



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

MARIA JULIA DE OLIVEIRA CYRINO PATRICIO

**A CIÊNCIA NORMAL EM THOMAS KUHN:
APRESENTAÇÃO, CRÍTICAS E RESPOSTAS DADAS POR
THOMAS KUHN**

Londrina
2016

MARIA JÚLIA DE OLIVEIRA CYRINO PATRÍCIO

**A CIÊNCIA NORMAL EM THOMAS KUHN:
APRESENTAÇÃO, CRÍTICAS E RESPOSTAS DADAS POR
THOMAS KUHN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para a obtenção do grau de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Rodrigues da Silva.

Londrina
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Patrício, Maria Júlia de Oliveira Cyrino .

A ciência normal em Thomas Kuhn : apresentação, críticas e respostas dadas por Thomas Kuhn / Maria Júlia de Oliveira Cyrino Patrício. - Londrina, 2016.
47 f.

Orientador: Marcos Rodrigues da Silva .

Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Letras e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Filosofia , 2016.
Inclui bibliografia.

1. Thomas Kuhn - Tese. 2. Progresso científico - Tese. 3. Filosofia - Tese. I. Silva , Marcos Rodrigues da . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Letras e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Filosofia . III. Título.

MARIA JÚLIA DE OLIVEIRA CYRINO PATRÍCIO

**A CIÊNCIA NORMAL EM THOMAS KUHN: APRESENTAÇÃO,
CRÍTICAS E RESPOSTAS DADAS POR THOMAS KUHN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para a obtenção do grau de mestre.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Marcos Rodrigues da Silva
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Claudiney José de Sousa
Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

Prof. Dr. Marcos Alexandre Gomes Nalli
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 13 de Fevereiro de 2016.

Dedico este trabalho a meus pais, Maria de Lourdes de Oliveira Cyrino Patricio e Júlio Cesar Patrício, que desde os tempos de graduação nunca me deixaram na mão e me apoiaram fielmente e amadamente sobre a carreira que eu queria construir sem deixar eu pestenejar em momento algum.

AGRADECIMENTO (S)

Agradeço ao meu orientador não só pela constante orientação neste trabalho, mas sobretudo pela sua amizade, que se deu em meados de pleno final de primeiro ano de mestrado em meio a muitas dificuldades e nessa altura da caminhada, sem orientador, por motivos que não importam mais, me acolheu, me ajudou em um novo projeto e com palavras firmes, justas e animadoras em cada leitura, a cada aula e a cada email respondido atenciosamente e rapidamente, me fazendo ver que eu seria capaz de passar pelo passado obscuro que havia passado nessa pós e seguir em frente com a competência que sempre me lembrava que eu tinha. Os meus eternos agradecimentos por tudo Marcos! Por tudo! Não sei onde estaria se não fosse sua acolhida, paciência e carinho pelo nosso novo projeto.

Aos amigos, Franciny e José, que timidamente começamos a nos conhecer durante o primeiro ano, porém, neles eu sempre encontrava as mesmas angústias, os mesmos medos e conseguia me tranquilizar em cada vitória que ambos tinham, logo que com elas, me passavam a energia que eu também poderia vencer e que no fim, tudo daria certo. À vocês, minha eterna amizade e gratidão, por que em meio de uma selva acadêmica, foi incrível e inesquecível ter conhecido vocês e encontrado em vocês, muitas das vezes, motivos para não desistir.

Aos que moram comigo, Lucas Alves e João Marcos, que foram a família que fiz em Londrina, transformando nossa casa em um lar e ao mesmo tempo, espaço de descanso mental depois de um dia difícil de estudo.

PATRÍCIO, Maria Júlia de Oliveira Cyrino. **A Ciência Normal em Thomas Kuhn: Apresentação, críticas e respostas dadas por Kuhn.** 2016. 47f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

RESUMO

O trabalho apresentado teve como o objetivo mostrar como se desenvolve a filosofia de Thomas Kuhn, mais precisamente, sua estrutura científica. De início faço uma análise sobre a ciência normal para mostrar como ela funciona no meio científico de acordo com os pensamentos de Kuhn. Porém, quando Karl Popper, Paul Feyerabend e Larry Laudan chegam as conclusões que Kuhn nos mostra em Estruturas das Revoluções Científicas, as críticas começam a aparecer. Portanto, as críticas perante a ciência normal de Thomas Kuhn são aprofundadas e por fim, a necessidade da resposta de Kuhn sobre as críticas dadas e uma sua tentativa de explicar que ele pode estar correto em suas colocações. Concluímos que as críticas que foram dadas pelos filósofos foram pertinentes já que muito do que foi colocado ainda não havia sido pensado e talvez não teria sido se não fosse levado em consideração todas as críticas dadas por cada um e as críticas ficam ainda mais pertinentes, principalmente pelo recuo nítido que as vezes Kuhn consegue dar com sua retórica; deixando assim, alguns espaços sem soluções e os cientistas acabam por continuar seguindo os manuais de Kuhn.

Palavras-chave: Ciência normal. Thomas Kuhn. Progresso científico. Críticas.

PATRÍCIO, Maria Júlia de Oliveira Cyrino. **Science Normal in Thomas Kuhn: Presentation, Critical and Responses** by Thomas Kuhn. 2016. 47p. Dissertation (Master of Philosophy) – State University of Londrina, Londrina, 2016.

ABSTRACT

The work presented has as objective to show how it develops the philosophy of Thomas Kuhn, more precisely, its scientific structure. At first do an analysis of normal science to show how it works in the scientific community according to Kuhn's thoughts. However, when Karl Popper, Paul Feyerabend and Larry Laudan reach the conclusions that Kuhn shows us Structure of Scientific Revolutions, a critical start to appear. Therefore, the criticism before the normal science Thomas Kuhn are deepened and finally, the need of Kuhn's response on the criticism given and his attempt to explain that he may be correct in their placements. We conclude that the criticisms that have been given by philosophers were appropriate since much of it was placed had not been thought of and perhaps would not have been if it were not taken into account all the criticism given by each and criticisms are even more relevant, especially the sharp decline that sometimes Kuhn can give with his rhetoric; thus leaving some areas without solutions and scientists eventually continue following the Kuhn manuals.

Keywords: Normal science. Thomas Kuhn .Scientific progress. Reviews.

LISTA DE ABREVIACES

ERC Estrutura das Revolues Cientficas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO I - ENTENDENDO A CIÊNCIA NORMAL	12
1.1 THOMAS KUHN E A CIÊNCIA NORMAL	12
CAPITULO 2 - CRÍTICAS À NOÇÃO DE CIÊNCIA NORMAL E REPOSTAS DE THOMAS KUHN	26
2.1 A CRÍTICA DE FEYERABEND	26
2.2 KUHN E AS CRÍTICAS DE FEYERABEND	29
2.3 A CRÍTICA DE LAUDAN	32
2.4 RESPOSTAS DE KUHN ÀS CRÍTICAS DE LAUDAN.....	37
2.5 A CRÍTICA DE POPPER	39
2.6 AS RESPOSTAS DE KUHN ÀS CRÍTICAS DE POPPER	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	Erro! Indicaç

INTRODUÇÃO

Por que as teorias científicas, ou melhor dizendo, um paradigma, se estabelece no interior das comunidades científicas e não ao contrário? Até meados da década de 1960 do século XX a resposta padrão era a de que isto aconteceria em função dos méritos das próprias teorias: as teorias explicam de modo adequado os fenômenos e reproduzem experimentalmente suas evidências de um modo igualmente adequado. Tal resposta indicava também o caminho do progresso científico: a ciência se desenvolveria com o surgimento de novos problemas a partir do acúmulo de novas evidências; a partir destes novos problemas ocorreria o surgimento de novas teorias, superiores às teorias antigas.

Uma das tantas características deste modelo de progresso científico é sua atemporalidade: os padrões de cientificidade observados pelos membros da comunidade científica são absolutamente invariáveis. Após o aparecimento de uma evidência surge uma primeira hipótese para a explicação do fenômeno; esta hipótese, se bem sucedida experimentalmente, e se superior a outras alternativas, passa a ser uma teoria científica. Não importa, neste modelo, em que estágio esteja à ciência; também não importa a posição hierárquica do cientista que propôs a hipótese. Trata-se de um esquema que, se repetido, conduz ao progresso da ciência.

Este quadro começou a se alterar em 1960 com o aparecimento, na literatura filosófica, do livro *A Estrutura das Revoluções Científicas* de Thomas Samuel Kuhn¹. Kuhn, físico de formação, já havia se aventurado no campo da historiografia da astronomia, com o livro *A Revolução Copernicana*, bem como escrito alguns ensaios de estudos históricos, além de um ensaio que, pode-se assim dizer, de certo modo sintetiza antecipadamente *A Estrutura das Revoluções Científicas*, “A Função do Dogma na *Investigação Científica*. Porém nenhum destes textos teve, é claro, o impacto de *A Estrutura das Revoluções Científicas* na comunidade filosófica.

Kuhn propôs um novo esquema explicativo para o sucesso das ciências naturais. Cada ciência desenvolvida (madura) argumenta Kuhn, possui um ciclo que

¹Em seu prefácio, Thomas Kuhn cita, James B. Conant, o primeiro que o introduziu na história da ciência, com isso, Thomas Kuhn admite que houve a mudança de seu pensamento sobre a concepção do progresso científico. Assim, podemos notar que antes de 1960, já se falava de progresso científico.

poderia ser assim mapeado: a produção científica apresentada por vários cientistas se traduz em um conteúdo que, individualmente, pode ser considerado científico; contudo, para Kuhn, a soma dos conteúdos não poderia ser considerada científica, uma vez que os cientistas discordam, neste período, radicalmente entre si quanto aos fundamentos de sua prática. Por alguma razão (jamais explicada detalhadamente por Kuhn) os cientistas alcançam o consenso a respeito dos fundamentos de sua prática; neste momento, o progresso neste campo se dá de uma forma jamais vista anteriormente. O consenso sobre tais fundamentos se instância em uma ampla estrutura denominada por Kuhn de “paradigma”.

Neste sentido colocamos a pergunta inicial que abre essa dissertação: pois, para Kuhn, perguntar por que uma lei possui legitimidade, ou por que um conceito é empregado, é o mesmo que perguntar: como uma comunidade trabalhou para que esta lei ou conceito fossem adotados. Para Kuhn, o estabelecimento do conhecimento científico é posterior à sua incorporação por uma comunidade.

É a partir da relação da comunidade científica com seu paradigma que o progresso, para Kuhn, se explica². Não será o caso, neste momento, de aceitar que qualquer fenômeno observado por um cientista se torne a base de um problema científico. Paradigmas fornecem padrões de seletividade quanto ao que deve ser considerado um problema (bem como quanto ao que deve ser aceito como uma solução aceitável para um problema). Além disso, argumenta Kuhn a partir do registro histórico, é somente em função desta seletividade (se olha a natureza de um modo e não de outro) que ocorre o progresso em um campo científico. Pelo fato de todos aceitarem os mesmos padrões é que se torna possível avaliar o quanto o campo progrediu desde o momento em que se abandonou a antiga prática na qual cada cientista tinha a liberdade de decidir o que era um problema científico.

Kuhn dedicou mais ou menos à metade de *A Estrutura das Revoluções Científicas*³(seis capítulos) para estruturar uma base conceitual ordenada que o permitisse defender esta noção de progresso científico. O objetivo do primeiro capítulo dessa dissertação é o de apresentar esta base conceitual.

Um dos conceitos mais importantes da concepção de ciência de Kuhn é o conceito de ciência normal (que obviamente será visto em detalhes no primeiro

² A questão do progresso científico é bastante polêmica em Thomas Kuhn, pois há dúvidas de se a mudança de paradigma representa progresso. Contudo não há dúvidas de que, uma vez estabelecido um paradigma, seu desenvolvimento signifique de fato um progresso.

³ Será mencionada com a sigla ERC.

capítulo dessa dissertação), que remete ao período de uma ciência no qual a pesquisa científica é produzida a partir do paradigma que estrutura tal campo. A aceitação deste conceito, de acordo com alguns filósofos, comprometeria Thomas Kuhn com alguma forma de dogmatismo na ciência, visto que neste período, por mais mudanças que possam ocorrer, tais mudanças não afetam a vigência do paradigma. O segundo e último capítulo se dedica a apresentar as críticas destes filósofos; nos centraremos nas críticas de Karl Popper, Larry Laudan e Paul Feyerabend.

Evidentemente, como sempre ocorre em debates entre filósofos, aqueles que criticam uma concepção possuem um objetivo definido: o de, por meio destas críticas, promoverem suas próprias ideias e posicionamentos. No caso das críticas de Karl Popper, Larry Laudan e Paul Feyerabend isto não é diferente, pois se trata de filósofos que possuem suas próprias concepções de ciência. Deste modo, em função de seus objetivos (ora declarados, ora implícitos), nem sempre sua reconstrução das ideias de Kuhn se conforma aos cânones exegéticos exigidos dos comentadores. Por isso, no próprio capítulo retomamos as críticas apresentadas a Kuhn no segundo capítulo e as analisamos a partir de ERC tentando verificar quais críticas são e quais não são, em nosso ponto de vista, procedentes.

Na conclusão desse trabalho deixamos, a partir do debate entre Kuhn e os filósofos citados, uma pergunta a fim de orientar nossa investigação futura.

CAPÍTULO I

ENTENDENDO A CIÊNCIA NORMAL

1.1 THOMAS KUHN E A CIÊNCIA NORMAL

Kuhn estabeleceu, em *A Estrutura das Revoluções Científicas*⁴o seu principal⁵ conceito: o de paradigma. Porém, antes de entrarmos na definição de paradigma, devemos associá-lo ao momento da ciência normal, dada a relação entre paradigmas e ciência normal (cf. KUHN, 1996, p. 10; cf. GENTILE, 2003, p. 36); com isso compreenderemos que o paradigma se estabelece em um momento histórico de uma ciência, momento esse que ele denomina de ciência normal.

Entende-se que a ciência normal é o momento da prática de uma determinada comunidade científica a partir de realizações científicas que possuem duas características:

(A) – As realizações devem ser suficientemente sem precedentes, de forma que acabam afastando outras formas científicas que não sejam com elas semelhantes.

(B) – Estas realizações estão abertas para que qualquer outro problema – desde que sejam problemas que recaiam no domínio destas realizações - seja resolvido pelo grupo de praticantes da ciência.

Com isso entendemos que a ciência normal é um momento da prática científica em que a comunidade científica está presa a estes parâmetros. Além disso, como argumenta Okasha (2002, p. 81): “Quando os cientistas compartilham um paradigma eles não apenas estabelecem um acordo a respeito de certas proposições científicas, eles também concordam em como deverá proceder a pesquisa científica futura em seu campo”. Portanto, este é o período em que a comunidade científica está focada nos mesmos problemas, nos mesmos objetivos e métodos (cf. OKASHA, 2002, p. 81).

Assim, podemos afirmar que o paradigma é o que orienta a prática da pesquisa na ciência normal a partir de leis, teorias, aplicações e instrumentações. O estudo dos paradigmas é o que prepara um estudante para ser membro da

⁵ Entende-se aqui que este é o conceito principal pelo fato de que todos os seus outros conceitos estarem a ele relacionados.

comunidade científica e, sendo um ingressante nesta comunidade, o estudante irá reunir-se a pessoas que o ajudaram a ter a base de determinada investigação e com isso sua prática dentro da comunidade científica dificilmente entrará em desacordo com o resto do corpo da comunidade. Como argumenta Rosenberg:

A ciência normal é caracterizada por manuais que, a despeito de seus diferentes autores, apresentam o mesmo material, com as mesmas demonstrações, experimentos e com manuais de laboratório similares. Os manuais da ciência normal em geral contêm os mesmos tipos de problemas ao final de cada capítulo. De fato, resolver estes problemas ensina aos cientistas a considerar sua agenda de pesquisa posterior como conjuntos de quebra-cabeças. (ROSENBERG, 2012, p. 223)

Apesar de Kuhn nos mostrar o período da ciência normal, devemos entender que nem sempre foi assim; ou seja, nem sempre houve um paradigma que definisse a maturidade no desenvolvimento do campo científico⁶. Antes de a comunidade científica de um campo se estabelecer com um conhecimento compartilhado, há um momento de desacordo nesta comunidade, e esse desacordo seria expresso nas práticas não amadurecidas de todas as áreas que se encontrassem dentro daquela comunidade. Neste momento não há nenhum padrão de métodos ou padrão de detecção de qualquer fenômeno que ajude a explicar apenas um conhecimento. Este momento é denominado de “ciência imatura”, “período pré-paradigmático” ou de “pré-ciência”. Iremos ver a seguir, que esse período que não há ciência normal se enquadra na história da ciência em um tempo que é determinado, logo que depois de uma ciência genuína, a ciência normal se estabelece.

Kuhn oferece como exemplo as leis da Óptica de Newton. Entre a antiguidade e o final do século XVII não existia apenas uma concepção da natureza da luz que fosse literalmente aceita. Longe de uma única concepção, encontraríamos várias escolas e subescolas em competição em suas definições sobre a origem da luz; e é exatamente isto é o que não encontraremos na ciência normal, pois cada uma das propostas expostas mostrava um conjunto particular de fenômenos ópticos que a teoria que eles abraçavam poderia explicar.

Vejamos esta importante passagem de Kuhn:

⁶ Deixamos claro aqui que o esquema cíclico de Kuhn que será apresentado neste primeiro capítulo se refere sempre a cada ciência, e não à ciência como um todo.

Nenhum período entre a antiguidade remota e o final do século dezessete exibiu uma única perspectiva aceita generalizadamente acerca da natureza da luz. Ao invés, havia escolas e subescolas em competição, a maioria delas abraçando uma ou outra variante das teorias epicurista, aristotélica ou platônica. (...) Cada uma das escolas correspondentes derivava sua força de sua relação com alguma metafísica particular, e cada uma enfatizava, como observações paradigmáticas, o segmento de fenômenos óticos que sua própria teoria poderia explicar melhor. Outras observações eram tratadas como elaborações *ad hoc*, ou permaneciam como problemas pendentes para a pesquisa ulterior. (KUHN, 1996, p. 12).

Note-se que o conceito central para compreendermos a ciência normal - o paradigma - já se anuncia neste período, em função das três características centrais presentes na citação acima: i) a ênfase num conjunto particular de fenômenos; ii) elaborações *ad hoc*; iii) o legado dos problemas não resolvidos para as gerações futuras. Porém, mesmo que as escolas procurem se definir como paradigmas, isso não ocorre devido à existência de competição entre as escolas, competição essa que, de acordo com Kuhn, distingue o período pré-paradigmático do período de ciência normal. Pois, havendo competição, inexistente a autoridade científica ditada pelo paradigma, com a conseqüência de que os esforços dos pesquisadores serão gastos infrutiferamente (cf. SILVA, 2007, p. 82-83).

Neste momento cada cientista leva em conta o seu ponto de vista, a sua visão perante o problema exposto; portanto, cada um enfatiza o que de acordo com ele está correto. Para alguém, como Kuhn, que está preocupado com a ordenação do conhecimento científico, isto é indesejável, pois ele se importa com a organização destes problemas divergentes para se chegar a um paradigma para a resolução dos problemas. Como os cientistas em uma ciência imatura não eram obrigados a assumir qualquer opinião que fosse comum dentro da comunidade, cada cientista se sentia forçado a uma construção de estudos desde os seus fundamentos: “Aqueles que trabalham em um campo pré-paradigmático nem mesmo estão certos do que conta como um dado importante e quais dados são irrelevantes” (KLEE, 1997, p. 134).

No entanto, isso não quer dizer que eles não estavam praticando ciência. Como exemplo, temos os evolucionistas antes de Darwin. Não é porque as ideias que estes evolucionistas mostravam não foram adotadas que o que eles produziam não era ciência; o que ocorre é que Darwin apresentou uma nova agenda de

problemas que capturou a atenção da comunidade científica, automaticamente deixando as dos evolucionistas antes de Darwin para trás. Como os resultados anteriores não foram mais aceitos - porque a comunidade não se sentia representada por esses conhecimentos – eles deixaram de ser importantes; porém os cientistas que produziram este conhecimento devem ser considerados de fato como cientistas. Como coloca Godfrey-Smith (2003, p. 79): “Kuhn não pensa que toda a ciência necessite de um paradigma. Cada campo científico inicia em um estágio de ‘ciência pré-paradigmática”.

Para chegar a um consenso e ao estabelecimento do primeiro paradigma (e apenas do primeiro, pois o que substituir o primeiro o fará por meio de uma revolução, sobre a qual falaremos adiante), há uma contribuição de cada escola pré-paradigmática, cada uma com um conjunto particular de fenômenos e até algo que possa explicar com mais exatidão algum problema que se encontrava na comunidade (cf. KUHN, 1996, p. 13).

Logo abaixo, estabeleço um quadro dos momentos que antecede um paradigma para que, mesmo que prévio, o conhecimento dele seja compreendido.

<p>C1 →</p> <p>C2 →</p> <p>C3 → SÍNTESE -> Produção de um Paradigma</p> <p>C4 →</p>
--

Portanto, partimos do seguinte raciocínio: Temos como C 1,2,3 e 4, os conhecimentos distintos. Dentro de cada conhecimento existe uma comunidade de pessoas que estuda esses conhecimentos para alcançar uma maior precisão; ou melhor dizendo, algum que se sobressaia. Em certo momento, que se classifica na fase da síntese, surge enfim apenas um conhecimento e a partir disso o nascimento do primeiro paradigma de um campo científico.

Dado este caminho de produção do primeiro paradigma, é importante ressaltar que a importância desta síntese é a produção que se dá dentro dela. Neste momento, o grupo consegue atrair a maiorias dos praticantes dessa comunidade e com isso os conhecimentos anteriores começam a desaparecer. O fato é que neste

momento se encontra uma comunidade de pessoas que acredita naquele conhecimento que foi gerado na sintetização do paradigma. Não é algo subjetivo, trata-se na verdade de algo que envolve todos da comunidade e será este primeiro paradigma que implicará em uma definição nova e mais rígida no campo de um estudo e com isso uma definição de uma comunidade científica.

Um paradigma seria um como um link com a realidade; diversas formas de ver o mundo. O paradigma é tratado pela comunidade como um modelo que os cientistas seguem em determinado período histórico e ele é constituído por teorias, métodos, formas de procedimentos, conjunto de leis que devem dar segurança para o indivíduo e é ele que indica quais os problemas que a comunidade científica deve solucionar.

Um exemplo de paradigma seria o da Astronomia. Há muito tempo o paradigma geocêntrico que diz respeito a que o sol gira em torno da Terra foi seguido. Tudo levava a acreditar que ele era o paradigma correto. Todo esse pensamento foi levado em conta pelos cálculos matemáticos relacionados à altura realizada sobre os movimentos dos planetas, porém o paradigma geocêntrico começou a sofrer com as anomalias que foram surgindo e os astrônomos e físicos presumiram que essas anomalias só seriam explicadas se aceitássemos como premissa que agora a Terra gira em torno do Sol e não o contrário. Logo, o paradigma heliocêntrico foi atribuído um pouco mais tarde.

Thomas Kuhn não define, em ERC, literalmente o que seria a comunidade científica, porém ela já está presente no capítulo um desta obra. Isso é nítido porque na síntese de uma produção de um paradigma é a comunidade científica que acredita naquela síntese que resulta em apenas um conhecimento. Portanto, o interesse de Kuhn e seu objetivo, é que seja entendido que a comunidade é feita por pessoas fazendo escolhas⁷; e, de todas as escolhas feitas pelos membros da comunidade científica, a mais importante, sem dúvida, é a de aceitar um paradigma. Com isso, entendem-se as perguntas colocadas por Kuhn no início dos capítulos 2 e 3 de ERC: por que trabalhar cientificamente a partir de um paradigma ao invés de trabalhar sem o paradigma? Kuhn desdobra essa pergunta em duas, uma cuja

⁷ De acordo com Kuhn, cientistas precisam escolher entre modos alternativos de se compreender a natureza. No entanto, esta escolha não é feita mediante um apelo à natureza, pois todas as alternativas se consideram representantes daquilo que a natureza expressa. Assim, um cientista de fato precisa fazer escolhas que, ainda que bem fundamentadas cognitivamente, sempre guardarão resíduos de dúvidas.

resposta aparecerá no capítulo 2 e outra no capítulo 3. Começamos com a primeira resposta.

De início é importante lembrar que, para Kuhn, um paradigma considerado bem sucedido não o torna bem sucedido em apenas um problema e também não quer dizer que ele possa ser bem sucedido com um grande número de problemas. O surgimento de um paradigma será apenas um sinal de que aquele paradigma obteve mais precisão do que seus concorrentes e com isso ele se revela uma “promessa de sucesso” (cf. KUHN, 1996, p. 23) para a resolução de problemas. Quando Kuhn afirma que o paradigma é uma promessa de sucesso ele quer nos mostrar que, uma vez que o paradigma é posto, ele está aberto para o que ele tem a desenvolver; ou seja: apesar de ser fechado nele mesmo, está aberto para seu desenvolvimento. A ciência normal tratará da atualização desta promessa. Assim percebemos que o paradigma não é algo que é posto e não há mais o que ser estudado dentro dele. Tendo a pesquisa normal um papel de dirigir uma articulação dos fenômenos e teorias já fornecidos pelo paradigma, os cientistas não estão à procura de novidades no paradigma estabelecido (cf. OKASHA, 2002, p. 82), mas se sentem motivados em cada vez mais estudar as teorias que são dadas por ele. Sendo a natureza algo complexo e difícil em sua compreensão, esse desinteresse por novidades não se caracteriza como algo ruim.

Kuhn divide a questão do desenvolvimento do paradigma em dois momentos: o desenvolvimento empírico e o desenvolvimento teórico. Quanto ao desenvolvimento empírico, Kuhn menciona três focos de pesquisa normal para investigação dos fatos.

O primeiro foco trata de uma classe de fatos que o paradigma mostra como sendo revelador da natureza das coisas. Este tipo de trabalho empírico ocorre na medida em que o paradigma determina que existem entidades centrais e fundamentais, e o objetivo do cientista é descobrir mais sobre essas entidades centrais: As tentativas de aumentar a acuidade e extensão de nosso conhecimento sobre esses fatos ocupam uma fração significativa da literatura da ciência experimental e da observação (KUHN, 1996, p. 25).

Um exemplo extraído da história da biologia pode ser útil aqui. Até a década de 20 do século XX se acreditava que as bactérias não podiam se transformar (de um tipo para outro tipo). Porém, em 1927, Frederick Griffith realizou experimentos com duas linhagens da bactéria *Streptococcus pneumoniae*. Uma linhagem era

capsulada e a outra não capsulada. Os pneumococos capsulados causam pneumonia em animais, enquanto pneumococos sem cápsulas não causam a doença. Griffith registrou que bactérias capsuladas mortas pela ação do calor não causavam mais a doença; mas, ao misturar essas bactérias mortas com bactérias vivas não capsuladas, ocorria a morte dos camundongos sob teste. Assim, bactérias não-capsuladas revelavam a capacidade de causar a doença, e, portanto haviam se transformado. A questão seguinte era a de saber o que causava a transformação, questão para a qual Griffith não ofereceu uma resposta satisfatória. Em 1944, após quase duas décadas de trabalho, Oswald Avery e seus colaboradores concluíram que o DNA era o fator de transformação, e assim responsável pela transformação das bactérias⁸.

Percebemos aqui este foco empírico da pesquisa normal: há um processo (a transformação bacteriana) aceito como existente pela comunidade; em seguida ocorre a explicação deste processo.

O segundo foco trata não das entidades centrais, mas de entidades secundárias que possam ser diretamente incorporados naquilo que o paradigma afirma sobre a natureza:

Uma segunda classe usual, porém mais restrita, de fatos a serem determinados diz respeito àqueles fenômenos que, embora freqüentemente sem muito interesse intrínseco, podem ser diretamente comparados com as predições da teoria do paradigma. (KUHN, 1996, p. 26).

A teoria newtoniana se afirmou como um paradigma para a comunidade científica; porém, salienta Kuhn, apenas a terceira lei do movimento recebeu respaldo empírico imediato; a segunda lei obteve uma demonstração quase cem anos depois da publicação dos *Principia*, com a construção de uma máquina por Charles Atwood (cf. KUHN, 1989, p. 235). E por que a comunidade científica investiu tanto tempo na construção desta máquina? Por que, ao invés de se procurar outra alternativa teórica, houve o empenho da comunidade na perseguição da demonstração da segunda lei? Uma resposta a estas perguntas exige certo cuidado. Em primeiro lugar pelo fato de que, diferente do que ocorreria numa pesquisa não orientada por um paradigma, Charles Atwood possuía uma bússola teórica para sua

⁸ Um tratamento mais amplo acerca deste episódio histórico pode ser conferido em Rosa e Silva (2010).

empreitada. Em segundo lugar, demonstrar a segunda lei era, igualmente, uma conquista (e robustecimento) do paradigma (além, de ser por causa do paradigma). Portanto parece correto concluir que o paradigma saiu fortalecido após a construção da máquina de Atwood.

O terceiro foco de fatos da ciência normal tem como objetivo resolver ambigüidades do paradigma. Essa classe é subdividida por Kuhn em três subclasses.

A primeira subclasse é a da medição de constantes físicas. De acordo com Kuhn (1996, p. 27), Newton estabeleceu que a força entre duas unidades de massa e uma unidade de distância seria a mesma para os tipos de matéria em qualquer lugar do universo – ou seja: uma constante (a constante gravitacional). Porém Newton não determinou essa constante, trabalho este que foi legado às gerações seguintes. A segunda subclasse é o da produção de leis quantitativas; por exemplo, a lei de Boyle, que relaciona a relação do gás ao volume. Suas experiências só se tornaram possíveis quando o ar foi reconhecido paradigmaticamente como um fluido elétrico. A terceira subclasse de fatos investigados na ciência normal trata da articulação de um paradigma com a finalidade de determinar os aspectos qualitativos das regularidades naturais.

Vimos então uma parte da resposta oferecida por Kuhn à pergunta: por que trabalhar cientificamente a partir de um paradigma ao invés de trabalhar sem o paradigma? Em síntese pode-se dizer que a produção científica sem um paradigma, ainda que possível, não conduz ao que é esperado em uma pesquisa norteada por um paradigma. Veremos a partir de agora a segunda parte da resposta, encontrada no capítulo 3 de ERC.

Aceitar um paradigma aumenta nossa precisão sobre a realidade, mas para Kuhn essa primeira resposta não é suficiente, pois ela não explica um fato adicional: o “entusiasmo” e a “devoção” do cientista para com os problemas da ciência normal (cf. KUHN, 1996, p. 36). Esses problemas, embora já se saiba de antemão que terão uma solução, demandam uma “nova maneira” de resolvê-los (cf. KUHN, 1996, p. 36). Com isso, solucionar o problema de uma nova maneira torna o cientista um “perito” em sua área de conhecimento (cf. KUHN, 1996, p. 36).

Kuhn não ofereceu, ao contrário da primeira resposta (a da importância do paradigma enquanto um instrumento facilitador para o tenso e difícil diálogo com a natureza), nenhuma fundamentação filosófica para esta segunda resposta sobre a

adesão ao paradigma. Um problema que surge é que Kuhn parece estar lançando mão de uma descrição do comportamento dos cientistas, porém não oferece descrição alguma, o que nos permite especular a respeito de qual a fonte possível de sua descrição. Seria o material histórico? Seria um estudo psicológico? Seria uma descrição com base sociológica? De acordo com Silva (2013, p. 93), a resposta de Kuhn deve ser considerada sociológica, pois “mais importante do que a questão da motivação seria o acúmulo de benefícios comunitários capitalizados pelo cientista que resolveu um problema da ciência normal, o que poderia se materializar em uma nova avaliação de sua reputação, em uma melhor colocação profissional, ou mesmo em um aumento da capacidade de captar recursos para suas pesquisas. Deste modo cientistas não são orientados nem tanto pelas virtudes do paradigma em seu oferecimento de uma plataforma conceitual ordenada para o cientista dialogar com a natureza, nem *apenas* pelas motivações psicológicas do cientista em sua expectativa de ser considerado um perito pelos seus pares; em vez disso, as motivações talvez visem mais do que o reconhecimento de suas qualidades especiais que o tornam um perito – talvez visem o reconhecimento institucional que será inevitavelmente revertido em prestígio profissional e todas as vantagens daí advindas” (SILVA, 2013, p. 93).

O cientista se revelará um perito naquilo que Kuhn denomina de “quebra-cabeças”. Kuhn usa a expressão “quebra-cabeça” pelo fato de que se trata de um jogo cuja solução está garantida. Consideremos dois quebra-cabeças: não há motivos para tentar montar o da caixa 1 com as peças da caixa 2. Assim, Kuhn nos mostra que não há necessidade do cientista ver os problemas fora do paradigma sendo que é dentro dele que existe a solução para o quebra cabeça; pois, se existe um quebra-cabeça, haverá uma solução. Desse modo, um quebra-cabeças seria um problema que aparece no interior de um do paradigma e para o qual existe uma solução indicada. Nesse momento de resolução de um quebra-cabeça o cientista coloca à prova suas técnicas, habilidades e engenhosidade na resolução de problemas. Basicamente, a ciência normal é a reunião de todos os quebra-cabeças do paradigma (cf. OKASHA, 2002, p. 82; KLEE, 1997, p. 35).

(...) uma das coisas que uma comunidade científica adquire com um paradigma é um critério para a escolha de problemas que, enquanto o paradigma for aceito, podem ser assumidos como tendo soluções. “Numa larga medida, esses são os únicos problemas que a comunidade admitirá como científicos ou encorajará seus membros a resolver (KUHN, 2011, p 60)”.

Porém um quebra cabeça não possui apenas uma solução; ele obedece a regras para sua montagem (por exemplo: não pode sobrar nenhuma peça). Do mesmo modo, na ciência, para Kuhn, existem regras para a solução dos problemas.

A primeira regra seria obedecer às leis que o paradigma impõe. As leis do movimento de Newton, no exemplo de Kuhn, colocam restrições no desenvolvimento do paradigma. A segunda regra seria a utilização de instrumentos adequados ou preferidos para solucionar problemas interiores dentro aquele paradigma. A terceira regra se divide em duas: regras metafísicas e metodológicas. As metafísicas indicam o que existe na natureza e as metodológicas têm a função de orientar a busca por um certo tipo de explicações. Por fim, a última regra aponta que os cientistas têm como objetivo a compreensão do mundo e a precisão da ordem que lhe foi imposta pelo paradigma.

Vimos até aqui o funcionamento da ciência normal no que diz respeito aos fenômenos previstos pelos paradigmas. No entanto os cientistas, durante o período de ciência normal, também precisam lidar com fenômenos que não se ajustam ao paradigma: as anomalias (cf. OKASHA, 2002, p. 82; KLEE, 1997, p. 139; ROSENBERG, 2012, p. 225).

Inicialmente é preciso assinalar que, para Kuhn, o cientista somente tem consciência de uma anomalia quando as mudanças surgem em experiências realizadas dentro de alguma certeza pré-estabelecida pelo paradigma; assim, o cientista age em sua pesquisa de acordo com os limites conceituais e metodológicos que o paradigma impõe, e, portanto ele sabe o que está acontecendo ou deveria acontecer com essa experiência que está sendo realizada no momento. Quando surge uma anomalia, o cientista consegue identificá-la porque ela não está de acordo com o que foi posto anteriormente pelo paradigma e apenas nesse momento ocorre à consciência da anomalia.

Para Kuhn, cientistas freqüentemente se deparam com anomalias durante o período de ciência normal. No entanto, se deparar com uma anomalia não significa necessariamente ter de lidar com essa anomalia, pois muitas delas são

insignificantes e apenas farão o cientista gastar o seu tempo em algo pouco importante (cf. KUHN, 1996, p. 83). Deste modo, uma anomalia precisa possuir um significado relevante para a comunidade⁹.

Uma vez que a anomalia passa a ser considerada relevante, segue-se um trabalho de ajuste empírico, no sentido de converter o anômalo em algo esperado. Esta conversão (do anômalo ao normal) gera aquilo que Kuhn denomina de “descoberta”, que possui as seguintes etapas: i) começa com a consciência da anomalia que permite o reconhecimento de que o paradigma não mais atende (na situação anômala, e apenas nela) as necessidades específicas de explicações teóricas e metodológicas; ii) o fenômeno é percebido e reconhecido pelo cientista como novidade e, assim, começa a existir uma etapa de investigação empírica que segue visando cada parte da área questionada; iii) ela se dá por terminada quando para a teoria do paradigma for ajustada, eliminando as inseguranças paradigmáticas e transformando a anomalia em uma situação conhecida e com resultados esperados.

Ocorre que não é sempre desse modo que terminam as descobertas. Muitas vezes a etapa (iii) acima descrita não ocorre; entretanto, isso ainda não é uma razão para abandonar o paradigma. Isso somente ocorre em caso de uma novidade teórica, denominada por Kuhn de “invenção” (cf. KUHN, 1996, p. 83). Mas o caminho que vai das etapas (i) e (ii) acima mencionadas para uma invenção que constituirá a base de um novo paradigma é bastante longo e complexo e Kuhn o denomina de “crise”.

A crise possui, assim como a descoberta, uma estrutura. As crises da ciência normal surgem exatamente pela necessidade profunda de uma teoria consistente para a explicação de anomalias reconhecidas como relevantes. Os quebra-cabeças começam a falhar quando não mais produzirem os resultados esperados pelo paradigma e assim instala-se a crise; com isso, as teorias existentes até aquele momento não mais explicam de modo coerente as situações que ocorrem nas experiências científicas daquela área e precisam ser adaptadas ou substituídas.

Nesse momento de proliferação teórica, há uma fase de experimentação e teorização com as anomalias existentes, e isso ocorre porque quanto mais

⁹ Kuhn está aqui apresentando uma novidade na filosofia da ciência: o tratamento dado às anomalias. Até Kuhn vigorava na filosofia da ciência o tratamento de Karl Popper às anomalias: uma teoria que se deparasse com um contra-exemplo seria considerada refutada (ainda que pudesse ser utilizada, na falta de uma teoria melhor).

incoerências no paradigma, mais ele se enfraquece e começa a perder o *status* que tinha anteriormente. Porém, os cientistas ainda resistem a abandonar o paradigma procurando adaptar as teorias às anomalias. A razão principal para a resistência é que para os cientistas não basta apenas mostrar que o paradigma já não está de acordo com a natureza e mostrar as anomalias existentes; é necessária a existência de outra alternativa teórica (um outro paradigma) para conduzir as investigações que foram afetadas pela crise. “Ao assegurar que o paradigma não será facilmente abandonado, a resistência garante que os cientistas não serão distraídos”(KUHN, 1996, p. 65).

Uma crise pode acabar de três formas (cf. KUHN, 1996, p. 84): a) alguma teoria do paradigma conseguiu converter a anomalia em algo a ser esperado; b) o problema não é resolvido, mas os cientistas legam-no para as gerações futuras (na expectativa de que um incremento instrumental ajude os futuros cientistas para resolver o problema); c) a crise produz um candidato a paradigma. Vejamos a partir de agora o caso (c) a partir de um exemplo do próprio Kuhn¹⁰.

A história da química, por volta do final do século XVI e início do século XVII, apresenta a teoria do flogisto. Para a teoria do flogisto existiam princípios que explicavam as mudanças de estado dos corpos; um destes princípios era o da inflamabilidade, chamado de flogisto. Na combustão os corpos se convertem em chamas ou cinzas, pois perdem o flogisto neles presentes (cf. LEICESTER, 1971, p. 120).

A teoria do flogisto era um paradigma e tratou suas anomalias (no sentido kuhniano) do modo como um paradigma trata suas anomalias. Ao menos duas anomalias importantes apareceram: i) a detecção empírica de um novo gás: o oxigênio; ii) o fato de que alguns corpos, quando pesados após a combustão, estavam mais pesados do que antes do processo de combustão. Vejamos como a comunidade flogística tratou estes casos anômalos.

Quanto à descoberta do oxigênio, Joseph Priestley, eminente cientista do paradigma do flogisto, o classificou como um “ar desflogistizado”: o ar liberado na combustão era um ar puro, um ar sem flogisto: o oxigênio. Ou seja: Priestley acomodou a anomalia em seu quadro conceitual e o oxigênio, para ele, era um ar sem flogisto. Quanto ao problema do peso, a reação foi variada: alguns ignoraram a

¹⁰ Para esta reconstrução do episódio da substituição do paradigma do flogisto nos baseamos em Silva (2013). Neste artigo encontram-se diversas referências historiográficas sobre o assunto.

questão, alegando a natureza qualitativa da química de modo a relegar a segundo plano a questão quantitativa do peso; outros afirmaram que era possível que o flogisto tivesse um peso negativo.

Mas nem todos os cientistas, a partir da segunda metade do século XVIII, aceitaram a ideia de assimilação da anomalia ao paradigma do flogisto. Para Lavoisier, havia algo de errado na teoria do flogisto, o que o conduziu a propor um novo modelo explicativo que se apresentava como uma alternativa à resistência dos teóricos do flogisto. A questão agora é saber como Lavoisier procedeu, uma vez que é este seu procedimento que nos indicará como se encerrou a crise na química ao final do século XVIII.

Lavoisier foi extremamente cauteloso no sentido de propor uma nova alternativa à teoria do flogisto. Lavoisier começou seus trabalhos de modo experimental, e em 1772 redigiu uma nota à Academia Francesa de Ciências relatando seus experimentos de pesagem do fósforo e do enxofre após a combustão, mostrando que ambos ficaram mais pesados após este processo (cf. LEICESTER, 1971, p. 140-141; cf. PARTINGTON, 1937, p. 125), por causa da presença do ar puro, que se uniu aos metais tornando-os mais pesados. Mas Lavoisier não possui ainda uma teoria e por isso, de acordo com Thagard (2007, p. 276), ele ainda não considera viável supor que a teoria do flogisto possa ser abandonada. Em 1778 Lavoisier publica um artigo com novos relatos de pesquisas empíricas; neste artigo, ao contrário da nota de 1772, Lavoisier admite a possibilidade de que a teoria do flogisto possa ser inferior a uma outra alternativa. Por fim, em 1783, Lavoisier já utiliza o termo “oxigênio” e sugere enfaticamente que: i) sua teoria é superior a do flogisto; ii) por conta de (i), não é muito provável que exista algo como o flogisto.

Neste momento adentramos a pesquisa extraordinária; e, da mesma forma que ocorre no período pré-paradigmático, existem aqui debates sobre fundamentos acerca dos princípios científicos. No entanto, o que é importante ressaltar é que a partir de 1783 a comunidade dos químicos possui uma alternativa para a teoria do flogisto e com isso responder à crise instalada. É apenas neste momento, nos assegura Kuhn, que é possível ocorrer uma mudança de paradigma. Ou seja: do reconhecimento da anomalia até o surgimento de uma alternativa houve um longo caminho. No caso de Lavoisier, o que resultou foi uma mudança de paradigma. Esta

mudança é chamada por Kuhn de “revolução científica”, tema que não será tratado aqui nesta dissertação¹¹.

Concluindo o capítulo, percebemos que o conceito de ciência normal é fundamental para compreendermos toda a dinâmica de uma pesquisa orientada por um paradigma, mesmo em seus períodos de crise. Registre-se que o próprio Kuhn não discute filosoficamente este conceito, e na verdade limita-se a empregá-lo como um conceito útil para uma compreensão da atividade científica ordenada de um certo modo. Entretanto, se isso revela uma fraqueza filosófica, não podemos nos esquecer que é em torno deste conceito que se estabelecem outros conceitos fundamentais para Kuhn (paradigma, ciência imatura etc). Ou seja: discutir a dinâmica da ciência para Kuhn é impossível sem o uso deste conceito, por mais pobre filosoficamente que seja sua apresentação por parte do próprio autor.

Contudo, o conceito de ciência normal foi fortemente criticado por alguns filósofos. Nos ocuparemos destas críticas no próximo capítulo.

¹¹ Nem toda mudança científica é uma mudança de paradigma. Ocorrem, para Kuhn, mudanças maiores e menores. As grandes mudanças, que implicam novas formas de se ver a realidade, são chamadas de “revoluções científicas”.

CAPITULO 2

CRÍTICAS À NOÇÃO DE CIÊNCIA NORMAL E REPOSTAS DE THOMAS KUHN

Em 1965 ocorreu o *International Colloquium in the Philosophy of Science* organizado pela *British Society for the Philosophy of Science* e pela *London School of Economics and Political Science*. Entre as publicações deste colóquio encontra-se a obra *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*, que foi organizada por Imre Lakatos e Alan Musgrave, publicada em 1970. Nela compareceram vários filósofos da ciência que debateram as ideias de Kuhn, em geral contrapondo-as à concepção falseacionista de Karl Popper. Entre os artigos que encontramos nesta obra, há textos de Popper e Kuhn com contribuições dos filósofos Imre Lakatos, Paul Feyerabend, John Watkins, Pearce Williams e Stephen Toulmin.

Embora tenham comentado vários aspectos da obra de Kuhn, a discussão terminou por girar em torno de seu conceito de ciência normal. Assim, considerando a delimitação metodológica que fizemos nesta dissertação – a saber, de tratarmos tão somente da prática no período normal da ciência -, parte-se agora para uma reconstrução de algumas das discussões feitas por alguns críticos de Kuhn acima mencionados, bem como acrescentamos a crítica de Larry Laudan (que não estava no evento) ao conceito de ciência normal. São apresentadas, na sequência, as seguintes críticas: de Feyerabend, de Popper, de Toulmin e de Laudan.

2.1 A CRÍTICA DE FEYERABEND

No artigo “Consolando o Especialista”, Paul Feyerabend diz ter tido a felicidade de discutir com Thomas Kuhn quando ele era membro do departamento de filosofia da Universidade da Califórnia; segundo Feyerabend estas discussões foram para ele muito valiosas e, por causa delas, ele teria passado a olhar a ciência de um novo modo. No entanto Feyerabend, com o passar do tempo, passou a discordar tanto da teoria da ciência de Kuhn quanto da ideologia que era extraída de sua teoria da ciência.

No que diz respeito ao aspecto ideológico, Feyerabend ressalta que as ideologias propostas por Kuhn, se implementadas, viriam a impedir o progresso do conhecimento e aumentar as tendências anti-humanitárias que ele diz serem características das ciências pós-newtoniana (FEYERABEND, 1979, p. 245). Além disso, a imagem de ciência proposta por Kuhn seria pouco atraente, pois diminuiria o nosso entendimento da ciência (FEYERABEND, 1979, p. 259). Contudo, como o aspecto ideológico da obra de Kuhn seria uma consequência de sua teoria da ciência, vejamos o que Feyerabend tem a dizer sobre a concepção kuhniana. Nos deteremos especificamente, conforme o objetivo deste capítulo da dissertação, em sua discussão sobre a ciência normal.

O itinerário de Feyerabend inicia em sua sugestão de que existiria uma ambigüidade no que diz respeito aos objetivos filosóficos de Kuhn: seria a obra de Kuhn descritiva ou prescritiva (normativa)? Por um lado ela seria prescritiva porque o objetivo de Kuhn seria o de apresentar uma imagem de ciência que, se aceita, conduziria a que novos campos científicos construíssem suas disciplinas a partir do modelo da física. Por outro lado, porém, seria descritivista; pois, caso alguém objete que Kuhn está derivando valores a partir de fatos históricos (da ciência), ele teria uma válvula de escape e afirmaria que estaria apenas descrevendo a prática científica. É neste sentido que Feyerabend nos mostra que a ambigüidade de Kuhn é pretendida e que ele (Kuhn) irá explorar com plenitude suas potencialidades propagandísticas: pois Kuhn deseja também dar apoio sólido, objetivo e histórico a julgamentos de valor.

De acordo com Feyerabend, Kuhn deve ser entendido preliminarmente como um descritivista; deste modo, por meio desta descrição, Kuhn estaria demarcando a atividade científica de outras formas de conhecimento (FEYERABEND, 1979, p. 247). Porém a consideração de que Kuhn é descritivista possui, para Feyerabend, dois problemas. O primeiro problema, para Feyerabend, é que o modo como Kuhn caracteriza a ciência – solução de enigmas no interior de uma tradição – não conseguiria diferir a ciência nem mesmo do crime organizado (FEYERABEND, 1979, p. 248). Sendo assim, poderíamos pensar que existe um problema de demarcação entre os cientistas, logo que, pela comparação de crime organizado de Feyerabend, os cientistas neste momento podem se encontrar em um período de confusão e sem uma estratégia precisa no andamento da procura das soluções dos enigmas dentro da ciência. Mas, para Feyerabend, há um segundo problema, ainda pior: Kuhn não

apresenta uma discussão sobre qual deve ser o objetivo da ciência (FEYERABEND, 1979, p. 249): “Qual é a finalidade do cientista? E, tendo em vista essa finalidade, a ciência normal pode conduzir-nos a ela?”.

Como Kuhn, para Feyerabend, não discute o objetivo da ciência, este mostra que precisamos entender a função da ciência normal para tal compreensão axiológica. De acordo com Feyerabend, a ciência normal possibilita o surgimento de revoluções; e, entendendo-se a ciência normal como um pano de fundo a partir do qual conseguimos identificar que algo está errado - ou seja, uma anomalia, como foi apresentado no primeiro capítulo -, essa seria sua função para a ciência: propiciar o caminho para a revolução.

Feyerabend acredita, portanto que é pela compreensão da ciência normal que poderíamos entender qual seria o objetivo da ciência para Kuhn, já que o mesmo não teria se declarado explicitamente sobre o tema.

É nesse momento que Feyerabend apresenta a ambigüidade de Kuhn: ao mesmo tempo em que Kuhn é descritivo, é também prescritivo pois, para que haja mudanças revolucionárias na ciência a ciência normal deve ser do modo como Kuhn diz que ela deve ser. Por isso a ciência normal não apenas é um fato histórico (descrição), mas é também racional (prescrição) (cf. FEYERABEND, 1979, p. 250). A partir deste momento Feyerabend coloca o seguinte questionamento: é aceitável a defesa de Kuhn da supressão da crítica no período de ciência normal?

Feyerabend apresenta três dificuldades desse raciocínio. A primeira seria a de que Kuhn não tem como mostrar que as revoluções são desejáveis, pois Kuhn não nos diz se elas podem ser algo que promove o progresso, dado que os paradigmas são incomensuráveis¹².

A segunda está relacionada ao que Feyerabend denominou de “princípio da tenacidade”: um cientista deve reter uma teoria que conduza aos resultados mais proveitosos mesmo diante das dificuldades que estão à sua frente. Feyerabend diz que o princípio da tenacidade é racional, poisas teorias são capazes de se desenvolver e ser melhoradas e também porque, passando pelas mudanças, elas podem chegar ao mesmo ponto que estavam originalmente e começam a explicar coisas que antes se mostravam incapazes de encontrar explicação. Além disso, uma

¹² A questão da incomensurabilidade não será tratada neste trabalho. O eixo central da ideia é o de, como os paradigmas colocam seus próprios padrões de eficácia, não há uma autoridade externa, em caso de disputa entre dois paradigmas, para determinar qual deles seria superior.

teoria não pode ser abandonada pelos seus erros experimentais, pois Feyerabend acredita que não é prudente confiar excessivamente apenas em experimentos. O problema, para Feyerabend, é que Kuhn, ao mesmo tempo em que sustenta o princípio da tenacidade, fala de teorias rivais durante a vigência de um paradigma (no momento da crise). Como elas poderiam surgir caso o princípio da tenacidade seja adotado? Tal problema conduz Feyerabend à terceira dificuldade.

A terceira dificuldade que diz respeito à existência mesmo da ciência normal. Ora, as teorias não podem ser refutadas se não existir ajudar de alternativas (teóricas), ou seja, o paradigma não pode ser abandonado com poucos experimentos. Assim, deve existir uma proliferação teórica para haver a derrubada de um paradigma. Tal proliferação é um fato da prática científica; logo, a ciência normal nem mesmo existe.

Neste sentido, fracassaria o normativismo de Kuhn, uma vez que, como existe a proliferação, não é necessário esperar uma crise para que ela apareça.

2.2 KUHN E AS CRÍTICAS DE FEYERABEND

Dentre todas as críticas de Feyerabend a Kuhn destacamos a aparente contradição que Feyerabend identifica entre o dogmatismo que deve estar presente na ciência normal e a proliferação teórica desejada para fins de resolução de crises ou para o aparecimento de um novo paradigma (uma revolução científica).

Antes de mais nada é preciso tomar cuidado com o significado, em Kuhn, de “dogmatismo”. Nem todos os princípios científicos, na vigência de um paradigma, precisam ser aceitos de modo dogmático, uma vez que existe espaço considerável para desacordo. O que Kuhn deseja salientar é que os princípios diretivos básicos fornecidos pelo paradigma devem ser aceitos de modo dogmático.

Um exemplo disto se encontra na teoria da evolução de Darwin. As ideias de Darwin a respeito de que ocorria a evolução no mundo orgânico foram amplamente aceitas; entretanto, o mecanismo da evolução – a seleção natural – não foi totalmente aceito pela comunidade científica. Como argumenta Ernst Mayr:

Considerando a rapidez com que a teoria da evolução foi aceita pelos biólogos, causa estranheza a sua relutância em adotar a seleção natural. Somente por ocasião da 'síntese evolucionária' nos anos 1930 (...) é que a seleção natural acabou por ser feita pela maioria dos biólogos, como o único mecanismo diretivo da evolução (MAYR, 1998, p. 574).

Deste modo é preciso esclarecer que, para Kuhn, existem duas esferas: a dos princípios (em nosso exemplo, a evolução) e a do que está em discussão (no caso, a questão da explicação, exemplificado pelo mecanismo da evolução). Infelizmente é preciso registrar que o próprio Kuhn não distingue claramente as duas esferas, deixando apenas pistas para que o leitor de ERC as identifique. Inclusive, no nível terminológico, a solução dada por Laudan parece mais eficiente: por um lado temos as teorias e por outro as tradições de investigação, sendo que as primeiras são mais dinâmicas e as segundas são mais estáticas. Sobre esta distinção em Laudan argumentam Batista e Silva:

(...) uma teoria poderia perder sua importância (ou até desaparecer) e, mesmo assim, a tradição persistiria. Como um exemplo, podemos fazer menção à tradição de pesquisa iniciada por Hooke, a citologia. Quando Hooke, em 1663, exibiu com seu microscópio suas conclusões de que as plantas seriam constituídas por células, abriu-se vasto campo de investigação para os citologistas e microscopistas que procuraram estender a observação de Hooke de modo a defender a concepção de que não apenas as plantas, mas igualmente animais seriam por elas constituídos. Ora, uma vez que isto foi feito, a teoria de Hooke, conquanto decisiva para o nascimento da citologia, poderia ser "abandonada" por novas teorias mais amplas e com maior conteúdo empírico, o que de fato ocorreu. De acordo com o que se verificou pelas observações de Hooke, bem como o que se compreendeu por intermédio delas, os vegetais seriam compostos por células. As observações posteriores puderam comprovar que estas células se apresentavam sob muitas formas, mas partilhavam algo em comum. E, quando da observação de que os animais, quando examinados seus tecidos num microscópio, também aparentavam possuir células, o passo seguinte era apresentar a hipótese de que todos os seres vivos animados possuíam a mesma constituição celular. Isto foi feito por Theodor Schwann, já no século XIX. Para Schwann, havia algo de comum partilhado por todas aquelas estruturas que eram, ao mesmo tempo, tão diversas. Este algo em comum era o núcleo das células, presente em todos os tecidos vegetais e animais. Seguindo Laudan, podemos afirmar que havia entre Hooke e seus sucessores o compartilhar de teses ontológicas e metodológicas. Ontologicamente, eles estavam de acordo quanto à *existência* de uma estrutura (a estrutura celular) presente em alguns seres vivos (Hooke) *ou* em todos os seres vivos (Schwann, por exemplo). Metodologicamente, havia um acordo quanto à orientação de investigação da ideia de que os organismos são constituídos por células. (BATISTA e SILVA, 2011, p. 62).

Retomando a discussão com Feyerabend, percebe-se então que Kuhn poderia ter evitado certas críticas. A distinção promovida por Laudan, no fundo, é terminológica, uma vez que a própria definição de Kuhn de um paradigma deixa bastante claro que o paradigma não é algo totalmente rígido, posto que ele deva deixar problemas para ser resolvidos pela comunidade que o adotou. Além disso, o capítulo 2 de ERC deixa bastante claro (como já vimos no primeiro capítulo) que o paradigma não impede o desenvolvimento de teorias no interior deste paradigma. É claro que Kuhn utiliza o termo “teoria” de modo ambíguo; ora para teorias, ora para paradigmas, mas o contexto das passagens deixa bastante claro que se trata do uso de uma mesma palavra para designar dois objetos diferentes.

Vejamos agora o ponto de Feyerabend no que diz respeito à proliferação teórica em relação às revoluções. Começamos citando Feyerabend:

(...) se a nossa finalidade é a mudança de paradigmas, devemos estar preparados para introduzir e expressar alternativas de [uma teoria] ou (...) precisamos estar preparados para aceitar um princípio de proliferação. Proceder de acordo com este princípio é um método de precipitar revoluções. É um método racional. (FEYERABEND, 1979, p. 254).

Em primeiro lugar, é questionável se a finalidade da ciência é a mudança de paradigma. Deixemos isto em aberto. A questão poderia ser a de saber se para Kuhn a finalidade da ciência é a mudança de paradigmas. Entendemos que essa também não é a questão em Kuhn. Tomando-se o próprio título de sua obra, vemos que ele pretende evidenciar e explicar a estrutura das revoluções – ou seja, como se chegou ao ponto de a comunidade científica modificar completamente seus pontos de vista.

Aceitando-se o relato de Kuhn, o que se percebe é a resistência dos cientistas para mudanças bruscas. Kuhn inclusive explica de vários modos, tal resistência. Uma de suas explicações mais interessantes reside em sua analogia com o darwinismo. “O desenvolvimento da ciência não ocorre em direção a um fim estabelecido, mas por uma seleção” (KUHN, 1996, p. 172). Assim, é duvidoso se o esquema conceitual de Kuhn o permitiria falar de desejabilidade de revoluções. Elas ocorrem e Kuhn procurou explicá-las. Talvez seja querer ir longe demais afirmar que elas são desejáveis em Kuhn.

Mesmo assim ainda resta uma questão, baseada no próprio texto de Kuhn. De acordo com Kuhn, existem revoluções maiores e menores, dependendo da quantidade de membros de uma comunidade que seriam atingidos por mudanças bruscas em uma área. Como coloca Kuhn:

A essência do problema é que para responder à pergunta ‘normal ou revolucionária?’ precisamos perguntar primeiro, ‘para quem?’. Às vezes, a resposta é fácil: a astronomia copernicana foi uma revolução para todos; o oxigênio foi uma revolução para químicos, mas não o foi, digamos, para astrônomos matemáticos, a menos que eles estivessem também interessados, como Laplace, em assuntos químicos e térmicos. (KUHN, 1979, p. 311).

De acordo com Tozzini (2014, p. 72-73), é necessário distinguir mudanças científicas de mudanças revolucionárias. Aceitando-se esta ideia, a própria ciência normal seria indutora de mudanças científicas (embora não, no sentido de algo desejável, de mudanças revolucionárias). O dogmatismo presente na comunidade científica pode estar direcionado para as mudanças revolucionárias, não para as mudanças científicas.

Fica em aberto a questão a respeito das conseqüências ideológicas da concepção de ciência, ponto também mencionado por Feyerabend, pensador que enfatizou muito a relação entre ciência e ideologia, como mostra a passagem abaixo:

Unanimidade de opinião pode ser adequada para uma igreja, para as vítimas temerosas ou ambiciosas de algum mito (antigo ou moderno) ou para os fracos e conformados seguidores de algum tirano. A variedade de opiniões é necessária para o conhecimento objetivo. E um método que estimule a variedade é o único método compatível com a concepção humanitarista. (FEYERABEND, 1975, p. 57).

Não temos por objetivo discutir a questão levantada por Feyerabend, mas entendemos que a discussão é fundamental para uma compreensão mais ampla da relação entre a ciência e a sociedade em seu desenvolvimento histórico.

2.3 A CRÍTICA DE LAUDAN

Em 1977 foi publicado o livro *O progresso e seus problemas*, de Larry Laudan. Neste livro Laudan apresentou seu conceito de “tradições de pesquisa”, conceito este correlato ao de “paradigma” de Kuhn. Para Laudan, este seu conceito

explicaria o desenvolvimento científico. Porém, como ocorre em trabalhos filosóficos, o conceito central está sempre associado a diversos outros conceitos. Assim, antes de passarmos à crítica de Laudan à ciência normal, é oportuno apresentar o esquema geral de Laudan, uma vez que ele faz uso de diversos conceitos filosóficos que serão importantes para compreender sua crítica a Kuhn.

Larry Laudan inicia seu livro afirmando que a ciência é uma atividade de solução de problemas (cf. LAUDAN, 2010, p. 18). A ciência não tem como única função a de solucionadora de problemas, mas essencialmente ela deve ter esse fator imanente. Entretanto, como esta afirmação poderá parecer óbvia e trivial, Laudan tratará de definir o que são problemas em ciência.

De acordo com Laudan, existem dois grandes tipos de problemas nas ciências: problemas empíricos e problemas conceituais. Apresentaremos rapidamente os dois tipos de problemas.

Os problemas empíricos são referentes a entidades reais, as quais são consideradas como fatos que podem se tornar conhecidos ou não mas, se conhecidos, podem gerar um problema (como também podem não gerar). Para um fato gerar um problema, é usado um critério comunitário; ou seja: quando um número de pesquisadores percebe algo importante em jogo e que pode ser considerado um problema (cf. LAUDAN, 2010, p. 22).

Para Laudan é importante não confundir um problema empírico com a explicação de um fato, pois os problemas que são enfim reconhecidos em certo momento como problemas podem deixar de serem problemas em certo momento. Já com os fatos isso não é possível acontecer: o que é um fato é sempre um fato; é um fato dizer, por exemplo, que a temperatura aproximada do sol é X e é extremamente alta no espaço; mas isto só se torna um problema se os astrônomos e físicos o considerarem como digno de um tratamento científico (cf. LAUDAN, 2010, p. 24-25).

Laudan apresenta uma taxonomia dos problemas empíricos e os subdivide em três grandes tipos: problemas não resolvidos, problemas resolvidos e problemas anômalos. Os dois primeiros tipos podem ser tratados em conjunto; em seguida apresentamos os problemas anômalos.

Imagine-se uma teoria dominante, a qual iremos tratar como TD. Na vigência de TD detecta-se um fenômeno que, para TD, não é um problema. Entretanto uma teoria rival TR a considera um problema. Ora, caso TR consiga resolver o problema que ela mesma colocou, o problema torna-se resolvido para TR e não resolvido para

TD. Deste modo, um problema resolvido constitui uma evidência favorável para a teoria que o resolveu. Como argumenta Laudan:

Um exame atento de vários casos históricos revela (...) que o status dos problemas não resolvidos é muito mais ambíguo do que se costuma imaginar. Se determinado ‘fenômeno’ for um problema genuíno, qual a sua importância, quanto pesaria contra uma teoria se ela não conseguisse resolvê-lo – todas essas são questões muito complexas, e uma resposta com boa aproximação é a seguinte: *os problemas não resolvidos só são considerados genuínos quando já não são resolvidos*. Até serem resolvidos por alguma teoria em seu domínio, são em geral apenas problemas ‘em potencial’, e não em ato. (LAUDAN, 2010, p. 27).

Falou-se acima de detecção de um fenômeno “na vigência” de uma teoria, porém nada foi afirmado a respeito de tal fenômeno ter ou não relevância para TD. Caso tenha, e caso, adicionalmente, TR tenha resolvido o problema, então estamos diante de um problema anômalo para TD. Assim, avaliar a importância de qualquer problema aparentemente anômalo é algo que deve ser feito no contexto das outras teorias concorrentes naquela área. (LAUDAN, 2010, p. 54). Laudan assim expressa à questão:

Toda vez que um problema empírico, *p*, tiver sido resolvido por alguma teoria, então *p* passa a constituir uma anomalia para toda teoria no campo relevante que não o resolva. Assim, o fato de que alguma teoria seja logicamente coerente não torna *p* não anômalo para essa teoria, se tiver sido resolvido por alguma outra teoria conhecida naquele campo. (LAUDAN, 2010, p. 43)

Além dos problemas empíricos temos também os problemas conceituais, os quais se subdividem em problemas internos (que dizem respeito à consistência lógica de uma teoria) (cf. LAUDAN, 2010, p. 69) e problemas externos (que tratam das relações da teoria avaliada em sua relação com outras teorias) (cf. LAUDAN, 2010, p. 71). Os problemas externos são originados por três razões: a) pela tensão entre duas teorias científicas de dois campos diferentes de saber (cf. LAUDAN, 2010, p. 77-80); b) pelo conflito de uma teoria com as teorias metodológicas da comunidade científica (cf. LAUDAN, 2010, p. 81-86); c) pelo conflito de uma teoria com a visão de mundo preponderante no momento (cf. LAUDAN, 2010, p. 86-90).

Ambos tipos de problemas serão resolvidos, para Laudan, pelas teorias científicas. Entretanto, para Laudan, as teorias científicas não são os únicos agentes

envolvidos na solução de problemas. As teorias científicas são produzidas no interior de teorias mais amplas e compreensivas, chamadas por Laudan de “tradições de pesquisa”.

De acordo com Laudan, “uma tradição de pesquisa é um conjunto de suposições acerca das entidades e dos processos de uma área de estudo e dos métodos adequados a serem utilizados para investigar os problemas e construir as dessa área do saber” (LAUDAN, 2010, p. 115). Com essa definição Laudan aponta que uma tradição de pesquisa orienta as teorias para a formulação de sua ontologia e de sua metodologia. Como argumentam Batista e Silva: “Assim, pela proposta de Laudan, as teorias localizadas no interior da tradição de pesquisa, por exemplo, do behaviorismo, compartilham os pressupostos de que as únicas entidades postuláveis são sinais físicos observáveis (pressuposto ontológico) e de que o método mais adequado para tratar estas entidades seria por meio do operacionalismo (pressuposto metodológico)”.

É assumido pelo próprio Laudan que sua noção de tradições de pesquisa se insere no quadro metametodológico geral (proposto por Kuhn) de compreender o desenvolvimento científico a partir não apenas do desenvolvimento das teorias, mas de unidades mais amplas, como a de tradições de pesquisa. E Laudan ainda deixa claro que sua noção deve ser entendida como uma melhoria de noções anteriores, como as de Kuhn (paradigmas) e Lakatos (programas de pesquisa). Nos restringimos, aqui, é claro, à sua discussão com Kuhn. Laudan apresenta as seguintes críticas gerais à noção de paradigma (LAUDAN, 2010, p. 105-106):

- 1) Kuhn não consegue ver qual seria o papel dos problemas conceituais para uma avaliação dos paradigmas, e com isso não faz uma distinção entre problemas empíricos e problemas conceituais.
- 2) Kuhn não resolve a questão da relação entre o paradigma e as teorias que operam dentro de um paradigma. Laudan o critica fazendo as seguintes perguntas: a) o paradigma acarreta ou só inspira suas teorias constituintes? b) as teorias já desenvolvidas justificam o paradigma ou seria o paradigma que as justificariam? c) o paradigma antecede a criação das teorias ou elas precedem os paradigmas?
- 3) Dado que os pressupostos centrais dos paradigmas não se submetem a críticas, eles não podem evoluir.

- 4) Kuhn estaria errado em afirmar que as suposições centrais dos paradigmas são implícitas; para Laudan, elas estão sempre explícitas desde o seu surgimento.
- 5) É possível que dois cientistas com pressupostos ontológicos e metodológicos diferentes utilizem um mesmo paradigma; porém, para Laudan, o fato acima os colocaria em diferentes tradições de pesquisa.

A estas críticas à noção de paradigma devemos, é claro, acrescentar uma outra: à ciência normal. Para começarmos a entrar neste ponto precisamos, no entanto, realçar um importante aspecto da filosofia da ciência de Laudan. Para ele, os problemas (tanto empíricos quanto teóricos) possuem permanência na história; ou seja: tanto Aristóteles quanto Galileu e Newton estavam preocupados com o problema da queda dos corpos. O que se alterou ao longo do tempo foram os critérios para a solução do problema, e não o problema em si (LAUDAN, 2010, p. 36-37). Deste modo, um problema não precisa de uma tradição (ou paradigma) para se estabelecer como uma entidade distinta do (para Laudan) mesmo problema, porém formulado em outra tradição.

Com isso podemos adentrar a crítica de Laudan à distinção proposta por Kuhn entre um período pré-paradigmático e um período de ciência normal. Laudan apresenta três críticas pontuais:

- 1) Se a distinção entre o período pré-paradigmático e o período de ciência normal em uma ciência específica reside na ausência de debates quanto a fundamentos no período de ciência normal, Kuhn deveria ter apontado exemplos deste fenômeno histórico. Porém Kuhn não mostrou tais exemplos¹³.
- 2) Kuhn não mostrou que o fato de um campo científico possuir um paradigma significa que ele tenha resolvido mais problemas empíricos do que quando não possuía este paradigma.
- 3) Kuhn teria criado um preconceito metodológico: uma tentativa de apresentar um contra-exemplo aos paradigmas de Kuhn seria rechaçada

¹³ Considerando que Kuhn é um autor que sempre oferece exemplos históricos de suas concepções científicas, realmente a observação de Laudan parece pertinente.

por este com a tese de que o interlocutor está na verdade se referindo a práticas imaturas de ciências.

Destacamos, aqui, das críticas de Laudan à ciência normal de Kuhn, sua crítica (2): Kuhn não mostrou que o fato de um campo científico possuir um paradigma significa que ele tenha resolvido mais problemas empíricos do que quando não possuía este paradigma. Trataremos especificamente de esta crítica a seguir.

2.4 RESPOSTAS DE KUHN ÀS CRÍTICAS DE LAUDAN

Relembremos a crítica (2) de Laudan: Kuhn não mostrou que o fato de um campo científico possuir um paradigma significa que ele tenha resolvido mais problemas empíricos do que quando não possuía este paradigma. Trataremos sumariamente desta crítica.

O uso do termo “mais” denota a quantidade. É isto, obviamente, o que Laudan tem em mente ao empregar a palavra. Não aprofundaremos aqui o ponto, mas é curioso que uma análise da ciência possa ser feita empregando-se uma somatória simples de problemas. Como se não bastasse, o próprio conceito de “problema” está aqui em jogo. Seria como pedir a uma pessoa que não saiba distinguir entre dois tipos diferentes de árvores que conte quantos exemplares de cada uma existe em uma floresta. Mas deixemos isto de lado e vamos assumir que o termo “mais” possui algum significado interessante nesta discussão.

A crítica de Laudan, do modo como está exposta, aponta para algo real na obra de Kuhn: de fato não é possível exprimir quantitativamente se mais problemas foram resolvidos na ciência normal do que na ciência imatura de um campo científico. Assim, num primeiro momento, assinalamos que Laudan está correto na identificação da questão.

Além disso, Laudan aponta outra questão muito interessante, ainda que muito ampla: a ciência normal é de fato superior (deixando-se lado o aspecto quantitativo antes mencionado) à ciência imatura? Ora, considerando a argumentação de Laudan, o que conta é tão somente os problemas científicos. Assim, se um contendor de Laudan favorável a Kuhn queira discutir a questão que nós termos de

Laudan, deve-se então discutir o ponto a partir simplesmente do referencial dos problemas científicos.

Ocorre, entretanto, que o referencial dos problemas científicos não é a única forma de se discutir o assunto. Vejamos a questão a partir do referencial kuhniano dos quebra-cabeças.

Um quebra-cabeças, como já expusemos no primeiro capítulo, é um problema com uma solução possível. Por meio dele se alcança o que já é esperado, ainda que de um modo novo (lembrando que o quebra-cabeças é apenas uma analogia). De acordo com Kuhn, cientistas se sentem à vontade resolvendo quebra-cabeças e o fascínio da ciência normal residiria exatamente neste ponto, uma vez que solucionar um quebra-cabeças é uma forma de se apresentar para a comunidade como um perito. Na verdade, é a única forma de se apresentar, uma vez que se o cientista resolvesse um “problema” estranho ao quadro conceitual do paradigma ele poderia ser ignorado. O interessante é que é exatamente isso o que pode ocorrer na ciência imatura, uma vez que ela não possui fundamentos consensuais (o que é fundamento para um cientista pode não ser para outro).

Registre-se que a ciência normal não possui apenas quebra-cabeças; ou seja: problemas como soluções possíveis. A ciência normal comporta também uma série de problemas que não conseguem ser solucionados pelos cientistas.

Portanto, mesmo que fosse possível determinar que o número de problemas resolvidos em uma ciência normal é menor do que na ciência imatura, e mesmo que essa determinação seja algo interessante, a discussão para Kuhn não termina neste ponto (quantitativo).

Deste modo, a crítica de Laudan nos parece deslocada do quadro conceitual de Kuhn. Efetivamente, Laudan teria – para oferecer uma crítica interessante – de ter discutido, por exemplo, a tese histórica de Kuhn de que cientistas sentem fascínio pelo trabalho na ciência normal, ou mesmo a tese de que cientistas gostam de ser considerados peritos. Do modo como está articulada, sua crítica não atinge o alvo. Embora, é claro, ajuda a iluminar a questão da necessidade, para Kuhn, da ciência normal.

2.5 A CRÍTICA DE POPPER

Dentre as várias discussões organizadas por Lakatos e Musgrave no livro “*A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*”, encontramos uma contribuição de Karl Popper que diz respeito à ciência normal e seus perigos.

Para Popper, o cientista normal que Kuhn nos mostra seria alguém de quem deveríamos ter pena, pois ele seria um cientista mal ensinado. Na visão de Popper, o cientista normal que Kuhn descreve seria um cientista dogmático e uma vítima da doutrinação. O cientista aprende uma técnica que pode ser aplicada e não há uma contestação e perguntas do porquê de uma técnica específica estar sendo usada para tal experimento. Em consequência disso, tornou-se o que pode ser chamado cientista aplicado, em contraposição ao que ela chama de cientista puro (POPPER, 1979, p. 65).

A meu ver, o cientista ‘normal’, tal como Kuhn o descreve, é uma pessoa da qual devemos ter pena. (Consoante as opiniões de Kuhn acerca da história da ciência, muitos grandes cientistas devem ter sido ‘normais’; entretanto, como não tenho pena deles, não creio que as opiniões de Kuhn estejam muito certas.) Acredito, e muita gente acredita como eu, que todo o ensino de nível universitário (e se possível de nível inferior) devia constituir em educar e estimular o aluno a utilizar o pensamento crítico. O cientista ‘normal’, descrito por Kuhn, foi mal ensinado. Foi ensinado com espírito dogmático: é uma vítima da doutrinação. Aprendeu uma técnica que se pode aplicar sem que seja preciso perguntar a razão pela qual pode ser aplicada (sobretudo na mecânica quântica). Em consequência disso, tornou-se o que pode ser chamado cientista aplicado, em contraposição ao que eu chamaria cientista puro. Para usarmos a expressão de Kuhn, ele se contenta em resolver ‘enigmas’. A escolha deste termo parece indicar que Kuhn deseja destacar que não é um problema realmente fundamental o que o cientista ‘normal’ está preparado para enfrentar: é, antes, um problema de rotina, um problema de aplicação do que se aprendeu; Kuhn o descreve como um problema em que se aplica a teoria dominante (a que ele dá o nome de ‘paradigma’). (POPPER, 1979, p. 65).

De acordo com Popper o cientista deve ser crítico e estar sempre disposto a resolver problemas procurando colocar suas teorias à prova com o objetivo de testá-las constantemente. Já para Popper, o cientista de Kuhn protege sua teoria procurando eliminar do caminho todos os possíveis obstáculos que coloquem em dúvida sua eficácia na esperança de conseguir instrumentos mais aperfeiçoados e medições mais exatas. O êxito do cientista “normal” consiste tão-só em mostrar que

a teoria dominante pode ser apropriada e satisfatoriamente aplicada na obtenção de uma solução para o enigma em questão. (POPPER, 1979, p.65)

Popper discorda não só nos aspectos e fatos históricos de Kuhn, mas também em como ele caracteriza a ciência. Ele não desmerece a descoberta de Kuhn do que ele chama de ciência normal, porém Popper não concorda com a afirmação de que a história da ciência apóia uma doutrina na qual normalmente temos um paradigma (teoria dominante) em cada domínio científico e também que a história segue toda uma estrutura de uma seqüência de teorias dominantes com períodos revolucionários.

Para Kuhn há um momento em que os cientista não mais discutem teorias rivais, pois já há a presença de um paradigma dominante; nesse ponto, Popper critica a ausência de diálogo entre os cientistas com essas outras teorias possíveis.

A ciência normal é o momento em que os cientistas chegam a uma teoria dominante; porém Popper não acredita nesse silêncio dos cientistas quando já existe uma teoria dominante para a resolução de problemas e Popper salienta que sempre pode existir uma discussão crítica e uma comparação dos vários referenciais e isso é algo que na ciência normal de Kuhn não encontramos porque os cientistas ficam apenas no paradigma dominante e as teorias rivais não têm espaço.

Para Popper, em Kuhn todo cientista é logicamente obrigado a aceitar certo referencial mesmo que não tenha ocorrido nenhuma discussão racional de outros referenciais para concluir essa aceitação. O cientista apenas aceita a teoria mais lógica e descarta as outras que não foram tão proveitosas. O que podemos concluir é que esse perigo para o qual Popper nos atenta no título de seu artigo pode se voltar mais para o cientista do que para a ciência normal verdadeiramente. Para Popper, tendo a ciência normal como base uma comunidade científica, os cientistas abandonam seu discurso crítico tendo por meta primeira à articulação do paradigma; assim, o cientista se transforma em um pesquisador dogmático, e com isso uma teoria que poderia ter sido desenvolvida ficou cristalizada no meio científico pela impossibilidade de discussão racional entre teorias rivais, dado o dogmatismo do cientista.

2.6. AS RESPOSTAS DE KUHN ÀS CRÍTICAS DE POPPER

Apresentaremos nesta seção três críticas que selecionamos do artigo de Popper contra Kuhn.

A primeira crítica é a de que Kuhn, de acordo com Popper, superestimaria as diferenças entre eles no que diz respeito à necessidade de uma estrutura organizada para o trabalho científico. Para Popper, o cientista faria parte de uma estrutura organizada que o permite o contato com um problema já aceito e com o seu trabalho ele tem a possibilidade de ajustá-lo se preciso. Assim, na visão de Popper, tanto ele quanto Kuhn enfatizam a importância de estruturas consolidadas dentro da ciência a fim de haver progresso científico. Em Kuhn esta estrutura é, obviamente, o paradigma; em Popper, é o conhecimento anterior existente em um campo científico.

Sobre este ponto fazemos duas observações. A primeira é a de que, de fato, Popper havia chamado a atenção, desde ao menos *A Lógica da Pesquisa Científica*, para a importância destas estruturas consolidadas. Contudo, em nenhum momento tais estruturas haviam sido enfatizadas por Popper até que surgiu o debate com Kuhn. Assim, é curioso que passagens deixadas de lado pelo próprio Popper tenham se configurado importantes quando do debate com Kuhn.

Em segundo lugar, valeria a pena uma discussão mais aprofundada do significado destas estruturas consolidadas na obra de Popper. Em Kuhn o papel coercitivo do paradigma é bastante claro; mas qual seu papel em Popper? O exame da segunda crítica de Popper nos auxiliará a ter uma ideia deste papel.

A segunda crítica de Popper é a de que o dogmatismo é pernicioso para o progresso. Vejamos este ponto em detalhes.

Popper afirma que a ciência normal existe e a qualifica do seguinte modo: seria a atividade do profissional não revolucionário e não muito crítico em relação às teorias dominantes e que só aceita uma nova teoria quando toda a comunidade está pronta para aceitá-la. Por isso o cientista na ciência normal, segundo Popper, é uma pessoa na qual deveríamos ter pena. Na visão de Popper, o cientista normal que Kuhn descreve seria um cientista dogmático e uma vítima da doutrinação.

Evidentemente, Popper não nega a importância das estruturas consolidadas, pois reconhece que um cientista não deva ceder às críticas com demasiada facilidade (POPPER, 1979, p.68). Porém, de acordo com Popper, não é nesse

dogmatismo que Kuhn está interessado. Isso porque Kuhn acredita em dogmas existentes por longos períodos e “não acredita que o método da ciência seja, normalmente, o método de conjecturas audazes e de crítica” (POPPER, 1979, p.68).

Para Popper o cientista aprende uma técnica que pode ser aplicada e não há uma contestação e perguntas de porque aquela técnica está sendo usada para tal experimento. Em consequência disso, tornou-se o que pode ser chamado cientista aplicado, em contraposição ao que ele chama de cientista puro (POPPER, 1979, p. 65). “O êxito do cientista “normal” consiste tão-só em mostrar que a teoria dominante pode ser apropriada e satisfatoriamente aplicada na obtenção de uma solução para o enigma em questão” (POPPER, 1979, p.65)

Examinaremos este ponto a partir da argumentação de Kuhn em favor do dogmatismo, recuperando o que expusemos no primeiro capítulo acerca do desenvolvimento da ciência normal.

De acordo com Kuhn, a compreensão da natureza é algo excessivamente complexo e, mesmo com a ajuda de um paradigma, resta ainda muito trabalho residual a ser feito. Uma parte do trabalho é o ajuste entre o paradigma e os fatos, dado que o paradigma, é claro, não os cria, apenas tenta ajustá-los ao paradigma. São três os focos normais de pesquisa, como recuperamos agora.

Primeiro, temos a classe de fatos que o paradigma nos mostrou serem reveladores na natureza das coisas; e ao aplicar o paradigma a estes fatos, os cientistas notam que ele tornou-se merecedor de uma determinação mais precisa para uma maior variedade de situações. Kuhn nos mostra o exemplo da astronomia no que diz respeito à magnitude das estrelas e nos períodos dos eclipses das estrelas duplas e dos planetas. Nesse primeiro foco, podemos notar que os cientistas devem pensar na questão das tentativas de aumentar a acuidade e extensão do conhecimento sobre esses fatos que ocupam um lugar significativo na literatura da ciência experimental e da observação.

Em segundo lugar, seria o momento daqueles fenômenos que podem não ter predições da teoria do paradigma. Muitas vezes existem predições que não se encaixam no paradigma que está sendo seguido na comunidade. Aperfeiçoar ou encontrar novas áreas nas quais exista uma concordância, e o paradigma possa ser empregado, demonstra um desafio constante à habilidade e à imaginação do observador e experimentador. Nesse momento começa a ocorrer, por exemplo, o uso de telescópios aperfeiçoados, aparelhos que demonstram a velocidade da luz

com mais precisão, enfim, diversos aparelhos especiais começam a serem usados e isso ilustra o esforço e a engenhosidade que foi necessária para se estabelecer um acordo cada vez mais estreito entre a natureza e a teoria.

Por fim, o terceiro foco, segundo Kuhn, esgota as atividades de coleta de fatos na ciência normal. Essa terceira classe consiste no trabalho empírico empreendido para articular a teoria do paradigma resolvendo algumas de suas ambigüidades residuais e permitindo a solução de alguns problemas para os quais, anteriormente, só haviam chamado à atenção.

Desse modo, entendemos que o uso da palavra “dogma” pode estar sendo ligeiramente enganoso. Para Toulmin, Kuhn estaria sendo equivocado ao usar o termo dogma. “Dizer que “toda a ciência normal repousa numa base de dogma” equivalia a dizer “somos todos realmente loucos”; o que talvez funcione numa ou noutra ocasião, mas...” (TOULMIN, p. 50).

Entretanto, o tratamento que Kuhn oferece ao desenvolvimento da ciência normal não guarda nenhuma semelhança com o que foi afirmado por Toulmin. Além disso, tendo em vista essa divisão dos problemas da ciência normal dada por Kuhn, podemos entender por que o papel do paradigma (e conseqüentemente de algum dogmatismo) é importante. Não entendemos, porém, que Popper esteja errado em sua crítica. O que ocorre é que ela talvez não seja aplicável a todos os momentos da história da ciência, pois há momentos de maior conservadorismo e momentos de uma crítica mais dura ao conhecimento consolidado. Talvez esta distinção nos ajude a compreender de um modo adequado a contribuição tanto de Kuhn quanto de Popper para o desenvolvimento da ciência.

Por fim, a última crítica de Popper seria a de que Kuhn é um relativista. Kuhn sugere que a racionalidade da ciência pressupõe a aceitação de um referencial comum. Sugere que a racionalidade depende de algo como uma linguagem comum e um conjunto comum de suposições. Sugere que a discussão racional e a crítica racional só serão possíveis se estivermos de acordo sobre questões fundamentais. “Essa é uma tese amplamente aceita e, como efeito, está na moda: é a tese do relativismo” (POPPER, 1979, p. 69).

Tozzini assim expõe a crítica de Popper:

Se há racionalidade na ciência, então o cientista tem autonomia para escapar de seu referencial teórico. Se ele faz isso, então há liberdade de pensamento na ciência. Na concepção de ciência de Thomas Kuhn não há liberdade de pensamento. Ele está sempre preso ao seu referencial teórico. Logo, não há racionalidade na ciência. (TOZZINI, 2014, p. 55).

Evidentemente estamos diante de um problema bastante discutido pelas gerações seguintes de filósofos e comentadores, e diante de uma questão ainda muito atual. Nos restringiremos aqui, como já o fizemos, a tentar iluminar a posição de Kuhn diante de seus críticos (o que não significa defender a posição de Kuhn).

A crítica de Popper é pertinente. De fato Kuhn entende como necessária a uniformidade de pensamento para que a pesquisa se desenvolva (na ciência normal, único período de uma ciência estudado aqui nessa dissertação). Evidentemente, esclarecido o significado de “dogmatismo”, não se devem aceitar exageros atribuídos a Kuhn. Contudo, de fato Kuhn é um relativista.

A questão seguinte é saber por que Kuhn é um relativista, e com isso apenas aproveitamos a crítica de Popper, deixando de lado uma avaliação positiva ou negativa desta crítica.

Para Kuhn, a ciência (como a conhecemos) não teria como se desenvolver de outro modo senão através do compartilhar de uma, digamos, linguagem comum aos membros de um mesmo campo científico. Para Kuhn a evidência histórica mostra que uma coleta de dados desorganizada e sem um paradigma, ainda que seja um empreendimento científico, produz algo menos que ciência. Deste modo, o relativismo (compartilhar os mesmos referenciais) é necessário para o desenvolvimento da ciência normal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivamos neste trabalho, num primeiro momento, reconstruir o conceito kuhniano de ciência normal, de modo relacionado com os conceitos nele envolvidos, tais como o de paradigma e quebra-cabeças etc. A partir desta reconstrução procuramos situar a conceitografia de Kuhn de modo a compreender algumas das críticas feitas ao conceito de ciência normal. Apresentamos estas críticas e em seguida, no último capítulo, discutimo-las a partir da obra de Kuhn. Não tivemos o objetivo nem de defender Kuhn e nem de criticá-lo, mas tão somente o de procurar entender melhor suas posições.

Lembrando que tratamos neste trabalho apenas da ciência normal, fica a pergunta: considerando que Kuhn dividiu ERC em duas grandes partes – a ciência normal e as revoluções -, qual a relação entre estas partes?

Naturalmente, a relação contaria com vários componentes. Um deles, contudo, é de especial interesse: a questão do progresso na ciência. Como vimos, a ciência normal progride, porém, é possível falar o mesmo quando ocorre uma revolução? A passagem da teologia natural para o evolucionismo darwinista é um progresso? A passagem da química do flogisto para a teoria do oxigênio de Lavoisier é um progresso? Como questiona Silva:

O último capítulo de *A Estrutura das Revoluções Científicas* tratou de responder a questão do progresso na ciência; pois que autoridade teria um filósofo que enfatizou - com um empenho digno de nota - o caráter conservador da comunidade científica de falar em "progresso"? Havia uma alternativa: se os paradigmas podem ser substituídos (e podem), então o progresso é a passagem de um paradigma a outro; porém este caminho havia sido interdito pelo próprio Kuhn, quando de sua declaração de que os paradigmas são incomensuráveis; e, se não podem ser comparados, como se pode saber que um é melhor do que o outro? (SILVA, 2007, p. 86).

A questão torna-se ainda mais pertinente quando se assume o relativismo de Kuhn (do modo como foi tratado no capítulo 3). O relativismo é necessário para compreender o progresso na ciência normal; deveria ser ele abandonado quando se fala de revoluções? Deveria ser também assumido?

Espera-se que o desenvolvimento de nossa pesquisa nos auxilie a responder tais questões.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, I. & SILVA, M. **O desenvolvimento científico e as tradições de pesquisa de Larry Laudan**. In: Rosana Salvi e Eduardo Marandola Jr. (Org.). Geografia e interfaces de conhecimento debates contemporâneos sobre ciência, cultura e ambiente. Londrina: Eduel, 2011.
- FEYERABEND, P. **Contra o Método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.
- _____. Consolando o Especialista In: **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento** (org. Lakatos, I. & Musgrave, A). São Paulo: Cultrix, 1979.
- GODFREY-SMITH, P. **Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science**. Chicago: Chicago Press, 2003.
- KLEE, R. **Introduction to the Philosophy of Science: Cutting Nature at Its Seams**. Oxford: Oxford University Press, 1996.
- KUHN, T. Lógica da Descoberta ou Lógica da Pesquisa? In: **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979.
- _____. **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago: Chicago Press, 1996.
- _____. **A Tensão Essencial**. Lisboa: Edições 70, 1989.
- LAUDAN, L. **O progresso e seus problemas**. São Paulo: Ed. UNESP, 2010.
- LEICESTERL, H. **The Historical Background of Chemistry**. New York: Dover, 1971.
- MAYR, E. **O Desenvolvimento do Pensamento Biológico**. Brasília: UNB, 1998.
- OKASHA, S. **Philosophy of Science: A Very Short Introduction**. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- PARTINGTON, J.R. **A Short History of Chemistry**. New York: Dover, 1937.
- POPPER, K. A Ciência Normal e seus Perigos In: **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento** (org. Lakatos, I. & Musgrave, A). São Paulo: Cultrix, 1979.
- ROSA, S., SILVA, M. A história da ciência nos livros didáticos de biologia do ensino médio: uma análise do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana. **Alexandria (UFSC)**, v. 3, p. 59-78, 2010.
- ROSENBERG, A. **Philosophy of Science: A Contemporary Introduction**. Londres: Routledge, 2012.
- SILVA, M. Uma das trajetórias da pergunta “o que é ciência?” E seus desdobramentos na filosofia da ciência. In: **Boletim de Ciências Humanas**, vol. 52, 2007.

Condé, M.; M, Penna-Forte. A noção de Perito em Thomas Kuhn e sua Utilidade para a Resolução de uma Disputa Científica. In: **Thomas Kuhn: A estrutura das Revoluções Científicas [50 anos]**. Editora Fino Traço, 2013.

THAGARD, P. **A Estrutura Conceitual da Revolução Química**. Princípios v. 15, p. 265 - 303. Tradução de Marcos Rodrigues da Silva e Miriam Giro, 2007.

TOULMIN, S. É adequada à distinção entre Ciência Normal e Ciência Revolucionária? In: **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento** (org. Lakatos, I. & Musgrave, A). São Paulo: Cultrix, 1979.

TOZZINI, D. **Filosofia da Ciência de Thomas Kuhn**. SÃO PAULO: Atlas, 2014.