradução de Cezar Mortari. São Paulo: Unesp, 2006.

_____. Reflexões sobre meus críticos (1970b). *In* KUHN, 2006, pp. 155-216.

_____. Logic of Discovery or Psychology of Research? (1970c). *In* LAKATOS, Imre; MUSGAVE, Alan. (Orgs.) **Criticism and the growth of knowledge:** Proceeding of the International colloquium in the philosophy of Science, London, 1965, volume 4. Cambridge University Press, 1970, pp. 1-23.

_____. Reconsiderações acerca dos paradigmas (1974). *In* KUHN, 1977a, pp. 353-382.

_____. Objectividade, juízo de valor e escolha teórica (1977b). *In* KUHN, 1977a, pp. 383-405.

_____. Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade (1983a). In KUHN, 2006, pp. 47-76.

_____. Racionalidade e escolha de teorias (1983b). *In* KUHN, 2006, pp. 255-264.

_____. O que são revoluções científicas? (1987a). *In* KUHN, 2006, pp. 23-45.

_____. **Notas sobre Lakatos**. (1987b) *In* Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. Tradução de Diego Ribes Nicolás. Madrid, Espanha: Editorial Tecnos S.A., 1987, pp. 79-95.

_____. Mundos possíveis na história da ciência (1989). *In* KUHN, 2006, pp. 77-114.

_____. O caminho desde A *estrutura* (1991a). *In* KUHN, 2006, pp. 115-132.

_____. O problema com a filosofia histórica da ciência (1991b). *In* KUHN, 2006, pp. 133-151.

_____. Pós-escritos (1993). *In* KUHN, 2006, pp. 275-308.

LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. (Orgs.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento:** quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre Filosofia da Ciência, realizado em Londres em 1965. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979.

LAKATOS, Imre. O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa. (1979). *In*: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. (Orgs.), 1979, pp. 109-243.

LAUDAN, Larry. **Science and Values:** The aims of science and their role in the scientific debate. Berkeley: University of California Press, 1984.

_____. **O progresso e seus problemas**: rumo a uma teoria do crescimento científico. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

LEAL, Halina Macedo. **Paul Feyerabend e as possibilidades racionais da ciência.** Curitiba: Editora CRV, 2011.

MAGALHÃES, João Baptista. **A ideia de progresso em Thomas Kuhn no contexto da <<Nova filosofia da ciência>>.** Porto: Edições Contraponto, 1996.

MASTERMAN, Margaret. **A natureza do paradigma.** *In*: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. (Orgs.), 1979, pp. 72-108.

MARTINS, Antônio Manuel. Incomensurabilidade e holismo em T. S. Kuhn. **Revista filosófica de Coimbra**, vol. 2, n° 3, 1993, pp. 65-84.

NEWTON-SMITH, W.H. **The rationality of Science.** Taylor & Francis e-Library, 2003.

_____. Popper, ciência e racionalidade. *In* Anthony O'Hear (Org.). **Karl Popper:** filosofia e problemas. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1997.

OLIVA, Alberto. **Racional ou social?** A autonomia da razão científica questionada. Porto Alegre: Edipucrs, 2005.

PIAGET, Jean. **Nature et méthodes de l'épistemologie.** *In*: ____. Logique et Connaissance Scientifique. Dijon, Encyc. Pleiade-Gallimard, 1966, pp. 3-132.

POPPER, Karl R. **A lógica da pesquisa científica.** Tradução de Leonidas Hegemberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Editora Cultrix, 2007.

_____. **Conjecturas e refutações.** Tradução de Sérgio Bath. 5° edição. Brasília: editora Universidade de Brasília, 2008.

REICHENBACH, Hans. **La filosofia científica.** México, Fondo de Cultura Ecónomica, 1953.

RESNIK, David B. Do Scientific aims justify methodological rules? *In* **Erkenntnis**, 38, 1997, pp. 223-232.

SANKEY, Howard. Kuhn's changing concept of incommensurability. **The British Journal for the Philosophy of Science**, vol. 44, n° 4, dec.1993, pp. 759-774.

SCHILICK, Moritz; CARNAP, Rudolf. **Coletânea de textos;** seleção de Pablo Rubén Mariconda. São Paulo: Abril Cultural, (coleção Os Pensadores), 1980.

SCHLICK, Moritz. **Sentido e verificação.** *In* SCHILICK; CARNAP, 1980, pp. 83-110.

SHAPERE, Dudley. Meaning and Scientific Change**.** *In* R.G. Colodny (ed.), **Mind and Cosmos:** Essays in contemporary Science and Philosophy. Pittsburgh, 1966. pp. 41-85.

SHEFFLER, Israel. **Science and subjectivity.** 2ª ed. Cambridge: Hackett Publishing Company, 1982.

STEGMÜLLER, Wolfgang. **A filosofia contemporânea.** Vol. 1. São Paulo: EPU, 1977a.

_____. **A filosofia contemporânea.** Vol. 2. São Paulo: EPU, 1977b.

SUPPE, Frederick. The Search for Philosophic Understanding of Scientific Theories. *In* SUPPE, F. (ed.) **The Structure of Scientific Theories.** 2ª ed., Urbawa, Chicago, London: University of Illinois Press, 1977, pp. 3-243.

_____. Understanding Scientific Theories: An Assessment of Developments, 1969-1998. **Philosophy of Science**, vol. 67, Supplement. Proceedings of the 1998 Biennial Meetingsof the Philosophy of Science Association. Part II: Symposia Papers, 2000, pp. 102-115.

TIANJI, Jiang. Scientific Rationality, Formal or Informal? **British Journal for the Philosophy of Science**, vol. 36, 1985, pp. 409-423.

TOZINNI, Daniel Laskowski. **Objetividade e racionalidade na filosofia da ciência de Thomas Kuhn.** 2011. Dissertação (Mestrado em filosofia) – Programa de pós-graduação em filosofia; Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba.