



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA**

FRANCIDILSO SILVA DO NASCIMENTO

**O CRITÉRIO PARA ESCOLHA DE TEORIAS NA PERSPECTIVA DE  
THOMAS KUHN**

Teresina  
2019

FRANCIDILSO SILVA DO NASCIMENTO

**O CRITÉRIO PARA ESCOLHA DE TEORIAS NA PERSPECTIVA DE  
THOMAS KUHN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia - Linha de pesquisa: Conhecimento, Linguagem e Mundo, da Universidade Federal do Piauí – UFPI, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Filosofia.

Orientador: Prof. Dr. Gerson Albuquerque de Araújo Neto.

Teresina  
2019

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco  
Serviço de Processamento Técnico

N244c Nascimento, Francidilso Silva do.  
O critério para escolha de teorias na perspectiva de Thomas kuhn  
/ Francidilso Silva do Nascimento. --2019.  
82 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Piauí,  
Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Teresina, 2019.  
“Orientador: Prof. Dr. Gerson Albuquerque de Araújo Neto”.

1. Ciência - Filosofia. 2 .Valores compartilhados. 3. Escolha de  
Teorias. 4. Thomas Kuhn. I. Título.

CDD: 501

FRANCIDILSO SILVA DO NASCIMENTO

**O CRITÉRIO PARA ESCOLHA DE TEORIAS NA PERSPECTIVA DE  
THOMAS KUHN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia - Linha de pesquisa: Conhecimento, Linguagem e Mundo, da Universidade Federal do Piauí – UFPI, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Filosofia.

Orientador: Prof. Dr. Gerson Albuquerque de Araújo Neto.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Gerson Albuquerque de Araújo Neto  
Orientador  
Universidade Federal do Piauí – UFPI

Profa. Dra. Edna Maria Magalhães do Nascimento  
Universidade Federal do Piauí – UFPI

Prof. Dr. Bortolo Valle  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR

Teresina  
2019

## DEDICATÓRIA

À minha família, em especial, meu pai, Francisco Silva do Nascimento (*in memoria*), minha mãe, Maria Nazaré da Silva, e meus irmãos, Francinária e Francinaldo.

À Diocese de Picos, na pessoa do seu pastor, Dom Plínio José Luz da Silva.

À Maria Cecília, Isabela e Isaac.

À minha comunidade formativa do Seminário Maior Interdiocesano Sagrado Coração de Jesus – Casa de Filosofia Dom Edilberto Dinkelborg – e ao Instituto Católico de Estudos Superiores do Piauí.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UFPI.

## **AGRADECIMENTOS**

Gratidão é o reconhecimento da importância do outro no processo de construção pessoal. Outrossim, devo admitir que, estando sozinho, tudo ficaria mais pesado e sem cor. O meu agradecimento aos que incentivaram, apoiaram e acompanharam meu desenvolvimento nesse processo de formação permanente acadêmica. Por isso, expresso essa gratidão...

A Deus, providente em toda a sua perfeição, proporcionando-me a oportunidade de reconstruir-me e aprender com seus ensinamentos. Como Bom pastor que “dá a vida pelas suas ovelhas”, meu Deus sempre esteve comigo;

Aos meus irmãos da equipe formativa do Seminário Maior Sagrado Coração de Jesus, que me incentivaram neste processo de formação permanente. Agradeço, de modo particular, aos padres, Antônio Soares e João Paulo Moreira, companheiros de caminhada, pacientes e compreensivos neste processo de estudo e escrita;

Ao incentivo do Prof. Dr. Pe. Wellistony Viana que, desde o primeiro instante apoiou-me, acreditando na minha capacidade como pessoa e como acadêmico;

Aos queridos seminaristas, pela compreensão quanto à minha ausência, em alguns momentos importantes da comunidade formativa;

Ao Instituto Católico de Estudos Superiores do Piauí (ICESPI) pelo incentivo ao desenvolvimento intelectual; aos professores que me incentivaram a continuar a pesquisar, progredindo naquilo que recebi como ensinamento filosófico e teológico, principalmente, aos padres diretores, Prof. Dr. Pe. Clodomiro de Sousa e Silva, diretor atual, e Prof. Me. Pe. Jonilson Torres, diretor que me acolheu, por proporciona-me a possibilidade de aquisição do gosto pelo Magistério, ao ministrar algumas disciplinas como substituto no nosso Instituto;

Especialmente, ao Prof. Dr. Gerson Albuquerque de Araújo, meu grande mestre, que, desde o período da Graduação, despertou em mim uma admiração pelo seu caráter e jeito de ensinar Filosofia. Obrigado por acreditar pelas orientações e conversas sempre produtivas.

Aos professores Dr. Bortolo Valle (PUCPR) e Dra. Edna Magalhães (UFPI) que, gentilmente, aceitaram o desafio de colaborar com este trabalho de conclusão de Mestrado, através de correções e propostas de melhoramento dos textos.

Aos professores Dedé, Holanda, e, amiga, Profa. Me. Elizângela Osório pela colaboração na correção deste trabalho.

Enfim, aos companheiros da 13ª Turma do PPGFIL, pela amizade e incentivo, e à nossa secretária, Zélia Guimarães, pela amizade, disponibilidade e presteza.

## RESUMO

Este trabalho problematiza a questão de como se estabelece o critério para escolha de teorias, um dos temas mais problemáticos no âmbito da Filosofia da Ciência, dentro do processo de desenvolvimento da Ciência, estudado por Thomas Kuhn (1962). Num primeiro momento, é feita uma abordagem do processo de desenvolvimento da Ciência, a partir da Estrutura das Revoluções Científicas de Thomas Kuhn, compreendendo os períodos da ciência normal e da extraordinária, esclarecendo, pois, como e quando acontece a escolha de uma teoria. Além disso, faz-se uma apreciação crítica das posições de Kuhn, a partir da perspectiva de alguns dos seus críticos. Posteriormente, destaca-se o Paradigma enquanto possibilidade de enunciar e resolver problemas, enfatizando-o como exemplo compartilhado de prática bem-sucedida, questionando-o quanto à sua influência no processo para escolha de teorias. E, por fim, apresenta-se o consenso como critério para escolha de teorias, defendendo-o a partir da base dos valores compartilhados, que tantos os indivíduos pertencentes a uma comunidade científica como a própria comunidade científica, são educados para escolher aquilo que vai garantir a continuidade do processo de desenvolvimento científico. Para isso, a construção desse consenso passa pela designação de uma teoria tida como dominante para garantir uma ciência madura e concisa, ou seja, normal, para ser introduzida numa pedagogia que garanta uma prática que diminua a distância entre os valores que os indivíduos, de modo subjetivo, adquirem na sua comunidade. Igualmente, essa prática científica utilizar-se dos manuais elaborados pelos especialistas de diversos campos científicos, favorecendo uma educação científica que estabeleça uma unicidade e simplicidade do processo de introdução do novo cientista na comunidade científica. A consequência desse processo de construção do consenso, como critério para escolha de teorias, é que, a partir dos valores compartilhados, outras correntes de pensamento extremam as posições defendidas por Kuhn, chegando a surgirem outras visões do seu pensamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Valores compartilhados. Consenso. Escolha de Teorias. Thomas Kuhn.

## ABSTRACT

This paper discusses the question of how the criterion for choosing theories is established, one of the most problematic themes within the Philosophy of Science, within the process of development of Science, studied by Thomas Kuhn (1962). Firstly, an approach to the process of science development is taken from Thomas Kuhn's Structure of Scientific Revolutions, comprising the periods of normal and extraordinary science, thus clarifying how and when the choice of a theory happens. Besides, a critical appraisal of Kuhn's positions is made from the perspective of some of his critics. Subsequently, the Paradigm is highlighted as a possibility to enunciate and solve problems, emphasizing it as a shared example of successful practice, questioning it as to its influence on the process of choosing theories. And finally, consensus is presented as a criterion for choosing theories, defending it from the basis of shared values, that both individuals belonging to a scientific community as the scientific community are educated to choose what will ensure the continuity of the scientific development process. For this, the construction of this consensus involves the designation of a theory considered dominant to guarantee a mature and concise science, that is, normal, to be introduced in a pedagogy that guarantees a practice that reduces the distance between the values that individuals, so subjective, they acquire in their community. Likewise, this scientific practice uses the manuals prepared by specialists from several scientific fields, favoring a scientific education that establishes a uniqueness and simplicity of the process of introducing the new scientist in the scientific community. The consequence of this consensus-building process, as a criterion for choosing theories, is that from the shared values other currents of thought extreme the positions defended by Kuhn, even suggesting other views of his thinking.

**KEYWORDS:** Shared Values. Consensus. Theories Choice. Thomas Kuhn.



## SUMÁRIO

### O CRITÉRIO PARA ESCOLHA DE TEORIAS NA PERSPECTIVA DE THOMAS KUHN

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>A ESTRUTURA DAS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS DE THOMAS KUHN .....</b>	<b>14</b>
	<b>2.1 A Ciência Normal .....</b>	<b>18</b>
	<b>2.2 A Ciência Extraordinária .....</b>	<b>25</b>
	<b>2.3 Críticas à concepção da Ciência de Kuhn e suas implicações para o     critério da escolha de teorias .....</b>	<b>36</b>
<b>3</b>	<b>O PARADIGMA, ENQUANTO POSSIBILIDADE DE ENUNCIAR E RESOLVER PROBLEMAS, E A SUA INFLUÊNCIA NA ESCOLHA DE TEORIAS .....</b>	<b>43</b>
	<b>3.1 O Paradigma como exemplo compartilhado de prática bem-sucedida ...</b>	<b>43</b>
	<b>3.2 A influência do paradigma para a escolha de teorias .....</b>	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>O PROBLEMA DO CRITÉRIO PARA ESCOLHA DE TEORIAS DE THOMAS KUHN .....</b>	<b>53</b>
	<b>4.1 A Teoria da Dominância: relevância e peso dos valores científicos para     escolha das teorias .....</b>	<b>61</b>
	<b>4.2 A Pedagogia e os manuais, como diminuição da distância de valores e     elementos para escolha de teorias.....</b>	<b>67</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>73</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>77</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na sua principal obra, *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962), Thomas Kuhn tem como objetivo “um esboço do conceito de ciência bastante diferente que pode emergir dos registros históricos da própria atividade científica” (KUHN, 2017a, p. 60). Ele deseja reavaliar o caminho traçado através das descobertas científicas, pressupondo a tradição na qual cada uma delas foi desenvolvida, considerando que, sendo derivada da comunidade que lhe outorga a possibilidade de um conhecimento direcionado pelos valores sociais apreendidos, é a partir da escolha de um paradigma (período da ciência normal) que a ciência consegue progredir internamente e, através de uma mudança brusca de paradigma, chega também a crescer no externo do processo de revolução paradigmática.

Face à concepção de ciência que se tem hoje, essa nem sempre foi determinada pela eficiência empírica de um determinado enunciado que deveria ser provado e testado de modo objetivo e incontestável. Pelo contrário, a ciência foi, basicamente, compreendida como um conjunto de enunciados metafísicos, através do qual se buscava a causa primeira de todas as coisas. Esse esclarecimento, através da eleição do princípio de todas as coisas, foi o primeiro momento de ruptura com uma explicação mítica dos fenômenos naturais presentes no processo de desenvolvimento científico.

Na Grécia Antiga, os fenômenos naturais foram compreendidos e explicados através da intervenção divina na natureza, pois, na concepção grega, a etapa mítica é a fonte que justifica o modo de existir do Homem e da Natureza. Desse modo, “o mundo dos deuses refletia o mundo dos homens e, pela racionalização dos deuses e dos mitos, estabelecia-se uma racionalidade para a vida humana.” (ANDERY et al, 2007, p. 30). Com isso, o desenvolvimento da racionalidade passou de uma explicação mítica para a busca de um princípio pelo qual todas as coisas fossem explicadas. São os filósofos da *physis*, como Tales de Mileto<sup>1</sup>, Anaximandro<sup>2</sup> e

---

<sup>1</sup> Nasceu no ano de 624 a.C., em Mileto, considerado por alguns como pai da filosofia grega e da filosofia ocidental. Matemático e astrônomo, Tales, foi considerado um dos sete sábios da Antigüidade. Morreu aproximadamente em 562 a.C.

<sup>2</sup> Matemático, astrônomo e filósofo, nasceu por volta do fim do século VII a.C. e morreu no início da segunda metade do século VI. Elaborou um primeiro tratado filosófico do ocidente denominado *Sobre a Natureza*.

Anaxímenes<sup>3</sup>, quem fazem esse caminho de ruptura de uma racionalidade mítica a uma racionalidade realista, natural. Andery enfatiza que

[...] as explicações sobre a natureza buscavam, também, a descoberta de uma ordem que lhe fosse própria; a partir de então, o universo deveria ser explicado sem mistérios, e o entendimento que dele se tinha deveria ser suscetível de ser debatido publicamente, como todas as questões da vida corrente. (2007, p. 35)

Na perspectiva aristotélica, o debate não se resume por meio da ação de agentes sobrenaturais, mas se devem apresentar, para isso, explicações baseadas na própria natureza. Assim, “eleger a natureza em seu próprio âmbito, como tema a ser investigado e como a fonte das respostas, é o aspecto que marca a ruptura com o mito: ‘tudo o que é real é natureza’.” (ANDERY et al, 2007, p. 39). Essa concepção dos filósofos da *physis* remete à compreensão futura que tem Aristóteles<sup>4</sup> sobre a substância das coisas que estão não fora da natureza, mas nela mesma. Com isso, com Aristóteles, deu-se uma guinada no âmbito da concepção de ciência, pois, mesmo trabalhando com aspectos metafísicos, tenta-se erigir um conhecimento baseado em uma racionalidade presente na natureza, ou seja, em princípios racionais que se distingam de outros saberes.

No livro *Ética a Nicômaco*, Aristóteles trata o conhecimento científico como um juízo, ou seja, uma inferência sobre o que as coisas são, a partir daquilo que já é conhecido pela razão. No capítulo VI, ele considera que o conhecimento científico é fruto do conhecimento indutivo, onde o princípio de explicação sobre um determinado fato se faz através de investigação dos fenômenos observacionais, induzidos até a dedução dos enunciados que incluam esses princípios. Na concepção de Aristóteles, “o conhecimento científico é um estado que nos torna capazes de demonstrar.” (2014, p. 131). Na concepção de Losee,

Aristóteles pensava que investigação científica começava com o conhecimento do que sucede certos fenômenos, ou de que coexistem certas propriedades. A explicação científica só se consegue quando se

<sup>3</sup> Discípulo de Anaximandro, nasceu no século VI a.C. Considerou que o princípio vital do universo seria o ar. Anaxímenes é considerado um dos mais lógicos dos filósofos da *physis* devido a sua capacidade de dar dinamicidade ao princípio fundante de todas as coisas a partir do próprio princípio não recorrendo a ritos órficos.

<sup>4</sup> Aristóteles é autor de inúmeras obras importantes para a filosofia como um todo. Nasceu em Estagira, em 383/384 a.C. Ingressou na Academia platônica, em Atenas, no ano de 366/365 a.C. Morreu em 322 a.C em Cálcis.

deduz enunciados sobre esses fenômenos ou propriedades a partir dos princípios explicativos. (tradução nossa)<sup>5</sup>

Essa ruptura com o processo de uma racionalidade mítica foi radicalizada, principalmente, com a avaliação que Galileu<sup>6</sup> fez do modo de fazer ciência por parte de alguns, tidos por ele como falsos aristotélicos, como que considerassem o método indutivo importante, mas apenas no seu aspecto abstrato, de formalismo lógico. No entanto, o próprio Galileu ainda apresentava uma ligação muito grande com os conceitos e com as ideias aristotélicas de qualidade que os fenômenos naturais possuíam. Contudo, é Francis Bacon que erige uma filosofia onde se deve procurar a resposta para todos os fenômenos naturais na própria natureza, e não apenas nas abstrações realizadas pelo homem. As críticas que Bacon faz a Aristóteles são que as teorias elaboradas sobre a natureza não são relacionadas com a natureza através da experimentação (ANDERY, 2007, p. 198).

Assim, dessa forma, a ciência não necessitaria dos manuais que outrora teriam sido importantes para um exame sobre a essência das coisas; agora, o acesso deve acontecer sem a preocupação de uma busca pela essência dos fatos, pois a natureza deve mostrar-se à natureza. Para isso, o empirismo terá um papel profundamente decisivo para o acesso à natureza dos fatos científicos, com a pretensão de quantificar a natureza, dando-lhe uma objetividade. Com isso, as ciências consideradas como decorrentes de fatos dados pela observação são interpessoais, sendo, desse modo, todos os indivíduos capazes de observar os mesmos fenômenos e realizar, do mesmo modo, as experiências. Essa imagem da ciência de que a observação fornece dados para a elaboração de teorias, leis e explicações faz Thomas Kuhn romper com toda a tradição que tanto considera a redução dos enunciados lógicos possíveis de aplicação na realidade, como a ideia de que a Ciência é realizada apenas por um mecanismo de considerar a verdade da natureza ponto a ponto.

---

<sup>5</sup> Cf. (LOSEE, 1981, p.16) Aristóteles pensaba que 'la investigación científica comienza con el conocimiento de que suceden ciertos fenómenos, o de que coexisten ciertas propiedades. La explicación científica sólo se consigue cuando se deducen enunciados sobre esos fenómenos o propiedades a partir de los principios explicativos.

<sup>6</sup> Galileu Galilei nasceu em Pisa, em 15 de fevereiro de 1564, e faleceu, em Florença, 8 de janeiro de 1642. Foi um físico, matemático, astrônomo e filósofo. Ele realizou uma verdadeira revolução científica no seu tempo, desenvolvendo sistematicamente o movimento uniformemente acelerado e o movimento do pêndulo; melhorou significativamente o telescópio refrator e com ele descobriu as manchas solares. Suas principais realizações foram o heliocentrismo e a modificação do método de pesquisa científica, dessa forma, sendo considerado o pai da ciência moderna.

A tradição supunha que boas razões para uma crença podiam ser fornecidas somente por observações neutras, o tipo de observações, isto é, que são idênticas para todos os observadores e também independente de todas as outras a crenças e teorias. Tais observações proporcionavam a plataforma arquimediana estável exigida para determinar a verdade ou a probabilidade da crença, lei ou teoria particular a ser avaliada (KUHN, 2006, p. 142).

Kuhn, em “*O problema com Filosofia histórica da ciência*” (1991), considera que as leis, teorias e explicações são frutos da interpretação dos fatos. E a interpretação é um processo humano idêntico para todos, sendo marcado, no final, por um comprometimento dos indivíduos. Kuhn estabelece que a questão da interpretação dos fatos é um modo de dinamicidade que a Ciência foi adquirindo, diferentemente da imagem estática apresentada por ela própria através de um legalismo científico e de uma padronização da forma como os elementos naturais são descritos. Aqui, ocorre o que se pode chamar de ruptura de uma ciência meramente prescritiva com uma ciência descritiva.

No processo de aprofundamento do que seja a ciência, para Kuhn, percebe-se que ela é uma prática de enunciação e resolução de problemas, comungada por uma determinada comunidade, onde, existindo um conjunto de concepções, valores e pressupostos que sejam acolhidos por todos, torna-se um paradigma, ou uma matriz paradigmática. Com isso, os cientistas passam ser solucionadores de quebra-cabeças, treinados e recompensados para resolvê-los. Compreendendo o paradigma como instrumental teórico, lógico ou matemático, numa comunhão entre o cientista que ver essa realidade através da teoria em que foi educado e a realidade que está diante dele. A realidade é aprendida via essa teoria; assim, dessa forma, a realidade existe. O cientista é treinado para ver a realidade da forma como foi educado, não porque está aplicando a teoria, mas por um costume de enxergar a realidade dessa forma.

É a partir de então que a compreensão de desenvolvimento da Ciência se dá através da disputa entre teorias, onde, diante dessa disputa, é necessário o amadurecimento e a consolidação de um paradigma hegemônico, tornando-se eficiente na resolução de paradigmas específicos. No entanto, não se pode confundir, jamais, essa maneira de agir de um paradigma com as propostas de uma solução *ad hoc*, pois estas são apenas paliativas, para que se encontre uma solução

que, no futuro, seja definitiva para aquele fato científico e, com isso, se possa conseguir redescrever os problemas antigos apresentados pelo paradigma anterior, dando-lhes uma nova roupagem. A forma como se apresenta a realidade vista será sempre diferente.

O problema do critério para a escolha de teorias expõem-se, neste trabalho, diante de dois aspectos que são desafiadores: primeiro, a busca de novas teorias que correspondam às exigências de explicação dos fenômenos científicos e, por fim, a forma como os cientistas devam decidir racionalmente entre elas (LANGHE & RUBBENS, 2015, p. 106). Segundo Kuhn, há um critério para escolha de teorias que se baseiam na “eficácia em harmonizar previsões com os resultados de experimentação e observação. Tanto o número de tais acordos harmônicos quanto a precisão do ajuste contam em favor de qualquer teoria que esteja sendo investigada” (2017a, p. 256).

Thomas Samuel Kuhn, filósofo estadunidense, que teve sua formação inicial em Física, depois de aproximar-se da História da Ciência, abraçou a reflexão filosófica sobre o fazer científico, dando uma nova perspectiva da compreensão do que é Ciência e como esta deve ser contextualizada na comunidade científica, rompendo com o modelo tradicional apresentado pelo reducionismo do empirismo lógico, remontado ao final do século XIX e início do XX.

Esta reflexão é realizada a partir da análise das obras, *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962), *Tensão Essencial* (1977), *O Caminho desde a Estrutura* (1970-1993), além da obra organizada por Imre Lakatos<sup>7</sup> e Alan Musgrave<sup>8</sup>, *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento* (1965). Para tanto, escolheu-se o método analítico-crítico, como busca das causas que iniciaram determinada teoria, estabelecendo hipóteses, examinando e analisando fatos existentes e sintetizando as evidências dentro de um modelo estabelecido. Isso se deve à análise bibliográfica dos vários escritos do autor e seus comentadores. A

---

<sup>7</sup> Imre Avrum Lipschitz nasceu em Debrecen, Hungria em 1922. Graduiu-se em matemática, física, e filosofia na Universidade de Debrecen, em 1944. Por medo da perseguição nazista aos judeus mudou seu nome para Lakatos. Em 1961 doutorou-se pela Universidade de Cambridge. Lecionou na London School of Economics ao lado de Karl Popper e John Watkins. Publicou, em 1970, *Criticism and the Growth of Knowledge* fruto do Colóquio Internacional de Filosofia da Ciência, realizado em 1965, em Londres, onde se encontram alguns artigos em resposta à obra *A Estrutura das Revoluções Científicas* de Thomas Kuhn. Morreu em 1974, em Londres.

<sup>8</sup> Musgrave trabalhou como assistente de pesquisa de Popper inicialmente como professor. Foi presidente do Departamento de Filosofia da Universidade de Otago em 1970 e foi chefe de departamento de 1970 a 2005.

pesquisa é desenvolvida em três momentos: primeiramente, o percurso de progresso da Ciência, traçado por Thomas Kuhn. Depois, a apresentação do surgimento do Paradigma como princípio explicativo no processo de reconstrução da ciência e, por fim, a apresentação de um possível critério objetivo para escolha de teorias científicas.

No primeiro capítulo, expõe-se o percurso de como Kuhn, em sua perspectiva, considerou a ciência como um processo de rupturas históricas que tem como título “A estrutura das revoluções científicas”. Esse capítulo, que está subdividido em Ciência Normal, sempre considerada como resolução de quebra-cabeças, em que a natureza sempre deve se encaixar para que a ciência progrida, não é uma fase para se fazer escolhas de teorias, pois considera-se que nesse momento específico os cientistas não pensem em um critério para escolha de teoria, pois são sempre tentados a considerar a teoria que trabalha como a mais confiável, e que as teorias rivais que possam parecer são simplesmente anomalias que podem ser limpas no interno da ciência normal; o segundo sub-tópico desse capítulo, apresenta a Ciência Extraordinária, fase em que os cientistas são surpreendidos pela própria natureza com anomalias que geram crises que não podem ser simplesmente suprimidas por meio de uma limpeza interna, pois, com a crise que enfrenta o Paradigma, este mesmo já está comprometido e, por isso, deve ser substituído por outro que atenda às necessidades do campo científico em estudo. Nesse momento, as questões relacionadas ao critério para escolha de teorias científicas são pensadas e trabalhadas para que se tenha uma teoria capaz de responder ao que a Ciência necessita para continuar seu processo de desenvolvimento através da Ciência Normal. Com isso, encerra-se, apresentando algumas das críticas que ele, Kuhn, recebeu ao longo dos anos por suas ideias inovadoras e nada convencionais para sua época.

O segundo capítulo, denominado o Paradigma, enquanto possibilidade de enunciar e resolver problemas, considera que o processo de desenvolvimento científico se apresenta como um caminho feito por elementos que são considerados como exemplares, ou seja, os melhores exemplos compartilhados, de um determinado campo científico, como práticas bem-sucedidas, constituindo-se o primeiro sub-tópico desse capítulo. Com isso, pensa-se que a influência do Paradigma, para a escolha de teorias, é realizada através de uma educação num

paradigma que gera, nos indivíduos, um comprometimento de fazer apenas do mesmo modo que aprenderam a realizar a Ciência.

Por último, o capítulo terceiro reflete sobre o problema do critério para escolha de teorias, de Thomas Kuhn, considerando que o critério para uma escolha científica, para o pensador, é sempre o consenso, que é construído através da teoria considerada mais dominante dentro de uma discussão científica, pois, mesmo diante da incomensurabilidade das teorias rivais, sempre será preciso deixar se convencer que há sempre uma teoria, considerada num determinado contexto social, como dominante, seja pela relevância que ela possui, seja pelo peso da somatória dos valores científicos para escolha das teorias. Isso tudo é feito através de um processo pedagógico, no qual a prática dos cientistas é sempre capaz de realizar, no conhecimento científico do indivíduo, um caminho seguro para que, apoiado pela comunidade científica, chegue ao consenso. Isso, também, leva, no processo de elaboração e utilização dos manuais que constitui para a comunidade científica, a segurança de como se inserir numa comunidade científica e, ao mesmo tempo, ser capaz de revolucionar a comunidade pelo dinamismo que adquiriu, através dos treinamentos e da leitura dos manuais e de outros textos especializados.

A justificativa desta pesquisa ocorre em função das seguintes razões: todas as ciências buscam paradigmas que possam corresponder às suas expectativas teóricas; é relevante realizar uma pesquisa sobre o critério para escolha das teorias de Thomas Kuhn; e, por fim, o aprofundamento desta temática contribui para capacitar futuros pesquisadores no âmbito da Filosofia da Ciência.

A proposta deste trabalho é reafirmar que o processo para a escolha de teorias se dá pela escolha justificada por uma comunidade que compartilhem os mesmos valores, por meio de uma reestruturação comunitária e do processo de racionalidade razoável.



## 2 A ESTRUTURA DAS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS DE THOMAS KUHN

A partir das primeiras décadas do século XX, a Filosofia sofre a influência profunda de uma concepção epistemológica tradicional denominada de Empirismo Lógico. Essa tradição filosófica considera que todos os enunciados científicos, ou de significados lógicos, podem ser verificados diretamente no mundo de coisas. Assim, considera-se que a estrutura (ou o ordenamento das preposições linguísticas) pode ser provado empiricamente.

Nesse período, a Filosofia da Ciência é influenciada pelo Círculo de Viena<sup>9</sup>, que reduziu a reflexão filosófica a um estudo da linguagem, fazendo com que a Ciência repensasse o seu real sentido e o significado dos processos científicos necessários, para realizar tanto a pesquisa, como a educação dos seus cientistas e das comunidades científicas. Estabeleceu-se como método eficaz para uma profunda correspondência da linguagem com a realidade, a verificabilidade considerada, propriamente, como critério de significado de uma proposição. Com isso, na verificabilidade, as teorias passam a ser coordenadas por um princípio rígido que gera, no processo de progresso científico, a concepção de que uma teoria boa é aquela que se confirma como real, ou seja, que confirma as hipóteses levantadas pelo cientista.

No entanto, essa concepção entrou em confronto devido a impossibilidade de se estabelecer, de modo satisfatório, a verificabilidade da coisa no mundo real, pois, para se admitir que a mesma seria verdadeira, era necessário a verificação de todos os objetos e suas propriedades afirmadas pela proposição. Por exemplo, afirmando que todos os cines são brancos, será necessário pesquisar todas as espécies de cines e verificar se todas elas são de cor branca, pois, na existência de apenas um que seja de uma cor diferente, refutaria toda a perspectiva de verificabilidade. Kuhn destaca que a busca por critérios absolutos para verificação de teorias é praticamente inexistente entre os filósofos da Ciência, pois se percebe que as teorias não podem ser submetidas a todos os testes possíveis. Assim, não se poderá estabelecer um “[...] sistema de linguagem ou de conceitos que seja científica ou empiricamente neutro, então a construção desse teste e teorias

---

<sup>9</sup> Grupo de filósofos da Universidade de Viena que se organizou entre os anos de 1922 a 1936 sobre a coordenação de Moritz Schlick. A reflexão desses pensadores ficou conhecida como "Positivismo Lógico", Empirismo Lógico ou Neopositivismo. Influenciou a Filosofia do século XX.

alternativas deverá derivar-se de alguma tradição baseada em um paradigma” (KUHN, 2017a, p. 243). Desse modo, ao contrário, a perspectiva do Círculo de Viena de uma verificação fato a fato, não resolve o problema de um critério seguro para escolha de teoria científica, pois desconsidera o aspecto histórico da ciência. Para Kuhn, “[...] a verificação é como a seleção natural: escolhe a mais viável entre as alternativas existentes em sua situação histórica determinada” (KUHN, 2017a, p. 244 - 245).

Karl Popper<sup>10</sup> apresenta a falseabilidade como caminho para estabelecer o racionalismo crítico como critério para determinar quais teorias são melhores ou piores, para se chegar a uma demarcação do que é científico ou não. Com isso, ao contrário do que o verificacionismo estabeleceu como critério de demarcação baseado na indução, Popper procurou o caminho da Dedução. Assim, teorias para ser realmente consideradas significativas para a Ciência devem ser provadas através da refutação de uma teoria universal por teorias particulares, atacando o que fundamenta a teoria. Contudo, nesse ponto, a perspectiva popperiana do falsificacionismo apresenta uma concepção rígida que Popper apresenta como caminho para escolha entre teorias.

Thomas Kuhn, ao contrário do Círculo de Viena e de Karl Popper, não pretende ver na Ciência, simplesmente um padrão unitário que, de modo neutro, possa ser aplicado a todas as experiências científicas, pois, segundo ele, há duas fases por que passa a ciência: a primeira, é denominada normal, em que o conhecimento é cumulativo e dogmático; e a segunda, em que o conhecimento não pode ser considerado uma acumulação, mas uma realização por meio de rupturas históricas, mudanças de estrutura, onde não mais correspondam à realidade científica, denominada Ciência Extraordinária ou Revolução Científica. Destarte, a concepção kuhniana, diferente das concepções científicas da verificabilidade e do falsificacionismo, estabelece, como critério, valores científicos que são impulsionadores, para que os cientistas façam sua escolha entre teorias científicas.

---

<sup>10</sup> Karl Raimund Popper nasceu em Viena, em 28 de Julho de 1902, foi educado na Universidade de Viena. Doutorou-se em psicologia em 1928. Em 1946, viveu na Inglaterra, onde tornou-se professor assistente de lógica e método científico, na London School of Economics, sendo nomeado em 1949. Morreu em Londres, no dia 17 de Setembro de 1994.

Na *Estrutura*<sup>11</sup>, Kuhn define o falsificacionismo como “teste que, em vista de seu resultado negativo, torna inevitável a rejeição de uma teoria estabelecida” (2017a, p. 244). Assim, para ele, há uma semelhança do falsificacionismo em relação às experiências anômalas que ele enfatiza no processo da crise de um paradigma, evocando uma nova teoria. No entanto, ele não só fala que não se podem identificar as experiências anômalas com as experiências de falsificação, como também desacredita na existência dessas últimas, devido a busca de Popper por uma teoria que pudesse solucionar todos os problemas de um dado momento, de modo perfeito. Assim afirma Kuhn: “[...] se todo e qualquer fracasso na tentativa de adaptar teoria e dados fosse motivo para a rejeição de teorias, todas as teorias deveriam ser sempre rejeitadas.” (KUHN, 2017a, 244).

Contudo, nesse tópico, aborda-se a Ciência como dentro da *Estrutura*, aqui dividida em Ciência Normal e Extraordinária, justificando-se o critério para escolha de teorias, considerando-se tanto a rigidez adquirida pela ciência normal de um paradigma que move toda o edifício da ciência, como a revolucionária mudança de paradigma, realizada através das crises que revelam a ineficiência de um determinado paradigma, resultando, pois, a concepção do ordenamento científico, apresentado por Kuhn, como um processo realizado em dois momentos: um momento realizado para dentro da própria ciência, onde não se tem influência de nenhum aspecto extraordinário; e, outro, realizado fora da estrutura da própria ciência, onde é atingido por diversos fatores sociais, culturais e políticos.

A distinção científica apresentada por Kuhn é originada pela leitura da obra *A gênese e o desenvolvimento do fato científico* (1935), do autor, polonês, Ludwick Fleck<sup>12</sup>, a qual apresenta aspectos relevantes para a compreensão do processo de desenvolvimento da Ciência, a partir de elementos históricos importantes. Fleck, no segundo capítulo do livro, enfatiza o processo de desenvolvimento que se inicia com a proto-ideia, que é considerado como um preconceito que perpassa uma geração inteira de cientista sendo, basicamente, um modo de leitura em que o conhecimento científico se ancorará, de algum modo, mesmo que imperfeitamente, pois poderá refutar-se a compreensão que se tem do fato. Por isso, essa concepção do já

---

<sup>11</sup> A partir daqui será nominada a obra de Kuhn, *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de apenas de *Estrutura*.

<sup>12</sup> Fleck nasceu em Lviv, em 31 de Julho de 1896, atualmente Ucrânia, e cresceu na província austríaca de Galícia. Fleck escreveu o livro *Gênese e desenvolvimento de um fato científico* (1935). Morreu em Israel, em 5 de junho de 1961.

conhecido, mesmo de modo imperfeito, condicionará o novo conhecimento, sua forma e o modo como será conhecido.

Fleck, porém, considera que o conhecimento, em geral, não é o processo individual. Pelo contrário, é um processo resultante de uma atividade social, “[...] já que o estado de conhecimento de cada momento excede a capacidade de qualquer indivíduo.” (tradução nossa)<sup>13</sup>. Nesse sentido, o conhecimento científico é algo povoado pelo imaginário coletivo, quando afirma Fleck: “[...] conhecer quer dizer principalmente, constatar os resultados impostos por certas pressuposições dadas. As pressuposições respondem às conexões ativas e formam a parte do conhecer que pertence ao coletivo.” (tradução nossa)<sup>14</sup>. O processo de desenvolvimento do conhecimento, nessa perspectiva, é composto por três elementos importantes: o indivíduo, o coletivo e a realidade objetiva. Esse coletivo de pensamento é composto por indivíduos e esses estão diretamente ligados a uma realidade que pode ser vista dentro de uma perspectiva histórica. Sendo assim, não se poderá jamais eliminar o coletivo de pensamento, pois quem o elimina “terá que introduzir juízos de valor ou dogmas de fé na teoria do conhecimento e buscar em vez de uma epistemologia comparativa geral, uma especial e dogmática.” (tradução nossa)<sup>15</sup>.

Foi, justamente, dessa concepção de Ciência, que Kuhn fundamentou a sua distinção interna, ou seja, o que se tem nesse processo de compreensão da ciência kuhniana é que o coletivo de pensamento de Fleck é influenciador do desenvolvimento da Ciência Normal. Além disso, o outro aspecto é a influência da teoria comportamental de Piaget, que faz com que se reconheça que o empreendimento científico é, também, fruto de uma prática capaz de ser traduzida por manuais que formam a nova geração do coletivo do pensamento, que funciona como um único sujeito da vivência científica.

Para que se compreenda, o processo de escolha de teorias, trata-se da ciência da Ciência em dois momentos: a Ciência Normal e Ciência Extraordinária. Essas são distinções importantes para compreender quando as teorias são escolhidas e como

---

<sup>13</sup> Cf. (FLECK, 1986, p.86) [...] ya que el estado del conocimiento de cada momento excede la capacidad de cualquier individuo.

<sup>14</sup> Cf. (FLECK, 1986, p. 87) Conocer quiere decir principalmente constatar los resultados impuestos por ciertas presuposiciones dadas. Las presuposiciones responden a las conexiones activas y forman la parte del conocer que pertenece al colectivo.

<sup>15</sup> Cf. (FLECK, 1986, p. 88) Quien elimine el colectivo de pensamiento tendrá que introducir juicios de valor o dogmas de fe en la teoría del conocimiento y logrará, en vez de una epistemología comparativa general, una especial y dogmática.

elas permanecem como teorias dominantes. Assim, compreende-se, aqui, que a Ciência Normal é um processo em que as teorias não são questionadas. Por isso, não há uma escolha, mas um tempo em que se tenta salvar a teoria de todas as anomalias que podem gerar uma crise. Já, na Ciência Extraordinária, o que se tem é um tempo de muito dinamismo dentro da comunidade científica, tanto para buscar uma teoria capaz de responder às perguntas que o processo de crise foi gerando na comunidade através das diversas teorias que surgem e que através da dominância e do peso, os valores científicos voltam-se para a teoria, bem como através da pedagogia e dos ensinamentos dos manuais praticados pela comunidade, possa-se chegar à escolha de teoria.

## 2.1 A Ciência Normal

A concepção tradicional da Ciência se caracteriza pelo seu desenvolvimento através de um processo cumulativo, o que Kuhn chamará, na *Estrutura*, de Ciência Normal, onde a principal atividade de uma determinada ciência é solucionar problemas. A concepção de Ciência Normal caracteriza-se por ser uma “pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas” (KUHN, 2017a, p.71). Com isso, essa característica da ciência normal, como é vista, de um processo cumulativo de descobertas e invenções individuais não é admissível, pois ela estará sempre vinculada a uma tradição científica.

Thomas Kuhn acredita que a condução do processo de desenvolvimento da Ciência se dá por “forçar a natureza dentro de esquemas conceituais fornecidas pela educação profissional” (KUHN, 2017a, p. 64). Por isso, a Ciência nem sempre tem respostas que sejam capazes de resolver os problemas que aparecem na Ciência Normal. Ian Hacking (2017, p. 20) enfatiza que muitos cientistas ficaram chocados com essa concepção da Ciência como uma solucionadora de cruzadas, quebra-cabeças e sudoku; porém, depois, reconheceram que, de fato, o que a Ciência faz é, nada mais, que isso no cotidiano. “A ciência normal não visa a inovação” (HACKING, 2017a, p. 21).

Kuhn explica que, para chegar nesse estágio, a Ciência é precedida por uma disputa em que todos os sujeitos de uma comunidade científica apresentam sua maneira de solucionar problemas científicos como modelo, seja de modo teórico,

seja através de sua ação. Esse período, denominado pré-paradigmático, é caracterizado por métodos confusos e por diversas posições sobre um determinado problema.

O período pré-paradigmático, em particular, é regularmente marcado por debates frequentes e profundos a respeito de métodos, problemas e padrões de soluções legítimos – embora esses debates sirvam mais para definir escolas do que para produzir um acordo” (KUHN, 2017a, p. 121).

Kuhn explica que o início de uma ciência em torno de um paradigma é precedido de um momento de incerteza que é, justamente, a indefinição de teoria que faz com que uma comunidade científica se reúna em torno dela para fazer ciência; assim ele afirma:

Não é de admirar que os primeiros estágios do desenvolvimento de qualquer ciência, homens diferentes confrontados com a mesma gama de fenômenos – mas em geral não com os mesmos fenômenos particulares – os descrevam e interpretem de maneiras diversas. (2017a, p. 79)

Nesse ponto, o que se apresenta é que mesmo muitas vezes a coleta de dados da natureza sendo realizados da mesma forma pelos cientistas, pode ser que possuam crenças implicitamente diferentes que deve ser justificada por um aspecto externo, seja ele de ordem metafísica, outra ciência, ou por um aspecto heurístico pessoal e histórico (KUHN, 2017a, p. 79).

Assim, a teoria ou modo de resolução de um determinado problema científico surge do convencimento dos adeptos de uma determinada comunidade científica de que o paradigma proposto por um determinado membro é melhor do que todos os outros apresentados. Para isso, é preciso uma flexibilidade dos membros dessa comunidade para que a paixão pela sua teoria não seja um princípio que solucione esse impasse apresentado nesse primeiro momento. Somente assim, é que a Ciência pode fazer com que uma teoria se torne um paradigma, quando uma teoria apresentada possa ser explicada de um modo que solucione a grande maioria dos problemas apresentados por uma determinada comunidade de cientistas ou pela própria natureza. O exemplo apresentado por Kuhn é a descoberta da garrafa de Leyden que, depois do momento em que os eletricitistas atribuíram a eletricidade como vinda de um fluido, dando uma ênfase à condução, mostrando um exemplo

para que se pudesse, depois, por meio dessa crença, elaborar o experimento citado. Porém, foi com a explicação de Franklin que a experiência se tornou paradigma.

Desse modo, o Paradigma é fruto da prevalência de uma determinada teoria. “Uma teoria deve parecer melhor que suas competidoras, mas não precisa (e de fato nunca acontece) explicar todos os fatos com os quais possa ser confrontada” (KUHN, 2017a, p. 80). A escolha, entre elas, para conduzir determinado momento histórico da Ciência é o que constitui o que chamamos de Ciência Normal, onde não se questiona mais o modo de se solucionar problemas, mas apenas o de se praticar a Ciência, tendo, como ponto decisivo, que tudo se resolve a partir daquilo que se tem como exemplar para resolução dos problemas que aparecerem.

Assim, quando a resolução de problemas não é mais uma questão debatida, mas executada a partir da superação das escolas mais antigas, os adeptos de concepções antigas acerca da natureza são convidados a aderir ao que o novo grupo apresenta como modo de transformação de uma determinada teoria em paradigma. No entanto, se os da antiga tradição não desejarem assumir a nova postura científica, terão que proceder isoladamente, ou unir-se a algum grupo. Porém, nesse caso, ao não aceitar, cresce o número de especialistas para o campo científico, pois os paradigmas “afunilam” cada vez mais o campo de atuação de uma determinada ciência natural, fazendo com que os cientistas se detenham apenas na produção da Ciência num ponto determinado, não se preocupando com os primeiros princípios e em justificar o uso conceitual que faz dos termos de uma terminada ciência; para isso, existem os manuais que trazem o vocabulário próprio de cada ciência (KUHN, 2017a, p. 83).

No entanto, essa posição de Kuhn é rebatida por alguns críticos que reconhecem que não há diferença alguma entre Ciência Normal e Revolução Científica. Um exemplo é McMullin, como descreve Wray, que afirma “‘a decisão entre teorias rivais é uma questão cotidiana em qualquer parte ativa da ciência’. Assim, ao contrário do que Kuhn sugere, a escolha da teoria não é exclusiva das revoluções científicas” (tradução nossa).<sup>16</sup>

Thomas Kuhn, ao falar da Ciência Normal, nas *Estruturas*, destaca que ela atualiza a promessa de sucesso que o paradigma propugna ao apresenta-se como a

---

<sup>16</sup> Cf. (WRAY, 2011, p. 23) [...] “decision between rival theories is an everyday affair in any active part of science”. Hence, contrary to what Kuhn suggests, theory choice is not unique to scientific evolutions.

resolução de parte ou de todos os problemas que determinada ciência possui. Assim, essa atualização será obtida, “ampliando o conhecimento daqueles fatos que o paradigma apresenta como particularmente relevantes, aumentando a correlação entre esses fatos e as previsões do paradigma e articulando ainda mais o próprio paradigma” (KUHN, 2017a, p. 88). Com isso, a Ciência Normal não é vista como um empreendimento enfadonho e rotineiro, mas uma atividade emocionante e recompensadora (MARCUM, 2005, p. 63).

Depois desse processo de conflito da comunidade científica, formada em torno de um paradigma, atem-se a um único problema ou paradigma, desaparecendo em grau considerável, ou de uma vez por todas, as divergências, pois a teoria que pareceu melhor triunfa, seja pela eficiência ou pela retórica daquele que a apresenta (KUHN, 2017a, p. 80).

A medida que os cientistas passam a compartilhar concepções comuns acerca dos aspectos teóricos e práticos mais relevantes do seu campo de estudo, diminuem a intensidade dos debates sobre questões acerca dos fundamentos dos seus objetos de investigação. (BARRA, 2012, p. 16)

Assim, compreende-se que a Ciência Normal não tem pretensão de trazer um novo fenômeno; pelo contrário, os fenômenos que ameaçam modificar o Paradigma, dentro dos limites metodológicos estabelecidos pela comunidade científica, são excluídos. O objetivo da Ciência Normal, segundo Kuhn (2017a, p. 96), “[...] é apresentar uma nova aplicação do paradigma ou aumentar a precisão de uma aplicação já feita”. A partir do consenso da comunidade científica, em relação ao Paradigma, é que nasce a Ciência Normal, vista analogamente por Kuhn como um jogo, no qual todas as peças devem ser encaixadas nos lugares próprios. Nesse jogo, o Paradigma é o princípio orientador de como devem ser posicionadas as peças no tabuleiro, favorecendo os caminhos que os cientistas devem trilhar para alcançar o objetivo que perseguem.

O empreendimento que constitui esse processo denominado de Ciência Normal parece, para Kuhn, “ser uma tentativa de forçar a natureza a encaixar-se dentro dos limites preestabelecidos e relativamente inflexíveis fornecido pelo paradigma.” (2017a, p. 89) Não se trata de trazer nada de novo, nem inventar novas teorias, mas de articular o que já se tem como quadro estruturante de uma



determinada ciência, denominando paradigma. Assim, os cientistas serão forçados a adentrar-se profundamente em um determinado campo da natureza; porém, é necessário compreender que por vezes o Paradigma precisa relaxar a lei, para uma profunda limpeza na forma como eles o empregam na execução de uma ciência.

É importante lembrar que um aparente progresso na Ciência Normal acontece devido à restrição do problema a que os cientistas cada vez mais se dedicam. Assim, com a adoção do Paradigma, têm-se critérios, tanto para escolher que tipos de problemas interessam ao Paradigma, como para achar as possíveis respostas aos determinados problemas. Com isso, o que a Ciência Normal faz é estabelecer o campo de atuação de outra determinada ciência, não deixando que outros tipos de assuntos, como sociais ou metafísicos, adentrem o campo específico de sua atuação. O que faz o cientista aprofundar seu conhecimento na Ciência Normal é, justamente, testar a sua capacidade de solucionar quebra-cabeças, advindos de uma tradição, como alguém que se desafia em relação ao tempo que leva para montar um quebra-cabeça, ou decifrar as charadas, marcando o tempo no relógio. Cada vez mais, pelo treino, ele fica mais ágil em encaixar as peças ou em saber quais os atalhos para solucionar as charadas. Thomas Kuhn falando, justamente, dessa habilidade de resolução de quebra-cabeças ou de problemas escolhidos e solucionados por um paradigma, enfatiza: “O que o incita ao trabalho é a convicção de que, se for suficientemente habilidoso, conseguirá solucionar um quebra-cabeças que ninguém até então resolveu ou, pelo menos, não resolveu tão bem” (2017a, p. 107).

É importante se perguntar: O que se entende por quebra-cabeça? Quais os aspectos? Que o paralelismo existe entre eles e os problemas científicos? Essas questões são importantes para uma maior compreensão da Ciência Normal. Resolver um quebra-cabeças, não é, simplesmente, completar um quadro; não basta se ter um problema para uma solução assegurada. É necessário ter regras que indiquem quais soluções são aceitáveis e quais caminhos e métodos devem guiar a solução. Essa concepção de regras, para solucionar quebra-cabeças, é levada por Kuhn para aplicar-se em relação a resolução de problemas científicos, no período da Ciência Normal. Para tanto, é preciso compreender o que significa regra. Para ele regra deve ser compreendida como “‘ponto de vista estabelecido’ ou ‘concepção prévia’” (KUHN, 2017a, p. 108). Assim, as regras não são simplesmente

a busca de uma solução qualquer, mas devem ter uma correspondência com o que a teoria predeterminou anteriormente aos resultados dos experimentos obtidos pela elaboração de aparelhos que pudessem medir numericamente os fenômenos da natureza. O que Thomas Kuhn enfatiza é que a condição para que a regra seja tida como algo que favoreça a aproximação razoável entre teoria e natureza é a satisfação dos resultados dos instrumentos elaborados para medir tal teoria.

É importante destacar que as regras são compreendidas por Kuhn como compromissos compartilhados. Ele identifica alguns desses compromissos como leis, conceitos e teorias científicas, tidos como formuladores de quebra cabeças, na execução de soluções aceitáveis dentro do limite da Ciência Normal; há também os compromissos relativos aos “tipos de instrumentos preferidos e as maneiras adequadas de utilizá-los” (KUHN, 2017a, p. 110). Depois, ele apresenta os compromissos ditos elevados, quase metafísicos, ligados ao aspecto histórico, menos dependentes de fatores locais e temporários. Por fim, os compromissos que os cientistas possuem de compreensão do mundo e do que propõem a fazer enquanto cientistas, aprofundando o aspecto da natureza, refinam as técnicas que possuem para a resolução de problemas, dentro do campo em que se detém na sua teoria, rearticulando-a. “A existência dessa sólida rede de compromissos ou adesões – conceituais, teóricas, metodológicas e instrumentais – é fonte principal da metáfora que relaciona ciência normal à resolução de quebra-cabeças” (KUHN, 2017a, p. 112).

Com isso, compreende-se que esses compromissos determinam as regras para que, determinados praticantes de uma especialidade científica, assim compreendam a natureza do mundo e da sua ciência. No entanto, essas regras são limitadas, pois não podem “especificar tudo aquilo que a prática desses especialistas tem em comum” (KUHN, 2017a, p. 113). Com isso, “a ciência normal é uma atividade altamente determinada, mas não precisa ser inteiramente determinada por regras. [...] As regras, segundo minha sugestão, derivam de paradigmas, mas os paradigmas podem dirigir a pesquisa mesmo na ausência de regras.” (KUHN, 2017a, p. 113). Nesse aspecto, Kuhn reconhece que os compromissos compartilhados pelos cientistas, através de um determinado paradigma, são constituídos por aspectos que ultrapassam as regras que se dispõem para a solução dos quebra-cabeças, pois os sujeitos estão implicados diretamente nos aspectos

históricos que não se podem simplificar com apenas dispositivos legais, para determinar o progresso dentro da Ciência Normal.

As regras não podem ser critérios de uma análise sobre o que há de comum entre tradições de pesquisas científicas; pois, para isso, seria necessário a existência de um terreno comum, onde essas regras fossem elaboradas e aplicadas para que, assim, todos os cientistas pudessem exercer a sua atividade, levando em consideração as regras obtidas através das determinações legais. Isso pelo fato de que as interpretações de determinados fatos paradigmáticos sejam suscetíveis de interpretações diversas ou racionalização incompleta a respeito deles. Não obstante, isso não impede que um paradigma direcione a pesquisa normal, já que um paradigma está para além de um legalismo científico: se há um acordo diante dos compromissos de determinada ciência, mesmo não sendo comuns as regras, a prática científica pode ser exercida. Observe-se que “a existência de um paradigma nem mesmo precisa implicar a existência de qualquer conjunto de regras.” (KUHN, 2017a, p. 117). O que se pode perceber é que o autor defende que a existência de regras nem mesmo é um problema levantado pelo cientista. Para ele, “os paradigmas podem ser anteriores, mais cogentes e mais completos que qualquer conjunto de regras para a pesquisa que deles possa ser claramente abstraído.” (KUHN, 2017a, p. 119).

É importante lembrar que o progresso da Ciência Normal, sem o auxílio de regras, só se torna possível, quando não se questionam as soluções dos problemas. Porém, quando os cientistas não estão de acordo com as soluções de determinados problemas, então, a busca por regras para guiar a pesquisa se torna necessário, para que substituam tais paradigmas. O que se entende é que essas regras não serão ampliadas em todos os campos científicos, pois a visão das especificidades de cada campo científico não olhará as regras da mesma maneira. Nota-se, pois, que as modificações paradigmáticas produzirão diversos efeitos, de forma que as regras não mais serão consideradas como importantes dentro da formação que cada um cientista recebeu.

Assim, “a ciência normal, atividade que consiste em solucionar quebra-cabeças, é um empreendimento altamente cumulativo, extremamente bem-sucedido no que toca ao seu objetivo: a ampliação, contínua do alcance e da precisão do conhecimento científico.” (KUHN, 2017a, p. 127). Ela não propõe fazer algo

extraordinário no campo de descobertas, de teorias ou dos fatos; pelo contrário, o que tenta fazer é tudo, para que prevaleça o paradigma que a comunidade científica considera como a sustentabilidade da prática científica. A função do pesquisador não será jamais testar o paradigma, mas buscar soluções alternativas que se encaixem com o quadro referencial paradigmático, propondo soluções para os problemas expostos.

Não obstante, é justamente nesse ponto que a Ciência Normal se depara com comportamentos da natureza que não se encaixam na “regra do jogo” que o Paradigma orienta. Esses comportamentos inesperados da natureza são denominados de anomalias.

A anomalia aparece somente contra o pano de fundo proporcionado pelo paradigma. Quanto maiores forem a precisão e o alcance de um paradigma, tanto mais sensível este será como indicador de anomalias e, conseqüentemente de uma ocasião para a mudança de paradigma. (KUHN, 2017, p.143).

As anomalias não são, de modo algum, dispensáveis desse processo; pelo contrário, é a partir delas que a Ciência Normal se fortalece, tornando-se um elemento primordial para o progresso. Porém, com a persistência de uma anomalia, a Ciência Normal não pode prescindir de buscar outro paradigma que seja capaz de solucionar os problemas. Assim, nesse período em que se desencadeia uma crise profunda no Paradigma, não se podendo mais apresentar soluções através de teorias *ad hoc*, há um momento em que se propaga uma crise, que questiona fortemente o paradigma vigente, aparecendo vários paradigmas rivais que se submeterão a uma reformulação na visão de mundo, apresentando o que se constituirá de um processo de escolha entre essas teorias que possam redescrever o mundo, a partir de um novo olhar advindo do novo paradigma.

## **2.2 A Ciência Extraordinária**

A Ciência Extraordinária é compreendida como o momento em que o Paradigma não corresponde mais à natureza dos fenômenos naturais presentes no mundo, não explicando, pois, de modo satisfatório a realidade entre a teoria e o

mundo real. A transição de uma ciência normal para uma ciência extraordinária envolve, pelo menos por dois eventos chaves:

Primeiro, o marco torna-se obscuro face às anomalias recalcitrantes; e, segundo, essas regras são relaxadas, conduzindo a proliferação de teorias e enfim para a emergência de um novo paradigma. Frequentemente, o relaxamento das regras permite que os praticantes vejam exatamente onde está o problema e como resolvê-lo. (tradução nossa)<sup>17</sup>

É justamente nesse período, quando a Ciência Normal se depara com comportamentos da natureza que não se encaixam na “regra do jogo”, que surgem as anomalias; e é, a partir delas, que se começa a pensar a Ciência Extraordinária. E o que se compreende por anomalia? Ian Hacking<sup>18</sup>, no ensaio introdutório da edição de comemoração ao cinquentenário da publicação da *Estrutura*, diz: “o *a* em anomalia é o *a* que significa ‘não’, como em ‘amoral’ ou ‘ateísta’. O *nome* provém da palavra ‘lei’ em grego. Anomalias são contrárias às regularidades do tipo de leis, e, de modo mais geral, contrárias às expectativas.” (2017a, p. 33)

O surgimento de anomalias que pertencem ao período da ciência normal afeta diretamente o Paradigma. Num primeiro momento, não o leva a ser abandonado, pois é possível ainda salvá-lo por meio das proposições *ad hoc* ou experiência. Como afirma Thomas Kuhn:

[...] Todo cientista natural nota e desconsidera reiteradamente anomalias qualitativas e quantitativas que poderiam ter resultado numa descoberta fundamental, caso fossem objetos de pesquisas persistentes. [...] Discrepâncias isoladas como esse potencial ocorrem com tanta regularidade que, caso se detivesse em algumas delas, nenhum cientista concluiria seus problemas de pesquisa (2011, p. 219).

Nesse sentido, compreende-se que “anomalias, então, são violações das expectativas do paradigma durante a prática da ciência normal e pode levar a descobertas inesperadas” (tradução nossa)<sup>19</sup>. Por isso nem sempre as anomalias devem ser desconsideradas, já que são elas, também, quem estrigam os

<sup>17</sup> Cf. (MARCUM, 2005, p. 67) First, the paradigm’s boundaries become blurred when faced with recalcitrant anomalies; and, second, its rules are relaxed, leading to a proliferation of theories and ultimately to the emergence of a new paradigm. Often the relaxing of the rules allows the practitioners to see exactly where the problem is and how to go about solving it.

<sup>18</sup> Ian Hacking, nasceu Vancouver, Canadá, em 18 de fevereiro de 1936, filósofo especialista em filosofia da ciência. Atualmente, assume a cátedra de filosofia do Collège de France.

<sup>19</sup> Cf. (MARCUM, 2005, p. 64) Anomalies, then, are violations of paradigm expectations during the practice of normal science and can lead to unexpected discoveries.

pesquisadores a uma possível descoberta. O próprio Kuhn ressalta que, se o efeito ultrapassar a condição de razoabilidade de aceitação de uma aplicabilidade a problemas similares ou que se leve o pesquisador a desafiá-los então esse problema que persiste devido a anomalia deve ser solucionado até quem sabe com um projeto de pesquisa dedicado apenas a ele dedicado.

[...] Se o efeito for grande o bastante quando comparado a estimativas bem estabelecidas de ‘concordância razoável’ aplicadas a problemas similares, ou se, por razões pessoais, elas intrigam o experimentador, então é possível que um projeto de pesquisa especial lhe seja dedicado. (KUHN, 2011, p. 219).

Todo esse processo de surgimento das anomalias inesperadas pode levar os cientistas a ficar “abalados psicologicamente”, por não terem sustentado o Paradigma das tentativas de dissipação dos defeitos encontrados durante o processo de Ciência Normal, não se tendo, pois, um paradigma que unifique e coordene os trabalhos da Ciência Extraordinária. “Essa insegurança é gerada pelo fracasso constante dos quebra-cabeças da ciência normal em produzir os resultados esperados.” (KUHN, 2017a, p. 147). Assim, dessa forma, Kuhn equipara esse momento com o pré-paradigmático ou pré-científico, período do processo científico em que se multiplicam as teorias e nenhuma delas foi definida pela comunidade científica como aquela que responde à realidade da natureza. “A principal característica de uma crise é a proliferação de teorias. [...] A proliferação de teorias durante a crise possui uma importante implicação filosófica pela tese da indeterminação”<sup>20</sup> (tradução nossa).

Na etapa da Ciência Extraordinária, na qual a teoria não mais sustenta as várias anomalias existentes no interno da ciência e, convulsiona-se uma crise que faz a ciência buscar uma saída para que possa continuar o processo normal. À medida que aumenta a crise científica, aparecem paradigmas rivais, oriundos das várias correntes científicas que pretendem responder a um determinado problema que surgira no interno de determinado paradigma.

A perspectiva de Ciência Extraordinária é esclarecida de modo mais patente, na obra *Tensão Essencial*, quando diz:

---

<sup>20</sup> Cf. (MARCUM, 2005, p. 65) The chief characteristic of a crisis is the proliferation of theories.[...] The proliferation of theories during crisis has an important philosophical implication for the underdetermination thesis.

Já indiquei que se trata de uma resposta de determinada parte da comunidade científica à consciência de que há uma anomalia na relação normalmente concordante entre teoria e experimento. Ela não é, que fique claro, uma por toda e qualquer anomalia. Como mostrei a prática científica corrente sempre comporta de inúmeras discrepâncias entre a teoria e o experimento. (2011, p. 218-19)

Nessa passagem, demonstram-se claramente alguns aspectos que fazem parte da Ciência Extraordinária que deverão ser tratados mais à frente: a anomalia, a teoria, o experimento e a crise. Todos esses elementos são importantes para que se compreenda o que significa a Ciência Extraordinária, apresentada por Kuhn que, nesse trabalho, é o campo de concentração da pesquisa, no que diz respeito ao critério de escolha de teorias científicas.

Assim, chega-se à chamada verdadeira Revolução Científica, quando um paradigma antigo cede lugar a um novo. Nesse ponto, é importante recordar o exemplo clássico de paralelismo entre revoluções político-científicas apresentado por Thomas Kuhn, e utilizado, de maneira confusa, pelos pensadores das ciências humanas, quando diz:

[...] As revoluções políticas iniciam-se com um sentimento crescente, com frequência restrito a um segmento da comunidade política, de que as instituições existentes deixaram de responder adequadamente aos problemas postos por um meio que ajudaram em parte a criar. [...] As revoluções científicas iniciam-se com um sentimento crescente, também restrito a uma pequena subdivisão da comunidade científica, de que o paradigma existente deixou de funcionar adequadamente na exploração de um aspecto da natureza, cuja exploração fora anteriormente dirigida pelo paradigma. Tanto no desenvolvimento político como no científico, o sentimento de funcionamento defeituoso, que pode levar à crise, é um pré-requisito para a revolução. (2017a, p. 178)

A revolução científica se dá entre duas comunidades que possuem modos incompatíveis de vida, por estar o procedimento avaliativo da Ciência Normal sendo questionado pelos membros que não aceitam determinado paradigma. É perceptivo que a revolução científica não é simplesmente um produto de uma reflexão sobre a natureza e sobre a lógica, mas também uma argumentação presente dentro da comunidade dos cientistas.

A revolução científica pode ser apresentada, num primeiro momento, como mudança de forma (*Gestalt*) de como se ver e se age no mundo; e, num segundo momento, como uma mudança de linguagem.

Nesse primeiro momento, as mudanças que os paradigmas levam os cientistas a ver o mundo de um modo diferente apresentam uma alteração de compromissos. O próprio Kuhn apresenta essa concepção, afirmando: “Na medida em que o único acesso a esse mundo dá-se através do que veem e fazem, poderemos ser tentados a dizer que, após uma revolução, os cientistas reagem a um mundo diferente” (2017a, p. 202). Nessa afirmação, Kuhn não apresenta uma concepção antirrealista, mesmo que alguém queira interpretar; o que se tem é realmente a afirmação de que os compromissos, anteriores aprendidos, através de um determinado manual, não mais apresentam a visão correspondente do mundo; mas apenas uma visão alterada de como ele é.

Nesse caso, é muito significativo o uso do aspecto psicológico da *gestalt* apresentado por Kuhn, para reforçar seu argumento de mudança revolucionária, trazida pela mudança paradigmática. Pois, “o que eram patos no mundo do cientista antes da revolução posteriormente são coelhos” (KUHN, 2017a, p. 202). É um processo “habitual” em que se educarão os estudantes para ver e a agir no mundo do cientista, transformando-os em habitantes desse mundo; porém, esse processo não é um processo estagnado: ele leva, agora, o novo habitante do mundo dos cientistas a experimentar a possibilidade de mudanças que poderão ocorrer quando a Ciência Normal não mais responder, de modo satisfatório, à descrição dos fenômenos naturais. Como afirma Kuhn, “quando a tradição científica normal muda, a percepção que o cientista tem de seu meio ambiente deve ser reeducada – deve aprender a ver uma nova forma (*gestalt*) em algumas situações com as quais já está familiarizado” (2017a, p. 202).

No entanto, o que anteriormente se afirma possui um contraponto levantado por Kuhn, pois a perspectiva da Psicologia da Forma (*gestalt*) não é nada mais que sugestiva para a descrição dos fenômenos naturais. O que ele diz, para tanto, é que, “com a observação científica, a situação inverte-se. O cientista não pode apelar para algo que não esteja aquém ou além do que ele vê com seus olhos e instrumentos.” (2017a, p. 205) Dessa forma, a experiência científica não pode ser vinculada a uma perspectiva de mudança de forma, pelo fato de que aqueles que conseguem ver um coelho podem mudar e ver um pato, como não ver nenhum dos dois, só visualizando as linhas. Com isso, não se deve levar tanto a sério o paralelismo entre Ciência e Psicologia. Quando se relaxar em os padrões de observação, conseguir-se-á ganhar



muito, pois se “ver” os paradigmas de um modo suscetível a um novo modo, de alguém que vê, usando lentes invertidas.

O cientista que abraça um novo paradigma é como um homem que usa lentes inversoras. Defrontado com a mesma constelação de objetos que antes e tendo consciência disso, ele os encontra, não obstante, totalmente transformados em muitos de seus detalhes (KUHN, 2017a, p. 214).

Essa concepção de uma visão da realidade transformada advém de um paradigma que leva o cientista a uma interpretação, constitutiva de uma ciência normal, não sendo o caso da Ciência Extraordinária, onde os paradigmas são rivais entre si. Desse modo, tal interpretação não pode auxiliar na correção de um paradigma, pois essa só pode ser admitida no processo normal da Ciência. No máximo, nesse tempo de ciência normal, o que se pode ter é a constatação de anomalias e crise. A concepção de uma Ciência Normal, dessa forma, apresenta uma perspectiva epistemológica em que as respostas às hipóteses sempre levantadas pelos cientistas são sempre afirmativas.

Kuhn, na obra *Tensão Essencial*, apresenta o que, para nós, seria uma epistemologia naturalizada, fraca, baseada numa visão que, profundamente, ataca regras de correspondência no processo de assimilação das realidades dadas pelos sentidos, enfatizando a importância dos estímulos na elaboração dos dados que são produzidos pelas sensações dos indivíduos inseridos no processo de desenvolvimento do empreendimento científico. Porém, a necessidade desses compartilhamentos dos dados produzidos pelas sensações, advinda dos estímulos, só serão necessárias se os indivíduos compuserem uma mesma comunidade relativamente homogênea. Na nota de rodapé da página em que trata do aspecto da percepção do mundo, como advinda dos estímulos, tendo como produto os dados frutos das sensações, Kuhn retrata sua visão de mudança de mundo, dizendo:

Insisti várias vezes em que os membros de diferentes comunidades científicas vivem em mundos diferentes, e que as revoluções científicas mudam o mundo em que trabalha o cientista. Diria agora que os membros de diferentes comunidades são apresentados a diferentes dados mediante os mesmos estímulos. Note-se, porém, que essa mudança não torna inconvenientes expressões como ‘um mundo diferente’. O mundo que é dado, quer na vida cotidiana, quer na ciência, não é um mundo de estímulos. (2011, p. 326-7)

Além dessa perspectiva de uma forma (*gestalt*) do mundo, Kuhn (2017b, p. 35-6) apresenta, em seus escritos, as características que constituem a revolução científica como mudança na linguagem científica. Estas são constituídas por um caráter holístico, onde o conceito que passa por um processo de crise precisará resistir, por meio de tentativas, para salvar a teoria de uma mudança conceitual, pela mudança radical da rede conceitual que fundamenta todo o processo revolucionário, modificando-se leis que regem as leis de determinada teoria. Outra característica importante é a mudança de significado compreendido por Kuhn (2017b, p. 42) como “mudança na maneira em que as palavras e expressões se ligam à natureza, uma mudança na maneira como são determinados seus referentes”, porém ele enfatiza a não compreensão completa de como ocorre a ligação; no entanto afirma que a mudança revolucionárias não modifica apenas a o critério de ligação entre os termos e a natureza, “mas também, por extensão, o conjunto de objetos ou situações a que esses termos se ligam.” (Kuhn, 2017b, p. 42). Por fim, a caracterização que Kuhn apresenta da revolução científica é a mudança taxonômica tida como elemento importante na descrição e generalização científica. Essa característica faz com que se compreenda que os objetos, antes situados em determinadas classificações, são, agora, reagrupados para poderem ter uma compreensão no novo modo de ver a realidade.

Um aspecto muito importante, que resulta na revolução científica, é a questão do surgimento de teorias rivais. Esta deram à Filosofia da Ciência uma nova maneira de ser descrita e apresentada pelos partidários da visão tradicional da Ciência, praticando-se o desenvolvimento por acumulação de conhecimento e experimentos.

A nova visão da Ciência que Kuhn propaga é uma imagem mais de acordo com a história real. Assim, como já dito, Kuhn funda uma ciência, cuja missão, em seu período normal, é a resolução de quebra-cabeças. No entanto, a Ciência Normal se modifica à medida que acontecem as revoluções em que os cientistas são desafiados a reelaborar as formas como os quebra-cabeças devem ser montados. Assim, na concepção de Kuhn, não existe um ponto neutro. O que existem são maneiras diversas de solucionar os problemas na natureza. Porém, chegará um momento em que coexistirão várias maneiras de solucionar um determinado problema.

Esse conflito entre paradigmas gera a incomensurabilidade, compreendida não simplesmente como a incompatibilidade de visão entre paradigmas rivais. Kuhn, afirma: “a tradição científica normal que emerge de uma revolução científica é não apenas incompatível, mas muitas vezes verdadeiramente incomensurável com aquela que a precedeu.” (KUHN, 2017a, p. 191). Além disso, o fato é que a incomensurabilidade não é um critério de juízo de valores sobre uma determinada teoria, não se podendo medir, em hipótese alguma, se uma determinada teoria é mais verdadeira ou não; o que se quer é dizer que há uma lacuna entre as teorias rivais que levam o cientista a um olhar para realidade, onde os fenômenos descritos são feitos de modos diferentes por cada teoria ou paradigma.

Mesmo a incompatibilidade não sendo o aspecto mais importante para uma incomensurabilidade das teorias ou paradigmas científicos, ela é um ingrediente essencial para que a revolução aconteça, pois o desenvolvimento na ciência extraordinária depende da incompatibilidade de uma determinada teoria com outra. E é, a partir dessa desconstrução da teoria anterior, que se pode emergir uma nova teoria que reformule a crença sobre a natureza, trazendo novos adeptos para que possam assumir a teoria como um princípio capaz de explicar o mundo real.

Segundo Tozzini<sup>21</sup> (2011, p. 15), “[...] na disputa entre duas concepções teóricas rivais, cada grupo utiliza os seus próprios recursos metodológicos e conceituais para argumentar a favor de sua própria concepção.” Mendonça e Videira (2007, p.174) afirmam que “[...] nas passagens da *Estrutura*, em que se define a incomensurabilidade, o enunciado é quase sempre o mesmo, qual seja: a disputa entre paradigmas não pode ser decidida apenas por critérios lógico-empíricos”. Para Gentile<sup>22</sup>,

A incomensurabilidade supõe – ademais da impossibilidade de definir os conceitos de uma teoria através dos conceitos de outra, e em consequência, de reduzir as afirmações de uma aos enunciados da outra –

---

<sup>21</sup> Possui graduação, mestrado e doutorado em filosofia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Tem experiência na área de Filosofia, com ênfase em Filosofia da Ciência. Atua, principalmente, nos seguintes temas: racionalidade científica, Thomas Kuhn, Programa Forte em Sociologia do Conhecimento e Teoria Ator-rede.

<sup>22</sup> Nélide Gentile é doutora em Filosofia pela Universidade de Buenos Aires. Professora titular de Introdução ao Pensamento Científico no Ciclo Básico Comum. Trabalho projetos de investigação no campo da Filosofia da Ciência. Autora do Livro *La tesis de la inconmensurabilidad: a 50 años de La Estructura de las Revoluciones Científicas* y co-autora, entre otros, de *Modelos de explicación científica; Thomas Kuhn: de los paradigmas a la teoría evolucionista* y *Aspectos críticos de las ciencias sociales. Entre la realidad y la metafísica*.

diferença nos métodos, nos instrumentos de medir, nos problemas e nos campos de aplicação do paradigma. (tradução nossa)<sup>23</sup>

Guitarrari<sup>24</sup> (2004, p. 24) destaca que não há uma neutralidade em relação a incomensurabilidade, como na tradição científica. Por muitas vezes, defendeu, pelo contrário, toda experiência científica é influenciada por uma teoria. Sendo assim, dessa forma, explica a racionalidade da Ciência de forma relativista. Assim, ele destaca, de modo sistemático, a caracterização da incomensurabilidade na *Estrutura*, dividindo-a em três esferas: epistemológica, ontológica e semântica.

Na esfera epistemológica, Guitarrari apresenta dois aspectos presentes na história da química, quanto à mudança da teoria flogista para a teoria do oxigênio: o primeiro aspecto é a perda de explicação depois da revolução; e o segundo, é a mudança de valores e avaliação acerca do êxito científico. A perda de explicação se dá pelo fato de um modo de explicação não mais corresponder à realidade que a determinada teoria se coadunava, pois não se torna mais suficiente a maneira como se explica determinada teoria, pelo fato da tentativa de salvá-la recorrer a teorias *ad hoc* que, com o tempo, não conseguiram corresponder ao número de anomalias que aparecerão em determinada teoria científica. A outra questão é a questão da mudança de valores e padrões, a partir do que o próprio Kuhn apresenta, podendo-se perceber que, nessa mudança, os padrões e valores são modificados, devido à variedade de problemas que aparecem e aos diversos modos de avaliar os critérios para escolha de uma teoria (ou paradigma) que solucione determinado problema. Com isso, a ruptura com uma tradição pautada em um universalismo de um método, que solucione todas as questões não é, de modo algum, concebido na Filosofia da Ciência, de Thomas Kuhn. Nesse ponto, destaca-se a concepção de Gaston Bachelard<sup>25</sup> (1962) que, em sua obra, *Epistemologia*, destaca a questão de uma ruptura epistemológica no modo de compreender o desenvolvimento da Ciência de um ponto de vista filosófico, quando afirma:

---

<sup>23</sup> Cf. (GENTILE, 2013, p. 116) La inconmensurabilidad supone – además de la imposibilidad de definir los conceptos de una teoría a través de los conceptos de la otra, y en consecuencia, de reducir las afirmaciones de una a los enunciados de la otra – diferencias en los métodos, en los instrumentos de medición, en los problemas y en los campos de aplicación del paradigma.

<sup>24</sup> Robinson Guitarrari tem doutorado em Filosofia pela Universidade de São Paulo, professor adjunto da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

<sup>25</sup> Nasceu em Bar-sur-Aube, na França, em 27 de junho de 1884. Foi filósofo e poeta dedicado, basicamente, a Filosofia da Ciência. Publicou suas primeiras teses em 1928, sendo posteriormente em 1930 convidado a ensinar na Faculdade de Dijon e, em 1940, em Sorbonne. Faleceu em Paris em 1962.

As ciências físicas e químicas, no seu desenvolvimento contemporâneo, podem ser caracterizadas epistemologicamente como domínios de pensamento que rompem nitidamente com o conhecimento vulgar. O que se opõe à constatação desta profunda descontinuidade epistemológica é que 'a educação científica', que julgamos suficiente para a cultura geral, não visa senão a física e a química mortas, no sentido em que dizemos que o latim é uma língua 'morta'. Não há nisso nada de pejorativo, se apenas quisermos fazer notar que existe uma ciência viva. O próprio Emile Borel mostrou que a mecânica clássica, a mecânica morta, continua a ser uma cultura indispensável para o estudo das mecânicas contemporâneas (relativista, quântica, ondulatória). Mas os rudimentos já não são suficientes para determinar as características filosóficas fundamentais da ciência. O filósofo deve tomar consciência das novas características da ciência nova. (2006, p.18)

Numa esfera ontológica, a concepção de incomensurabilidade é algo parcial na concepção de Kuhn. Segundo Guitarrari (2004, p. 37) "em nenhum momento ele explicitamente afirmou uma incomensurabilidade ontológica total", pois, segundo este o que se percebe é que a concepção ontológica de Kuhn, na *Estrutura*, situa-se basicamente em uma mudança de *gestalt* aqui e ali; porém, o mundo continuará sendo o mesmo mundo anterior de modo real. Nesse aspecto, observa-se uma dependência intrínseca entre a incomensurabilidade ontológica e a semântica.

A incomensurabilidade semântica é um aspecto que Kuhn tratou em suas obras, principalmente, após a primeira edição, de sessenta e dois, da *Estrutura*, sendo mais ressaltado ainda no texto denominado *Racionalidade e escolha de teoria* (1983). No entanto, o que, nesse aspecto, apresenta-se é que o mundo é explicado a partir de um léxico, e cada teoria tem um léxico próprio, para explicar o mundo. Por isso, com a mudança de paradigma (ou de teoria científica), muda-se a maneira de como se descreve o mundo, pois as palavras, mesmo continuando as mesmas, os seus significados poderão sofrer alteração. Assim, as teorias rivais possuem maneiras diversas de explicar o mundo, através da linguagem, pois cada uma, pela incomensurabilidade, não conseguirá explicar, de modo compreensível, utilizando a linguagem da teoria que sucedeu, pois as regras e o modo como se apresentam os significados são sempre diversos.

Além disso, é necessário considerar o que Kuhn afirma sobre tradutibilidade de uma teoria ou uma linguagem: Para ele, é algo que não é fácil, pelo fato da linguagem cortar o mundo de várias maneiras, ou seja, após uma revolução científica a maneira como se descreve o mundo sempre será modificada, pois nem

sempre a linguagem descreverá algo da mesma forma. Assim, por exemplo, o termo “massa” na teoria newtoniana, não terá o mesmo significado da teoria einsteiniana. Para isso, ele admite não existir uma linguagem neutra que seja capaz de ser utilizada para as teorias rivais e, também, afirma que toda tradução traz consigo a perda de significados, que tanto uma como a outra teoria científica possuem. Não tem como se pensar uma terceira linguagem que traduza o que ambas trazem consigo.

A posição de Kuhn em *Comensurabilidade, comparabilidade e comunicabilidade* (1982), é que a dificuldade que se tem é que a maioria delas deriva “de uma tradição que sustenta que uma tradução pode ser elaborada em termos puramente referencias” (2017b, p. 63). Aqui é onde está o equívoco de que, muitas vezes, alguns termos não podem se referir diretamente aos mesmos termos de outra determinada linguagem, sendo, pois ambíguos, como é o exemplo do termo inglês, *bank*, que ora será concebido como margem de um rio, ora como uma instituição financeira. Kuhn apresenta que os termos equivalentes, em francês, por exemplo, nem sempre se podem referir, em inglês, a determinadas referências, sem um contexto pressuposto, não se tratando, pois, de uma ambiguidade de termos, mas de uma disparidade conceitual. Ele cita a palavra *Esprit*, que pode ser substituída, dependendo do contexto, pelo termo *Spirit*, *aptitude*, *mind*, *inteligencia*, *judgement*, *wit*, *attitude*. Diz o próprio Kuhn sobre isso:

embora as várias traduções apresentadas acima preservem o valor de verdade nos contextos apropriados, nenhuma delas é intencionalmente precisa em contexto algum. ‘Esprit’ e ‘doux’/ ‘douce’, assim, são exemplos de termos que podem ser traduzidos apenas em parte e por meio de compromissos (KUHN, 2017b, p. 65).

Assim é ilustrada o que se chama de incomensurabilidade entre linguagens naturais. Para Kuhn, a tradução deverá preservar não a referência somente, “pois traduções que preservam a referência podem ser incoerentes e impossíveis de compreender, ainda que os termos por ela empregados estejam sendo tomados em seus sentidos usuais” (KUHN, 2017b, p. 67). Desse modo, para ele, é importante a preservação não só da referência como também do sentido ou intensão. Porém, a grande questão é: quais são os critérios que se utilizam para escolher os mesmo referenciais para uma determinada linguagem ou teoria? E é basicamente nessa

pergunta que a pesquisa se detém. O que Kuhn defende é que todas as referências não são aprendidas num mundo isolado das outras referências; mas estão ligadas ao mundo social e natural, dando, aos membros dos grupos culturais, científicos ou de outro tipos, condições de, a partir do que ele chama de holismo local, escolher o referencial de uma determinada linguagem, contando com o contraste de outras referências.

Diante das disputas, o que leva à escolha de uma teoria à outra? Segundo Kuhn (1998, p. 188) é a aprovação da comunidade científica, que dá (ou não) relevância a um paradigma, para ele “[...] a competição entre paradigma não é o tipo de batalha que possa ser resolvida por meio de provas.” Mas, a mudança está muito mais ligada a uma conversão mística que à dimensão de comprovação lógica ou empírica.

Uma revolução científica corresponde ao abandono de um paradigma e adoção de um novo, não por um único cientista somente, mas pela comunidade científica relevante como um todo. À medida que um número cada vez maior de cientistas individuais, por uma série de motivos, é convertido ao novo paradigma, há um ‘deslocamento crescente de distribuição de adesões profissionais’. (CHALMERS, 2011, p.132)

No entanto, essa posição de Kuhn é controvertida pelos seus críticos que, como se verá, apresentam pontos em que a teoria kuhniana deixa lacunas que deverão ser esclarecidas e, se possível, corrigidas.

### **2.3 Críticas à concepção da Ciência de Kuhn e suas implicações no critério de escolha**

A concepção de ciência, de Thomas Kuhn, possui muitas críticas oriundas de um colóquio, realizado em Londres, no ano de 1965, sendo as atas dessas conferências compiladas por Musgrave e Lakatos. Nesse colóquio, o próprio Kuhn admitiu muitas das críticas feitas, como também refutou alguns dos questionamentos feitos, pois, para ele, muitas das críticas apontadas são frutos de uma não compreensão da sua perspectiva quanto à ciência.

Uma das primeiras críticas feitas é em relação, justamente, à Ciência Normal. Essa crítica, realizada por Karl Popper, instigada pelas críticas feitas por Kuhn, é apresentada num artigo denominado *A Ciência Normal e seus perigos* (1965). Esse

artigo de Popper inicia-se com um agradecimento de Popper a Kuhn por compreender a sua filosofia e prossegue com pontos que o autor crítica a compreensão de Ciência Normal que Kuhn apresenta como o ponto de partida e de chegada de uma determinada teoria.

Karl Popper considera a existência da Ciência Normal como Kuhn descreve:

[...] é a atividade do profissional não-revolucionário, ou melhor, não crítica: do estudioso da ciência que aceita o dogma dominante do dia; que não deseja contestá-lo; e que só aceita uma nova teoria revolucionária quando quase toda a gente está pronta para aceitá-la – quando ela passa a estar na moda, como uma candidatura antecipadamente vitoriosa a que todos, ou quase todos, aderem. Resistir a uma nova moda exige talvez coragem quanto criar uma (1979, p. 65).

Com isso, Popper argumenta que o processo de aderir a uma teoria pela moda, leva-o ter pena do cientista “normal”, de Kuhn, por ser este mal ensinado. Afinal, a educação recebida por ele foi uma doutrinação, onde “aprendeu uma técnica que pode aplicar sem que seja preciso perguntar a razão pela qual pode ser aplicada” (1979, p. 66). Popper continua sua crítica, enfatizando que o ensino deveria estimular os estudantes universitários a utilizar um pensamento crítico, e não a resumir sua atuação à aplicação das técnicas apreendidas. O cientista “tornou-se o que se pode ser chamado de *cientista aplicado*, em contraposição ao que eu chamaria *cientista puro*. Para usarmos a expressão de Kuhn, ele se contenta em resolver ‘enigmas’.” (POPPER, 1979, p. 65).

Com isso, a Ciência Normal é compreendida mais como um problema rotineiro, sem grandes inquietações para o cientista. É, nesse instante da ciência, que se aplica a teoria dominante, escolhida por meio de um caminho profundamente marcado pela influência do paradigma e dos valores compartilhados da comunidade. Porém, Popper afirma que “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” (1979, p. 65). Assim, antecipa-se o caminho que aqui será trilhado acerca da escolha de teoria, onde a teoria dominante será considerada como fruto do consenso que a comunidade científica chegou para que a ciência se desenvolva.

O grande problema é a normalidade dada à perspectiva de que a ciência desenvolvida é a que se aplica às técnicas aprendidas no treinamento dos cientistas,



gerando uns cientistas que pouco se importam com o aspecto teórico e introspectivo da construção do conceito de Ciência e das teorias aplicarão em seus experimentos. Popper reafirma a importância da divisão que Kuhn realiza da Ciência, mas critica o fato dele achar normal o empreendimento de uma Ciência Normal. Segundo sua crítica, isso é um perigo para a ciência e para a civilização como um todo. Afirma Popper:

Admito que esse tipo de atitude existe; e existe não só entre engenheiros, mas também entre pessoas educadas como cientistas. Só posso dizer que vejo um grande perigo nisso e na possibilidade que tem de tornar-se normal (assim como vejo um grande perigo no aumento da especialização, outro fato histórico inegável): um perigo para a ciência e, na verdade para nossa civilização. O que mostra por que considero tão importante a ênfase dada por Kuhn à existência desse tipo de ciência (1979, p. 66).

A visão de Popper sobre a divisão que Kuhn faz da Ciência e dos cientistas é que constitui uma distinção importante; porém, necessita de que seja ponderada. Destarte, esse esquema não funciona, quando se contrapõem os campos científicos diferentes e as teorias consideradas dominantes em cada campo. Com isso, ele passa a afirmar, não concordando...

com a afirmativa de que a história da ciência lhe apoia a doutrina (essencial à sua teoria da comunicação racional) segundo a qual 'normalmente' temos uma teoria dominante – um paradigma – em cada domínio científico, e ainda segundo a qual a história de uma ciência consiste numa sequência de teorias dominantes, com períodos revolucionários intervenientes de ciência extraordinária; períodos que ele descreve se a comunicação entre cientistas se houvesse interrompido mercê da ausência de uma teoria dominante (1979, p. 66).

Então, o que Popper apresenta é que a tese de Kuhn não pode ser uma lógica objetiva, ou capaz de determinar um ponto que unifique o modo de fazer ciência; mas, pelo contrário, a lógica de Kuhn é uma lógica relativista. Essa concepção, de que o processo de construção de uma ciência está baseado em um fundamento de linguagem comum e de um conjunto de suposições consideradas como pertencentes a comunidade, gera uma teoria relativista, o que ele, Popper, recusa, de modo veemente, quando afirma: “não sou relativista: acredito na verdade ‘absoluta’, no sentido de Tarski [...]. Não duvido de que este seja um dos pontos em que estamos mais profundamente divididos; e é um ponto lógico” (POPPER, 1979, p. 67).

Feyerabend<sup>26</sup>, no livro *Contra o método* (1975), considera Kuhn um dos mais importantes autores que levanta a questão sobre a realização histórica da Ciência, sendo que a Ciência, nesta concepção, é considerada como a fonte das melhores conquistas. No entanto, o que se tem, que é o processo de realização da ciência, fica restrito a um julgamento de valor que se baseia na melhor ou mais importante conquista teórica que a Ciência possui, fossilizando as invenções científicas. Com isso, Feyerabend questiona a perspectiva de Kuhn em destacar a Ciência Normal como fossilização do processo científico, quando afirma que

Kuhn duvida que a ciência, ou, quanto a isso, qualquer atividade que afirme produzir conhecimento factual, possa funcionar sem um componente normal. Fósseis, parece ele dizer, são necessários para dar substância aos debates que ocorrem no componente revolucionário – mas acrescenta que o último não pode progredir sem alternativas. (2011b, p. 57)

Desse modo, Feyerabend assume que o que realmente importa, dentro de sua teoria, é a possibilidade de uma incomensurabilidade que não pode ser capaz de limitar a atuação do cientista em outros campos disciplinares e, muito menos, afirma que ele não julgue esse campo por meio de um ponto objetivo. O que vale é não ter nenhum critério, ou seja, não se chegar a uma construção teórica, por meio de um processo de limitação; mas por meio de um anarquismo metodológico que a ciência se desenvolve. Em outras palavras, que sentido tem buscar algum critério, para determinar a escolha de uma teoria dentro de determinado campo? Para ele, nenhum, pois a Ciência é um empreendimento fundado na emoção e no prazer. Portanto, não se faz necessário preparar os cientistas, nem por meio de elementos que facilitem a busca da teoria dominante, nem muito menos por manuais dogmatizantes.

Em *Consolando o especialista* (1965), Feyerabend destaca a contribuição do pensamento de Kuhn para o desenvolvimento das teses que ele defende; porém, considera que a Teoria da Ciência de Kuhn está povoada por uma ideologia anti-

---

<sup>26</sup> Paul Karl Feyerabend nasceu em Viena, no dia 13 de janeiro de 1924. Esse filósofo viveu em diversos países como Reino Unido, Estados Unidos, Nova Zelândia, Itália e Suíça. Seus trabalhos mais renomados são *Against Method* (1975), *Science in a Free Society* (1978) e *Farewell to Reason* (1987). Com uma visão anarquista da ciência e a não aceitação da existência de regras universais para a ciência tornou-se conhecido por um ciência por defender uma ciência anárquica. Faleceu em 1994 em sua casa em Zurique, vítima de um tumor cerebral.

humanitária da Ciência, advinda de uma tendência de permanecer sem nenhuma mobilidade dentro de um ciência considerada normal (FEYERABEND, 1979, p. 245).

Nesse contexto, a Ciência Normal, para Feyerabend, trata-se de um período marcado por um monismo que dificulta uma interação entre as várias alternativas que surgem como anômalas, em relação à Teoria Dominante. E é, justamente, nesse processo de anomalias, que a escolha pode ser realizada. A crítica de Feyerabend é que a Ciência Normal restringe o cientista em uma visão normativa, que tira do ser humano a possibilidade de olhar a realidade de muitos outros ângulos. Assim, para ele, o valor principal para que se desenvolvem as ciências é a felicidade, que não restringe o Homem a nada. Ele afirma que:

Afigura-se-me que a felicidade e o pleno desenvolvimento do ser humano é agora, como sempre foi, o mais alto valor possível. Esse valor não exclui os valores que fluem de formas institucionalizadas de vida (verdade, coragem, altruísmo, etc.). Antes, os encoraja mas apenas até o ponto em que podem contribuir para o avanço de algum indivíduo. O que se exclui é o uso de valores institucionalizados para a condenação, ou talvez até a eliminação, dos que preferem arranjar suas vidas de maneiras diferentes. O que se exclui é a tentativa de 'educar' crianças de maneira que percam seus múltiplos talentos, de modo que fiquem restritas a um domínio estreito de pensamento, ação e emoção. (FEYERABEND, 1979, p. 260)

A Ciência Normal e Extraordinária é parte, também, da análise feita por John Watkins<sup>27</sup>, que assevera a sua oposição à divisão da Ciência feita por Kuhn. Defendendo o popperianismo, Watkins critica a concepção de que a Ciência Normal é uma atividade de solução de enigmas e, com isso, o teste de uma teoria, do modo como apresenta Popper, é apenas parte dessa atividade. Pois, a teoria não é colocada em xeque, mas sim a habilidade do cientista que, não conseguindo solucionar os enigmas de um paradigma, é considerado como alguém incapacitado para continuar o processo de pesquisa em um determinado campo científico. Na verdade, na Ciência Normal, Kuhn não se concebe como teste de teoria, pois não há problema de aceitação, apesar de uma incompatibilidade com a realidade que ele descreve. Somente, no processo Extraordinário da Ciência, é que se pode pensar em um teste de teoria, pois, nesse momento, a Ciência tem que lidar com teorias rivais que levem os cientistas “normais” a rever o que eles concebem como normalidade.

---

<sup>27</sup> John William Nevill Watkins filósofo inglês professor em London School of Economics. Ele defende o racionalismo crítico, nasceu em 1924 e faleceu em 1999.

Watkins apresenta contraposição à Popper e Kuhn, dizendo:

Temos assim o seguinte conflito: Kuhn considera normal e apropriada é a condição que, se fosse realmente obtida, Popper consideraria não-científico um estado de coisas em que a ciência crítica se teria convertido em metafísica defensiva. Popper sugeriu por divisa da ciência: *Revolução permanente!* Para Kuhn, parece mais apropriada a máxima: *Panaceias, não; normalidade, sim!* (1979, p. 21)

O autor ressalta que essa concepção kuhniana de uma base normal da ciência, a partir de um dogma inquestionável, é uma das questões mais complexas a que o cientista pode se propor. A Ciência Normal torna a atividade científica parecida com um hábito, com uma atividade crítica racional. Assim, Watkins assume, em sua abordagem, que a forma que Kuhn compreende o papel do teste é equivocada, pelo fato de considerar que pode haver uma precipitação no ato de substituição de uma teoria por outra, o que nunca acontece em relação à solução de enigmas. Assim, o que ele, Watkins, considera erro de Kuhn é que este considerou que Popper apresenta o teste como critério para escolha de teorias, mas nunca foi isso que ele apresentou; uma teoria seria a melhor, se ela fosse testável, e não testada (WATKINS, 1979, p. 22).

Um outro problema de transição da Ciência Normal para Ciência Extraordinária é saber até que ponto podemos considerar que as anomalias são suportáveis no processo de sustentação de uma teoria. Pois, se Kuhn assegura que o processo de desenvolvimento de uma ciência está em chegar em uma normalização científica, por meio de uma teoria dominante, logo é necessário estabelecer qual o grau de aceitabilidade, para que a teoria seja capaz de permanecer como a que orienta a atividade científica. Watkins considera que

como não sabemos qual é o nível crítico, esse é o tipo de critério que só pode ser usado retrospectivamente: permite-nos declarar, depois de ocorrida uma mudança de paradigma, que a pressão empírica sobre o velho paradigma deve ter-se tornado intolerável (1979, p. 39).

No entanto, Watkins admite que essa pressão empírica, diante da teoria dominante, não é comparável à pressão teórica. Para isso, observamos os exemplos da própria transformação científica, realizada na Física e na Astronomia, podendo-se ver que a teoria dominante é pressionada mais por uma teoria que, gerando crise,

torna mais livre o pensamento científico. Considera, desse modo, que apresenta Kuhn um processo que precisa ser revisto, por ser inviável, pelo fato do próprio Kuhn já afirmar que a ação teórica, por si só, não poderá revogar um paradigma por existir uma predominância do mesmo no período da Ciência Normal (WATKINS, 1979, p. 39).

Com essas afirmações, Watkins nos faz pensar: por que Kuhn supervaloriza a Ciência Normal e descaracteriza a Ciência Extraordinária, sendo que a Ciência Normal, nos seus próprios termos, é “maçante” e “não heroica”? A resposta que o autor considera plausível é que a Ciência Normal pode ser calculável em número de horas que o cientista se empenhou na sua execução, diferentemente do processo de Ciência Extraordinária, que se apresenta como um acontecimento raro. Assim, Watkins evidencia que

[...] de um ponto de vista sociológico pode ser correto não dar crédito a algo em função de sua raridade. Mas de uma ponte de vista metodológico, algo raro em ciência – uma nova ideia capaz de novos caminhos ou uma experiência crucial entre duas teorias importantes – pode ter muito mais peso do que alguma coisa que acontece o tempo todo (1979, p. 70).

Com isso, é importante ainda recordar a crítica que Toulmin<sup>28</sup> faz ao termo usado por Kuhn, para iluminar o processo de mudança por que a ciência passa. Ele questiona o termo revolução que, segundo ele, na trama histórica, perdeu toda a sua densidade. Toulmin afirma que:

Como nos ensina a história política, a palavra “revolução” pode servir de rótulo descritivo útil, mas faz tempo que perdeu o valor como conceito explanatório. Tempo houve em que, diante das mudanças políticas de uma variedade peculiarmente drástica, os historiadores não titubeavam em dizer, ‘... e então houve uma revolução’, e tudo ficava por isso mesmo; a implicação era que, no caso de mudanças drásticas dessa natureza, não poderia dar nenhuma explicação racional como as que justificadamente exigimos no caso do desenvolvimento políticos normais. No devido tempo, porém, eles foram obrigados a reconhecer que a mudança política nunca envolve, de fato, uma solução tão absoluta e tão completa de continuidade (1979, p. 53).

A crítica apresentada por Toulmin se baseia na concepção rígida e absoluta da Ciência, principalmente no processo interno onde se encontra a Ciência Normal.

---

<sup>28</sup> Stephen Edelston Toulmin, filósofo inglês, nascido em 25 de março de 1922. Desenvolveu seu trabalho em filosofia sobre racionalidade e moralidade, como também técnicas por meio da retórica para análise de argumentos retóricos. Faleceu em dezembro de 2009, em Los Angeles, Califórnia.

No entanto, tratando-se do processo revolucionário ou extraordinário, Toulmin considera que “Kuhn descreveu essas discontinuidades ‘revolucionárias’ como *absolutas*” (1979, p. 54). Com isso, ele afirma que as revoluções científicas, do modo descrito por Kuhn, levaram à incompreensão, no campo teórico, dos seguidores de sistemas antigos e novos do pensamento científico, pois mudaram o campo conceitual e perceptivo.

Muitas outras críticas foram feitas. Mas o que realmente se pode considerar, nesse caminho, face à distinção interna da Ciência feita por Kuhn, é o questionamento profundo da concepção de comunidade que Kuhn descreve no processo de ciência Normal como caminho de estabelecimento de um critério de escolha. Assim, o que o consenso comunitário estabelece é que a comunidade seria considerada como um “sujeito”. Só que, aderindo a um modo de proceder, por meio de uma teoria dominante e uma prática, tal assunto estabelecerá o critério para a escolha da teoria. Para tanto, é necessário analisar como o Paradigma, enquanto exemplar, que se pauta por normas, teorias, experiências e práticas, influencia os cientistas na escolha de teorias.

### **3 O PARADIGMA, ENQUANTO POSSIBILIDADE DE ENUNCIAR E RESOLVER PROBLEMAS, E A SUA INFLUÊNCIA NA ESCOLHA DE TEORIAS**

#### **3.1 O paradigma como exemplo compartilhado de prática bem-sucedida**

O termo Paradigma foi o que popularizou a concepção da Ciência de Thomas Kuhn. Apesar de muitas confusões sobre o seu significado e das várias concepções que ele adquiriu pelos intérpretes do pensamento kuhniano, é uma das principais rotas, nesse trabalho, para conhecer como as teorias são escolhidas dentro de uma comunidade científica.

Paradigma é o que fundamenta toda a pesquisa que, posteriormente, será realizada pelos cientistas e estudantes de determinado campo científico. O próprio Kuhn reconhece que o Paradigma é a oportunidade de continuação da tradição científica, através de regras e práticas que impulsionem a ação de determinada comunidade científica. Aliás, para uma leitura mais acertada sobre os paradigmas, é necessário compreender a estrutura da comunidade científica, pois são termos que estão intrinsecamente ligados.

Nesse sentido, em sua abordagem histórica da Ciência, é notável que a definição de Paradigma, num determinado campo científico ocorre depois de um processo de assimilação dos princípios, advindos da “pluriculturalidade”, na qual é embebida toda a vida humana e os empreendimentos científicos. Essa variedade de elementos intervém, também, profusamente sobre a Ciência, levando a comunidade científica e seus membros a serem diretamente afetados por um ou vários modos de pensar e de praticar, tanto os conceitos, como as teorias, os instrumentos e as aplicações científicas.

Na obra de Kuhn, *A Revolução Copernicana (1957)*, já é apresentada uma visão de que as inovações trazidas pela revolução de Copérnico são renovadas por Newton, transformando a estrutura de pensamento da Ciência, fazendo com que os elementos antes tidos como ensinamentos teológicos, culturais e científicos, fossem questionados e revisados por meio de uma nova estrutura de pensamento. Assim, afirma Kuhn:

O que o universo aristotélico fizera pela astronomia centrada na Terra, o universo newtoniano também veio a fazer à astronomia copernicana. Cada qual significava uma mundividência que ligava a astronomia às outras

ciência e a relacionava também com o pensamento não científico; cada uma era um instrumento conceitual, um modo de organizar o conhecimento, de o avaliar e aumentar; e cada uma dominou a ciência e a filosofia de uma era (KUHN, 2017c, p. 279).

Assim, ele admite que a “mundividência” é um pressuposto para se estabelecer uma teoria, sendo, então, adquirida pela educação de uma comunidade, seja científica ou não, em um determinado modo de ver o mundo. O desenvolvimento desse pensamento de Thomas Kuhn será decisivo para se compreender a razão por que ele admite uma transformação no modelo da Ciência admitidos pelo Círculo de Viena e por Karl Popper.

Desse modo, volta-se à ideia de uma ciência que evolui por meio de um caminho traçado por rupturas históricas, que gerou um modo diferente de ver a natureza e a construção do que é Ciência. Isso se torna claro, quando Kuhn diz que

[...] a concepção de Terra planetária foi o primeiro corte com sucesso com um elemento constitutivo da antiga mundividência. Embora apenas como reforma astronômica teve consequências destrutivas que só podiam ser resolvidas dentro de uma nova estrutura de pensamento (KUHN, 2017c, p. 279).

A afirmação do autor é que a mudança na visão de mundo, pelos astrônomos, não transforma, simplesmente, a visão dos astros celestes, mas essa nova perspectiva modifica a realidade religiosa, cultural, científica e antropológica de uma sociedade. Essa visão do mundo modificada gera uma transformação na vida cotidiana das pessoas, não se podendo relativizar essa concepção, já que ela interfere diretamente nas práticas de ensino e aprendizagem, tanto no campo científico, como nas outras áreas do saber e das relações humanas.

É a partir dessa ideia de mundividência, que Thomas Kuhn constrói o conceito de Paradigma, como princípio pedagógico de escolha, de organização e de prática do empreendimento científico. Na concepção dele, o Paradigma não se resume em uma concepção puramente lógica e nem numa prática não refletida, mas é uma profunda simbiose entre o que a teoria apresenta como estrutura conceitual e o modo prático como a comunidade científica aplica às concepções teóricas.

Aprofundando essa concepção de Paradigma, é importante destacar que essa é a principal chave de leitura para a obra de Kuhn, *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Tal obra gerou um mal estar em muitos pensadores que a viram como



uma tentativa de desconstrução do que, por anos, tentou-se realizar por meio da Filosofia da Lógica e da Ciência através da busca de uma objetividade lógica capaz de determinar, através de lei, a previsibilidade de todas as coisas, considerando a natureza como algo estático e possuído por apenas um caminho de compreensão.

Para Kuhn, paradigmas são “as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 2017a, p. 53). No primeiro capítulo da *Estrutura*, ele esclarece que a escolha desse termo se dá pelo fato de que ele sugere que exemplos aceitos, na prática científica real, fazem surgir modelos de tradições coerentes e específicas da pesquisa científica. Esses modelos específicos fazem com que os estudantes escolham de que tradição farão parte em determinada comunidade científica. (KUHN, 2017a, p. 72).

Contudo, o ensinamento de um paradigma não é simplesmente a compreensão de um modo de prática científica; é fazer da prática um *modus vivendi*, onde o cientista acessará o mundo por meio dos conceitos, das leis, das práticas e dos instrumentos a que aderiu como modo de proceder. Assim, não se pode pensar uma ciência como neutra, pois tanto ela sofre impactos pela maneira como o cientista individualmente se deixar afetar pelo paradigma, como também pelos valores presentes nessa comunidade que afetam diretamente seus membros, dando-lhe a sua visão da realidade.

A importância do paradigma, para a Ciência, está no fato de que a História só poderá ser interpretada, a partir do emaranhado de relação existente entre teoria, prática, literatura e avaliação, elementos constitutivos do modo de viver e pensar de uma comunidade. Como mesmo afirma Kuhn, “nenhuma história natural pode ser interpretada na ausência de pelo menos algum corpo implícito de crença metodológicas e teóricas interligadas que permita seleção, avaliação e crítica” (KUHN, 2017a, p. 79). Com isso, é necessário que no desenvolvimento da Ciência, basicamente na coleta de dados, possa-se ter definidos, pelo menos de modo inicial, o caminho metodológico e a teoria que encaminham a comunidade para uma definição do Paradigma; caso contrário, viverá a comunidade de modo beligerante, sem uma determinação na realização do empreendimento científico.

O Paradigma é o responsável por congrega em torno de si membros que se tornam defensores daquele modelo de fazer Ciência. Por isso, quando um

paradigma é substituído por outro mais atraente, tanto o indivíduo como a comunidade são convencidos a abandonar o antigo paradigma e, assim, este vai desaparecendo gradualmente. Pois, o novo paradigma é rígido e leva a definições novas. Assim, “aquele que não desejam ou não são capazes de acomodar seu trabalho a ele têm que proceder isoladamente ou unir-se a algum grupo” (KUHN, 2017, p. 82).

Na *Estrutura*, Thomas Kuhn inicia o capítulo sobre a Ciência Normal (cap. 2), apresentando que o uso do termo paradigma ganhou relevância devido à falta de um termo melhor para designar o que ele tinha em mente, que era um exemplar, ou seja, o exemplo mais perfeito de determinado modo de fazer Ciência. Pois, na sua concepção, um paradigma adquire esse *status*, quando consegue ser mais bem sucedido que os seus competidores, na resolução dos problemas científicos. Com isso, “o sucesso de um paradigma”, afirma Kuhn, “é, a princípio, em grande parte, uma promessa de sucesso que pode ser descoberta em exemplos selecionados e ainda incompletos.” (KUHN, 2017a, p. 88).

Nesse aspecto, o Paradigma torna-se o único instrumento que leva a comunidade científica a encaixar a natureza na concepção que ela admite como possível e inquestionável. Assim, a rigidez que traz a Ciência, nessa etapa, leva apenas à reprodução de esquemas preestabelecidos e irrefletidos, fazendo apenas da ciência uma espécie de jogo de tabuleiro, onde simplesmente se tenta realizar jogadas previsíveis.

Destarte, o Paradigma é compreensível dentro de um contexto plural, onde se devem ter em mente diversos elementos que facilitarão a assimilação do que seja de fato o Paradigma. Nesse aspecto, Kuhn considera que não se pode pensar a aprendizagem do paradigma, simplesmente, como um composto de preposições lógicas em que conceitos, leis e teorias são considerados isoladamente. Então, é necessário considerar que “esses instrumentos intelectuais são, desde o início, encontrados numa unidade histórica e pedagogicamente anterior, onde são apresentados juntamente às suas aplicações e por meio delas” (KUHN, 2017a, p. 120).

É importante destacar que o processo de construção de uma ciência, que seja capaz de solucionar problemas e influenciar a decisão de uma teoria, está na promessa que o Paradigma traz para o campo científico em questão. Kuhn destaca

que o processo de confiabilidade de uma teoria se dá pela perspectiva de futuro, ou seja, pela dimensão prospectiva da ciência, baseada na fé de que o novo paradigma resolverá as dificuldades e os problemas que surgirem num dado momento histórico. Assim afirma Kuhn:

[...] a questão é saber que paradigma deverá orientar no futuro as pesquisas sobre problemas. Com relação a muitos desses problemas, nenhum dos competidores pode alegar condições para resolvê-los completamente. Requer-se aqui uma decisão entre a maneiras alternativas de praticar a ciência e nessas circunstâncias a decisão deve basear-se mais nas promessas futuras do que nas realizações passadas. [...] Dito de outra maneira, precisa ter fé na capacidade do novo paradigma para resolver os grandes problemas com que se defronta (2017a, p. 258).

### 3.2 A influência do Paradigma para a escolha de teorias

Kuhn compreende a Ciência, na etapa revolucionária, como um processo não cumulativo. Diz ainda que o que determina o campo científico pode ser modificado à medida que se muda o Paradigma. Com isso, a modificação temporal dos modelos também faz a comunidade científica modificar o critério para a escolha de uma determinada teoria, já que se podem também ser modificados tanto os valores, quanto a pedagogia e a literatura de determinado campo científico.

A compreensão que Kuhn traz é que o conceito tradicional de Ciência não mais pode ser adotado como um conceito possível, quando esta resume-se a um método marcado simplesmente por uma base observacional, puramente, ou por uma construção lógica, dissociada da observação. Para tanto, Holcomb afirma que:

A presunção de que as verdades científicas se acumulam para gerar progresso acumulado no conhecimento é um mito que não leva em conta as revoluções científicas. Estruturas conceituais historicamente sucessivas (paradigmas, matrizes disciplinares construídas em torno de exemplares) produzem produtos parcialmente incomensuráveis. A história da ciência mostra que não existe um método científico universal e imutável independente dos assuntos das ciências especiais.<sup>29</sup> (tradução nossa)

---

<sup>29</sup> Cf. (HOLCOMB, 1989, p. 53) [...]The presumption that scientific truths accumulate to generate cumulative progress in knowledge is a myth which fails to take account of scientific revolutions. Historically successive conceptual frameworks (paradigms, disciplinary matrices built around exemplars) yield partially incommensurable products. History of science shows that there is no universal, unchanging scientific method independent of the subject matters of the special sciences.

Isso confirma o que Kuhn defende, na *Estrutura*, quando reconhece que o critério de escolha de teorias é povoado pela influência de um paradigma. Afirma que “uma nova teoria é sempre anunciada juntamente às suas implicações a uma determinada gama concreta de fenômenos naturais; sem elas não poderia nem mesmo candidatar-se à aceitação científica” (KUHN, 2017a, p. 120).

A escolha de teoria está baseada através da construção de critério que não são monolíticos, fechados em uma visão empírica, simplesmente, ou uma lógica sem nenhuma incidência na realidade da comunidade científica. Esses critérios são frutos daquilo que está presente no campo visual do cientista. Assim, o Paradigma, seja o tradicional, seja o novo, construído a partir da contínua situação de anomalias e da geração da crise, faz ele próprio fracassar, surgindo outro paradigma. Dessa maneira, os valores, enquanto critérios, podem permanecer; mas isso não é uma questão determinada.

Essas novas teorias surgem, para Kuhn, como mudanças destrutivas nas crenças sobre a natureza (2017a, p. 185), pois partem de uma nova visão do mundo e das realidades que o compõem. Segundo ele, a existência de “paradigmas sucessivos nos ensinam coisas diferentes acerca da população do universo e sobre o comportamento dessa população” (KUHN, 2017a, p. 191).

Dessa forma, a teoria carrega consigo mais do que enunciados e experimentos empíricos, de forma que a visão da cultura e do modo de pensar traduz-se no próprio mundo de um povo.

Em relação à influência dos paradigmas, na escolha de teorias, Kuhn enfatiza que a tentativa de argumentação de um “crescimento constante da maturidade e do refinamento da concepção que o homem possui a respeito da natureza da ciência” (2017a, p.196) é uma passagem de uma concepção inferior para uma superior, no campo da ciência. No entanto, é importante destacar que, para ele, não há um ranqueamento em relação às teorias científicas; simplesmente, o que há é uma mudança de paradigma que não pode ser considerada como uma coisa boa ou ruim, mas acontecendo, para que se configure a teoria da natureza.

Com isso, a concepção de Kuhn é que o Paradigma possui o papel de veículo para a teoria científica (2017a, p. 197). É o Paradigma que conduz a teoria científica e a conjuga numa visão histórica, justificada pelos valores construídos ao longo do tempo.

Nesse papel, ele informa ao cientista que entidades a natureza contém ou não contém, bem como as maneiras segundo as quais essas entidades se comportam. Essa informação fornece um mapa cujos detalhes são elucidados pela pesquisa científica amadurecida. Uma vez que a natureza é muito complexa e variada para ser explorada ao acaso, esse mapa é tão essencial para o desenvolvimento contínuo da ciência como a observação e a experiência. Por meio das teorias que encarnam, os paradigmas demonstram ser constitutivos da atividade científica. [...] Ao aprender um paradigma, o cientista adquire ao mesmo tempo uma teoria, um método e padrões científicos, que usualmente compõem uma mistura inexplicável. Por isso, quando os paradigmas mudam, ocorrem alterações significativas nos critérios que determinam a legitimidade tanto dos problemas como das soluções propostas (KUHN, 2017a, p. 198).

Com isso, surgem, com o novo paradigma, novas perspectivas e instrumentos, vendo-se coisas novas e diferentes, quando se observam os mesmos pontos que se eram examinados, na utilização de instrumentos usuais. Kuhn considera que “é como a comunidade profissional tivesse sido subitamente transportada para um outro planeta, onde objetos familiares são vistos sob uma luz diferente e a eles se apregam objetos desconhecidos” (2017a, p. 201). Com essa variação da forma visual (gestalt), pode-se concluir que há uma influência na escolha de teorias diversas do modelo anterior, sendo necessária uma reeducação com a qual percepção que o cientista precisa se familiarizar. “O que um homem vê”, para Kuhn, “depende tanto daquilo que ele olha como daquilo que sua experiência visual-conceitual prévia o ensinou a ver” (2017a, p. 204).

O Paradigma é, realmente, uma realidade presente na vida do cientista que, influenciado pela raça, cultura e profissão não aprende a trabalhar em um mundo fixo, onde as realidades são neutras. Mas o paradigma é compreendido, holisticamente, através de uma experiência que parte, por exemplo, do conhecimento de todos os seres humanos até se chegar ao conhecimento dos seus parentes, como o seu pai. Nesse sentido, jamais ele, o paradigma, terá um caráter normativo; pelo contrário, deve ser tácito, sendo, pois, mais um modo de ação que um processo teórico.

Nenhuma teoria científica é justificada puramente com base na observação, experimentação e raciocínio lógico; tanto a descoberta como a justificação ocorrem sob a orientação de realizações exemplares que anunciam matrizes disciplinares transitórias. A presunção de que as verdades científicas se acumulam para gerar progresso acumulado no conhecimento é um mito que não leva em conta as revoluções científicas. Estruturas conceituais historicamente sucessivas (paradigmas, matrizes disciplinares construídas em torno de exemplares) produzem produtos parcialmente

incomensuráveis. A história da ciência mostra que não existe um método científico universal e imutável independente dos assuntos das ciências especiais (tradução nossa).<sup>30</sup>

Daí, o Paradigma assume o caráter de orientador, e não de regulador do processo de escolha. Assim, compreendido como matriz disciplinar, o Paradigma não aprisiona o processo científico em uma única direção, para se chegar a uma verdade. Como afirma Shapere<sup>31</sup>, comentando a compreensão de Kuhn sobre os paradigmas,

Kuhn os considera como não sendo regras, teorias ou coisas semelhantes, ou uma mera soma delas, mas algo mais "global", do qual regras, teorias e assim por diante são abstraídas, mas para o qual nenhuma mera declaração de regras ou teorias ou coisas semelhantes podem fazer justiça (tradução nossa).<sup>32</sup>

Aliás, é própria do pensamento de Kuhn a concepção de uma ciência que não confirma os desideratos que o empreendimento científico tradicional possui como característica. Para ele, a Ciência só deve garantir o ponto de partida que os cientistas trabalham, para dar boas razões, sejam através da educação, sejam por uma descoberta individual, que solucionem os problemas que apresentam os experimentos científicos.

Com isso, ver-se-á, mais à frente, sua posição em relação à existência de uma base comum, para se alcançar o consenso da comunidade científica, que não será nem via de uma algoritmo determinante que todos os membros de uma comunidade, nem também por qualquer outro campo científico que chegue à verdade sobre determinado aspecto da natureza, nem muito menos por uma via experimental; mas por meio dos valores, tanto comuns, como individuais, que os membros de uma determinada comunidade científica possuem como critério para a

---

<sup>30</sup> Cf. (HOLCOMB, 1989, p. 53) No scientific theory is justified purely on the basis of observation, experiment and logical reasoning; both discovery and justification occur under the guidance of exemplary achievements which herald transitory disciplinary matrices. The presumption that scientific truths accumulate to generate cumulative progress in knowledge is a myth which fails to take account of scientific revolutions. Historically successive conceptual frameworks (paradigms, disciplinary matrices built around exemplars) yield partially incommensurable products. History of science shows that there is no universal, unchanging scientific method independent of the subject matters of the special sciences.

<sup>31</sup> Dudley Shapere, filósofo da ciência, desenvolveu um método de escolha em métodos. Nasceu em 1928 e faleceu em dezembro de 2016.

<sup>32</sup> Cf. (SHAPER, 1964, p. 385) [...] Kuhn considers them as not being rules, theories, or the like, or a mere sum thereof, but something more "global" (p. 43), from which rules, theories, and so forth are abstracted, but to which no mere statement of rules or theories or the like can do justice.

escolha de teorias. Mas é importante destacar que isso só é possível através de um paradigma que oriente e influencie diretamente a escolha da teoria.

O Paradigma, enquanto direcionador e formador de um modo de perceber a realidade, possui um papel muito importante na construção da interpretação que Thomas Kuhn faz da História. É o que diz Shapere, quando cita o próprio Kuhn, destacando que a História necessita de, pelo menos, uma crença para ser interpretada; além disso, enfatiza que a pesquisa só existe quando há um paradigma; e, ainda mais, afirma que um experimento só existe quando se tem uma teoria. Com isso, a posição do autor é que “tais pontos de vista parecem demasiado fortes e confiantes, considerados como tendo sido extraídos de uma mera investigação de como as coisas aconteceram” (tradução nossa).<sup>33</sup>

Na influência do Paradigma sobre a Teoria, chega-se ao ponto da Teoria ser confundida com o paradigma. Shapere diz, na maioria das vezes, para Kuhn, que

é a teoria que está fazendo o trabalho de colocar problemas, fornecendo critérios para a seleção de dados, sendo articulados e assim por diante. Mas é claro que a teoria não é o paradigma, e podemos supor que Kuhn discute a teoria porque ela está tão próxima quanto ele pode chegar em palavras ao paradigma inexprimível (tradução nossa)<sup>34</sup>.

Constata-se, então, que há, de maneira muito profunda uma inter-relação entre o paradigma que é amplo e capaz de fazer, na vida da comunidade científica, uma nova escolha de teoria, como também levá-la a permanecer com o mesmo modo de proceder, e a teoria que se manifesta, mais restritamente, apontando os problemas e oferecendo critérios para seleção dos dados demonstrados pela natureza.

Com isso, observa-se que o problema da escolha de teorias é amplo, não se resumindo em uma perspectiva lógica, nem muito menos, em uma só base empírica, que distancie o cientista da dimensão racional que está presente na escolha. Kuhn defende que o critério é baseado num aspecto, tanto de ordem experimental como teórica. Desse modo, para uma compreensão mais aprofundada, Thomas Kuhn assumiu que o Paradigma é apreendido e ensinado: todos os iniciantes e os

---

<sup>33</sup> Cf. (SHAPERRE, 1984, p. 40) [...] Such views appear too strongly and confidently held to have been extracted from a mere investigation of how things have happened.

<sup>34</sup> Cf. (SHAPERRE, 1984, p. 41) [...] it is the theory that is doing the job of posing problems, providing criteria for selection of data, being articulated, and so forth. But of course the theory is not the paradigm, and we might assume that Kuhn discusses the theory because it is as near as he can get in words to the inexpressible paradigm.

iniciados poderão aprender a estabelecer algum critério que será adquirido, tanto pela dominância de uma teoria sobre outra, como também pela pedagogia científica, pelo treinamento dos novos membros.



#### 4 O PROBLEMA DO CRITÉRIO DE ESCOLHA DE TEORIAS DE THOMAS KUHN

Na concepção de De Langhe & Rubbens, “a escolha de teoria é um dos mais importantes problemas em Filosofia da Ciência”<sup>35</sup> (tradução nossa). Num dos seus últimos textos, *Racionalidade e escolha de teoria* (1983), Thomas Kuhn retoma, mais uma vez à temática que, em outra oportunidade, havia tomado como caminho de resposta aos seus opositores sobre a racionalidade ou irracionalidade dos princípios avaliativos por ele apresentados, na sua tese de desenvolvimento da Ciência, através da escolha entre teorias rivais. Assim, o caminho que o autor fez até aqui é, de certa forma, uma reformulação do trabalho feito no artigo “*Objetividade, juízo de valor e escolha de teoria*” (1973), sendo alvo de muitas críticas a respeito dos critérios que estariam para além do que a tradição havia proposto como avaliação de uma teoria, como é o caso do falseabilismo de Popper, o verificacionismo dos filósofos pertencentes ao Círculo de Viena, dentre outros que tentaram defender os princípios popperianos e os vienenses.

No que tange à escolha de teorias científicas, alguns filósofos da Ciência apresentam argumentos que, para eles, comprovam a racionalidade de uma teoria, como é o caso de Karl Popper, que assegura a questão do processo de escolha à falseabilidade presente no processo de racionalização de uma determinada escolha teórica. Poincaré, filósofo da ciência de nacionalidade francesa, considera que a escolha de teorias está ligada às virtudes científicas, principalmente, à virtude da simplicidade. Igualmente, Kuhn apresentou critérios para que se possa alcançar uma boa teoria científica: os critérios da precisão, da consistência, da abrangência, da simplicidade e da fecundidade.

Kuhn considera que essas características possuem um papel vital na escolha dentre as teorias rivais, “em conjunto com outras do mesmo tipo, essas características fornecem a base partilhada para a escolha de teoria”. (2011, p. 341). Assim, afirma-se que essas características não são as únicas; mas, pelo menos, são critérios estabelecidos para que uma comunidade científica chegue a um consenso sobre a eficiência de uma teoria para a resolução dos problemas. Essa posição de Kuhn é diretamente contraposta pelos que acreditam que a objetividade não se encontra em uma condição avaliativa, partindo-se de elementos subjetivos como os

---

<sup>35</sup> Cf. (DE LANGHE & RUBBENS, 2015, p. 105) Theory choice is one most important problems in philosophy of science.

valores, podendo levar inconsideração apenas a questão de gosto pessoal e não a de um critério racional objetivo. Mas isso será tratado mais à frente, neste capítulo.

Thomas Kuhn, para apresentar o critério de escolha, apresenta cada uma das qualidades delimitadas por ele como “individualmente importantes e, do ponto de vista coletivo, suficientemente variadas para indicar o que está em questão” (2011, p. 340). Primeiro, ele apresenta que a “teoria deve se conformar com precisão à experiência: em seu domínio, as consequências dedutíveis da teoria devem estar em clara concordância com os resultados da experimentação e da observação existentes” (2011, p. 341). Segundo a teoria deve ser consistente, ou seja, capaz de, mesmo sendo questionada por teorias que trabalham aspectos da natureza que correspondam ao que a teoria se propõe a explicar, resistir ao ataque das teorias rivais. Terceiro, valor é abrangência, indo além das observações de todas as percepções que, porventura, possam ser tidas. Quarto, a simplicidade, valor que ordena os fenômenos, tanto individuais como coletivamente. E, por fim, a fecundidade, como processo de continuidade da pesquisa e de descoberta de novos fenômenos, ou fenômenos ignorados.

Segundo o próprio Kuhn, uma grande fraqueza do seu texto original foi não tratar do tema dos valores, quando diz “atualmente penso que uma fraqueza do meu texto original está na pouca atenção prestada a valores, como a coerência interna e externa, ao considerar fontes de crises e fatores que determinam a escolha de uma teoria.” (KUHN, 2017a, p. 293). Pirozelli (2018, p. 15) considera que os valores “são os responsáveis por proporcionar um sentimento de pertencimento a uma comunidade global”. No entanto, não são nunca compreendidos individualmente e nem coletivamente, pois individualmente, correm o risco de uma interpretação isolada e coletiva, podendo haver um conflito entre os valores. Assim, o que importa, para Kuhn, é que o controle das escolhas, ditas individuais de um determinado indivíduo, é sustentado pela base compartilhada de valores descritos acima, e não por um processo simplesmente lógico, ou empírico, que o indivíduo está em busca.

Essas características do cientista individual incluem experiência pessoal ou biografia e traços de personalidade ou psicológicos. Em outras palavras, não somente se escolhe teoria dependendo dos aspectos objetivos, mas

também das características individuais subjetivas dos cientistas (tradução nossa).<sup>36</sup>

A subjetividade, como defende Kuhn, é considerada por meio de dois significados diferentes. Num primeiro significado, subjetivo é contraposto a objetivo e a “judicial”, relativo a juízo. Para ele, seus críticos levaram essa questão da subjetividade ao extremo daquilo que ele pensou, quando adicionou, ao critério de escolha de teorias, o elemento da subjetividade, pois os seus críticos consideraram o termo como uma questão de gosto. Para explicar melhor, Thomas Kuhn apresenta uma questão sobre o julgamento de um filme em que dois amigos, ao terminarem de assisti-lo, um deles o considera muito bom, um tremendo filme. Para tanto, diante de tal afirmação, a consideração do filme como bom, levando-se em conta que esteja falando aquele amigo a verdade, este outro amigo não poderá fazer nenhuma afirmação sobre a posição daquele. Pois, como afirma Kuhn, “o que é discutível na observação a respeito do filme não é a caracterização de meu estado íntimo ou a exemplificação de meu gosto, mas meu *juízo* de que se trata de um filme-pipoca.” (2011, p. 356).

Diante disso, o julgamento que foi feito por um dos amigos é considerado como um momento importante para que se chegue à base dos julgamentos que os cientistas utilizam para a escolha de teorias. Esses julgamentos, “são passíveis de discussão; e aquele que se recusa a discutir seus julgamentos não pode esperar ser levado a sério.” (KUHN, 2011, p. 356). É importante enfatizar que a passagem de uma teoria a outra é um processo mais de conversão do que mesmo de escolha.

Face a essa posição de Kuhn, Richard Rorty<sup>37</sup> diz que a

resposta a acusação de ‘subjetividade’ é útil até onde alcança o temor mais profundo por trás da acusação. É o temor de que realmente não haja nenhum terreno intermediário entre questões de gosto e questões capazes de ser assentadas por um algoritmo previamente formulável (1994, p. 331).

---

<sup>36</sup> Cf. (MARCUM, 2005, p. 120) These characteristics of the individual scientists include personal experiences or biography and personality or psychological traits. In other words, not only does theory choice rely on a theory’s objective features but also on individual scientists’ subjective characteristics.

<sup>37</sup> Richard Rorty é o autor da obra *Filosofia e Espelho da Natureza* (1979), nasceu em 04 de outubro de 1931, em New York, sendo um dos expoentes mais importantes da filosofia pragmática defendeu sua filosofia, ferozmente, contra o absolutismo da filosofia analítica. Faleceu em 08 de junho de 2007.

Rorty se expressa que a questão levantada por Kuhn é muito importante, sendo, para ele, um engano pensar uma ciência baseada propriamente numa busca de proposições, tidas como objetivas, por meio da qual todos os cientistas devam chegar a uma mesma base, fixada pela externalização do processo de escolha. O que o próprio Kuhn sustenta é a legitimidade desse processo, somente no momento que a medição e as tabelas de um determinado experimento são apresentadas num manual científico, ou seja, na Ciência Normal.

Assim, compreende-se que a defesa feita por Kuhn é que o critério para a escolha se compõe de vários elementos influenciadores, para se chegar à escolha de uma teoria, apesar de que muitos dos filósofos tradicionais da Ciência jamais concordem com ele. Os filósofos tradicionais defendem que a subjetividade está ligada ao contexto da descoberta; enquanto a questão da objetividade, ao contexto da justificação. “Kuhn insistiu que essa distinção não se adequa a observações da atual prática científica. Ela é artificial, refletindo a Ciência Pedagógica” (tradução nossa).<sup>38</sup>

Para Kuhn, os critérios objetivos são tidos como valor; porém, não têm a função de ditar na escolha da teoria. Valores ajudam a compreender os comportamentos dos cientistas, coisa que, para a Filosofia da Ciência Tradicional, pode parecer como algo irracional. Como diz o próprio Kuhn: “Estou sugerindo, como já se podia esperar, que os critérios de escolha com que comecei funcionar não como regras que determinam a escolha, mas como valores que a influenciam” (2011, p.350).

Nesse ponto, é importante ressaltar o que Nola e Sankey dizem:

Se as regras são entendidas como exceção menos categórica, então, como diz Kuhn, elas determinarão escolhas em todas as situações em que são empregadas. Mas se eles são entendidos como regras ou princípios impossíveis, então eles nem sempre determinam a escolha, mas, como valores, podem influenciá-la. Kuhn reconhece a afinidade entre valores e regras quando escreve: “minha lista de valores que guiam a escolha científica é, quase como qualquer diferença, idêntica à lista de regras da tradição que dita a escolha” (ibid : 333). Ainda existe uma diferença entre influenciar e ditar a escolha; mas é subestimado quando Kuhn também acrescenta que cada cientista pode detalhar as regras de maneira diferente, como fazem valores. Isso não é exatamente o mesmo que entender regras tão impossíveis quanto as menos categóricas; mas, para compreendê-los, torna-se infinitamente pequeno a diferença entre influenciar / orientar, por

---

<sup>38</sup> Cf. (MARCUM, 2005, p. 120) Kuhn insisted that this distinction does not fit observations of actual scientific practice. It is artificial, reflecting science pedagogy.

um lado, e determinar / ditar, por outro. Também é importante notar que, em situações concretas, metodologias baseadas em valores e regras geralmente conduzem às mesmas escolhas teóricas. Dadas as considerações acima, ao contrário da posição de Kuhn, não podemos ver nenhuma diferença real entre os critérios de escolha expressos como valores ou expressos como regras (onde as regras são entendidas liberalmente como anuláveis ou condicionais, e nem sempre como categóricas estritas). (tradução nossa)<sup>39</sup>

Diante do afirmado a respeito do processo de aprofundamento do critério de escolha de teorias científicas, os valores desempenham um papel fundamental pela sua natureza de ser “aquilo que utilizamos para avaliar algo” (PIROZELLI, 2018, p. 16). Essa avaliação que Kuhn aprofunda, nos seus escritos faz com que se compreendam os valores como fim, e não como meio da avaliação de teorias científicas, quando ele afirma:

[...] algumas das dificuldades com meus comentários publicados sobre a escolha de teorias seriam evitadas se desideratos como exatidão, invocados ao se avaliarem teorias, fossem vistos não como meios para um fim independentemente especificado, como a resolução de quebra-cabeça, mas como se fossem, eles próprios, objetivos visados pela investigação científica (2017b, p. 257).

Na compreensão de Kuhn, toda lista de critérios compartilhados será sempre incompleta, pois não se pode jamais desconsiderar que as pesquisas científicas terão que levar sempre em consideração os aspectos subjetivos de cada um dos cientistas. No entanto, o que se tentou, por muito tempo, foi “produzir um algoritmo capaz de ditar uma escolha racional e unânime” (KUHN, 2011, p. 345). Essa foi a tentativa dos filósofos do empirismo lógico reduzir todas as observações científicas

---

<sup>39</sup> Cf. (NOLA & SANKEY, 2007, p. 62) [...] If rules are understood as exception less categoricals then, as Kuhn says, they will determine choices in all situations in which they are employed. But if they are understood as defeasible rules or principles, then they do not always determine choice but, like values, can influence it. Kuhn recognizes the affinity between values and rules when he writes: “my list of the values guiding scientific choice is, as nearly as makes any difference, identical with the tradition’s list of rules dictating choice” (*ibid.*: 333). There is still a difference between influencing and dictating choice; but it is downplayed when Kuhn also adds that each scientist might flesh out the rules differently, as they do values. This is not quite the same as understanding rules as defeasible rather than exception less categoricals; but to so understand them is to make vanishingly small the difference between influencing/guiding on the one hand and determining/dictating on the other. It is also important to note that in concrete situations value-based and rule-based methodologies commonly lead to the same theory choices. Given the above considerations, contrary to Kuhn’s position we can see no real difference between criteria of choice expressed as values or expressed as rules (where the rules are understood liberally as defeasible or conditional, and not always as strict categoricals).

em enunciados lógicos, capazes de gerar uma resposta única por parte de todos os cientistas.

Lakatos, em sua oposição a Kuhn, destacou que o critério de escolha seria uma questão de Psicologia de Massa. Segundo ele, já o conceito de Crise que Kuhn aborda, nas *Estruturas*, é psicológico, pois surge do pânico do novo paradigma, incomensurável em relação ao seu antecessor. Assim, Lakatos afirma que o programa de pesquisa de Kuhn considera que “não devemos estudar a mente do cientista individual, mas a mente da Comunidade Científica. A psicologia individual é substituída pela psicologia social; a imitação dos grandes cientistas, pela submissão à sabedoria coletiva da comunidade” (1979, p.221).

Com isso, Lakatos considera que o consenso, a partir dos critérios comunitários, é incompreensível dentro de um plano racional, estando as decisões científicas não apenas dentro de um âmbito comunitário. Assim, o que se pensa é que o critério kuhniano elimina o protagonismo do cientista. Porém, Lakatos ameniza a sua crítica, dizendo que pode se lê a concepção sócio-psicológica de Kuhn sem tirar os óculos popperianos, levando em conta o mundo trêz de Popper, ao tratar da mente e dos princípios de verdade (LAKATOS, 1979, p. 322, Nota 335).

Diante das críticas apresentadas por Lakatos, Kuhn enfatiza que a sua posição é, realmente de reconhecimento de fatores que estão ligados à Psicologia Social (ou Sociologia), pois o seu trabalho se baseia em grupo científico normal, e não patológico. Categoricamente, Kuhn afirma:

Lakatos gostaria de rejeitar até as características das mentes científicas normais, que as tornam mentes de seres humanos. Aparentemente, ele não vê outra maneira de reter a metodologia de uma ciência ideal ao explicar o êxito observado da ciência real. Sua maneira, porém, não funcionará se ele esperar explicar uma atividade exercida por pessoas. Não existem mentes ideais, e ‘psicologia da mente ideal’ é, por tanto, inexequível como base de explicação (LAKATOS, 1979, p. 322).

Kuhn ainda, em resposta a Lakatos dentro de uma dimensão comunitária e prática, apresenta a seguinte proposta para escolha de teorias:

[...] Tome-se um grupo das pessoas mais capazes com a motivação mais apropriada; adestre-se essas pessoas em alguma ciência e nas especialidades pertinentes à escolha em perspectiva; incuta-se-lhes o sistema de valores e ideologias vigentes em sua disciplina (e numa grande extensão em outros campos científicos também); e, finalmente, permita-se-lhes fazerem a escolha (LAKATOS, 1979, p. 322).

Dessa forma, fica claro, para Kuhn, que é necessário considerar tanto o aspecto Teoria, quanto, principalmente a Prática, pois, pelo fazer, conseguimos habituar-nos dentro da comunidade, nos valores que poderão influenciar na escolha de uma determinada teoria. Isso é diferente de uma norma (ou regra), que impõe a busca simplesmente daquele resultado que o algoritmo buscado pelos cientistas do empirismo lógico tentar determinar, como é o caso de Lakatos. Falando nesse aspecto, de um algoritmo, Kuhn esclarece que, por muitas vezes, tentou-se elaborar um caminho que pudesse direcionar todos os cientistas num mesmo sentido; porém, reconhece-se que há uma lacuna onde nem mesmo os princípios normais ou probabilísticos poderão responder às necessidades da comunidade científica. Veja:

Lakatos e meus outros críticos inevitavelmente deixam de reparar numa característica especial que decorre do fato de tomar como unidade o grupo normal em vez da mente normal. Dado um algoritmo partilhado adequado, digamos, à escolha individual entre as teorias concorrentes ou à identificação de uma grave anomalia, todos os membros de um grupo científico chegarão à mesma decisão. Este seria o caso ainda que o algoritmo fosse probabilístico, pois todos os que se utilizassem dele avaliariam a evidência da mesma maneira. Os efeitos de uma ideologia partilhada são menos uniformes, pois seu modo de aplicação é de uma espécie diferente. Dado um grupo cujos membros estão todos comprometidos em escolher entre teorias alternativas e também em tomar em consideração valores como a precisão, simplicidade, liberdade de ação, etc., enquanto estiverem fazendo sua escolha, as decisões concretas de membros individuais em casos individuais, apesar de tudo, variarão. Os compromissos partilhados influirão de forma decisiva no comportamento do grupo, mas a escolha individual será também uma função da personalidade, da educação e do padrão anterior de pesquisa profissional. (Essas variáveis são do domínio da psicologia individual). (LAKATOS, 1979, p. 297).

Com isso, o que Kuhn faz é apresentar uma possibilidade, um modo de avaliação daquela teoria que considera as variáveis subjetivas no processo de escolha de teorias. Assim, rompe com uma ideia de que a Ciência é, simplesmente, uma ilha sem diálogo com outras possíveis áreas. Contudo, o que aparece aqui é um critério sociológico, para que se possa avaliar o processo de escolha da teoria científica. Comentando essa passagem de discussão de Kuhn a Lakatos, Guitarrari (2004, p. 54) diz que “embora os produtos da atividade científica sejam frutos de cada cientista, tomados individualmente, a unidade de ação racional para propósitos de explicação da mudança científica, conforme as declarações de Kuhn, é a comunidade científica.”

A comunidade científica é o *locus* onde se desenvolve a Ciência, já que, quando se analisa o processo de avanço, isso não se resume somente no indivíduo, mas sim, na comunidade científica. Ela é a mantenedora do processo de desenvolvimento, pelo fato de todos os momentos acontecerem na comunidade. Pirozelli aprofunda esse aspecto, dizendo que,

para compreender como a Ciência se desenvolve, é imprescindível, portanto, analisar não somente os indivíduos, mas, principalmente, o resultado de suas interações. Por esse motivo, há, segundo Kuhn, uma “primazia da comunidade sobre seus membros”. (2018, p. 169).

E, é a partir dessa concepção que a comunidade científica estabelece o critério para escolher as teorias. O primeiro critério é utilizar a *teoria da dominância*, sobressaindo-se está sobre sua rival, defendida por Laudan<sup>40</sup> e retomada por Fred D’Agostino<sup>41</sup>. Esse critério leva em consideração a importância de sopesar os valores para uma escolha racional de uma determinada teoria. Como afirma o próprio Kuhn:

Se esse é o caso, contudo, a racionalidade do rol usual de critérios para a avaliação de crença científica fica patente. Exatidão, precisão, alcance, simplicidade, fertilidade, consistência, etc. simplesmente são os critérios que os solucionadores de quebra-cabeças devem sopesar ao decidir se determinado quebra-cabeça sobre a correspondência entre fenômenos e crenças foi ou não resolvidos (2017b, p. 307).

Earman, manifestando sua posição sobre a objetividade no Pós-escrito de Kuhn, na segunda edição da *Estrutura*, afirma:

Eu acho que Kuhn está correto em localizar a objetividade na comunidade de especialistas, pelo menos no sentido incontroverso de que o acordo intersubjetivo entre os especialistas relevantes é uma condição necessária para a objetividade. Mas como a comunidade de especialistas chega a uma decisão quando os membros individuais diferem na aplicação de valores compartilhados é um mistério que, em minha opinião, não é adequadamente resolvido pela *Estrutura* ou por escritos subsequentes. (tradução nossa)<sup>42</sup>

<sup>40</sup> Larry Laudan é PhD em Filosofia pela Princeton University, ensinou na University College e alguns anos na University of Pittsburgh. Atualmente é professor da University of Texas, Austin. Esse filósofo contemporâneo da ciência e epistemologia nasceu em Austin, Texas, em 1941.

<sup>41</sup> Fred D’Agostino é professor de Humanidades na University of Queensland, na Austrália. Trabalha, hoje, na University of New England e na Australian National University.

<sup>42</sup> Cf. (EARMAN, 1993, p. 20) I think that Kuhn is correct in locating objectivity in the community of specialists, at least in the uncontroversial sense that intersubjective agreement among the relevant



Isso reafirma a Teoria da Objetividade e da Racionalidade, que o próprio Kuhn defende em seus escritos.

Desse modo, compreende-se que o processo de busca de uma determinada comunidade científica se estabelece através um padrão de atitudes e comportamentos que deverão ser avaliados pelos critérios de escolha. Porém estes próprios critérios devem ser avaliados, para poder corresponder a um critério de racionalidade. No entanto, logo de saída, é importante destacar a racionalização do processo, que não está numa dimensão meramente lógica e empírica, mas na epistemologia social. Dessa forma, o critério para a escolha de teorias, pelo menos, num primeiro momento, se satisfaz-se por meio da epistemologia social, podendo-se chegar a essa conclusão por meio da própria afirmação de Kuhn, no debate com Lakatos.

Para tanto, propõem-se duas balizas para se chegar ao critério para a escolhas de teorias: primeiro, a relevância e o peso que possuem os valores na comunidade científica (teoria da dominância) e, por fim, a Pedagogia da Ciência (ou prática científica) que habilita os praticantes de um determinado campo científico a escolherem, por meio da prática, a teoria que melhor se adequa à sua ação, no ato de fazer ciência.

#### **4.1. A Teoria da Dominância: relevância e peso dos valores científicos na escolha da teoria**

Quando se trata da Teoria da Dominância, destaca-se a figura de Laudan, que a apresentou, não com interesse em uma busca pelo critério de escolha, mas como mecanismo para solucionar o problema de convergência de crenças. O pensamento de Kuhn, como os dos outros cientistas, conseguiram ser interpretados de modo adverso, até que se chegasse a um acordo. Assim, ambos, mesmo de modos diversos, utilizam-se de um consenso como meio de estabelecer o critério de escolha.

---

experts is a necessary condition for objectivity. But how the community of experts reaches a decision when the individual members differ on the application of shared values is a that to my mind is not adequately resolved by Structure or by subsequent writings.

A importância da Teoria da Dominância está no fato de que, por meio dela, possa-se avaliar os valores, tanto de modo singular como em conjunto, até se chegar à melhor teoria que responda o determinado problema científico. No contexto que se desenvolve essa teoria, o que está como pano de fundo, é a estabilidade de atitudes e comportamentos que geram um *modus operandi* que faz com que a ciência se pergunte: “Como passar de uma mudança de atitudes para questões intelectivas?”

A Teoria da Dominância<sup>43</sup>, formulada por Laudan, propõe a seguinte hipótese abstrata: suponha que uma comunidade particular de cientistas se divida em dois grupos que tenham padrões diferentes: S<sup>1</sup> e S<sup>2</sup>. Suponha-se, também que esses dois grupos se dividam em teorias rivais: T<sup>1</sup> e T<sup>2</sup>. Rachel Laudan e Larry Laudan afirmam que os cientistas “só serão capazes de estabelecer qual o melhor padrão para que se escolha entre uma teoria e outra, quando se estabelecer um acordo sobre os padrões, que só será alcançado se T<sup>1</sup> torna-se melhor que T<sup>2</sup>” (tradução nossa)<sup>44</sup>. A compreensão que se tem de alcançar esse acordo se dará se essa teoria for dominante em relação a outras rivais, não se levando em consideração muitas vezes os padrões como critério de escolha da teoria. Porém, essa teoria dominante será apenas no campo específico da sua atuação. “[...] Diremos que uma teoria é dominante, num campo, só no caso em que a teoria seja superior a todas as suas rivais existentes, para cada conjunto de padrões utilizados neste campo” (tradução nossa).<sup>45</sup>

Porém, é importante entender que o processo apresentado por Laudan é fruto da preocupação da formação de consenso, presente na sua tentativa, também histórica, de compreender quais os caminhos que levam ao desenvolvimento da ciência. Em 1984, Larry Laudan e Rachel Laudan se colocam no seguinte problema:

---

<sup>43</sup> Cf. (LAUDAN & LAUDAN, 1996, p. 234-35) Hence we propose a further mechanism for consensus formation, the hypothesis of theory dominance. That mechanism can best be illustrated by an abstract example. Suppose (to make our exposition as simple as possible) that a particular community of scientists is divided between those who espouse two quite different standards, S 1 and S 2 . Suppose that those scientists are confronted with a choice between two theories, T 1 and T 2 . Now, under what circumstances will the proponents of S 1 and S 2 be able to agree that (say) T 1 is better than T 2 ? Clearly, absent agreement about the standards, agreement about the theories could be reached only if T 1 turns out to be better than T 2 by both operative sets of standards.

<sup>44</sup> Cf. (LAUDAN & LAUDAN, 1996, p. 225) Clearly, absent agreement about the standards, agreement about the theories could be reached only if T1 turns out to be better than T2 by both operative sets of standards.

<sup>45</sup> Cf. (LAUDAN & LAUDAN, 1996, p. 231) [...] We shall say that one theory is *dominant* in a field just in case that theory is superior to *all* its extant rivals by *every* extant set of standards utilized in that field.

“Se diferentes cientistas têm (ao menos parcialmente) objetivos e padrões divergentes e em conflito, então, como se explica o alto grau de consenso com frequência exibida pelas ciências naturais?” (1996, p. 232).

Para esse processo de consenso, Laudan faz uma crítica a Kuhn, por compreender que a sua maneira de perceber o desenvolvimento da Ciência e a forma como as teorias são substituídas parecem ser irracionais. Quando ele, Kuhn, trata do processo de substituição da teoria dominante por uma nova teoria, Laudan afirma que o processo é irracional e diz:

Com efeito, essa é a visão de Thomas Kuhn, a qual sustenta que o novo paradigma não emerge até um velho já muito percebido como carregado de anomalias debilitantes. Mas muitos estudiosos são persuadidos – não só no terreno histórico como também normativo – que o desenvolvimento de perspectivas rivais para uma dominante é uma coisa comum e geralmente razoável de se fazer. O desafio epistêmico é explicar a presumida racionalidade desse processo sem abandonar as crenças aceitáveis. (tradução nossa)<sup>46</sup>

Esse problema levantado por Laudan é respondido, de modo muito tranquilo, por Kuhn, que considera que a racionalidade não está no processo cognitivo apenas, mas nas ações práticas que os cientistas executam para que possam produzir ciência. E, portanto, a saída que Laudan dá para a questão de controvérsias entre teorias científicas não serve para a resolução da escolha de teorias científicas apresentados por Kuhn. A Teoria da Dominância é uma explicação do processo de escolha, mas não é a única, pois, como apresenta Pirozelli, há dois motivos para que não se abrace essa teoria do Laudan:

Em primeiro lugar, a dominância por si só estabelece somente a possibilidade de haver um consenso frente a avaliações divergentes, nada dizendo sobre sua realização efetiva. O desenvolvimento científico se caracterizaria, segundo o modelo encontrado na *Estrutura*, pela alternância de situações de consenso e dissenso. Por sua vez, os conceitos de consenso e dissenso podem ser entendidos, respectivamente, como situações de presença e ausência de dominância. Nesse caso, faltaria ainda indicar como ocorre o surgimento e o desaparecimento destas teorias dominantes. Dada nossa definição estatística de consenso, significa que ainda precisamos explicar o que faz com que a média das avaliações e a

---

<sup>46</sup>Cf. (LAUDAN& LAUDAN, 1996, p. 232) In effect, this is the view of Thomas Kuhn, who holds that a new paradigm does not emerge until the old one is already widely perceived as laden with debilitating anomalies. But most scholars are persuaded - on both historical and normative grounds - that developing rival perspectives to the reigning one is a common and generally reasonable thing to do. The *epistemic* challenge is to account for the presumed rationality of that process without abandoning tough standards for acceptable beliefs.

variância se alterem ao longo do tempo. A dominância, como uma estática do consenso, tem de ser completada por uma dinâmica do consenso comunitário. (2018, p. 126).

Continua Pirozelli, dando os motivos de não limitar a compreensão da escolha de teorias ao pensamento de Laudan:

Em segundo lugar, devemos considerar se realmente podemos encontrar situações de dominância na história da ciência. Afinal, se cada cientista formula algoritmos particulares para a avaliação de teorias, é realmente plausível que toda a comunidade chegue simultaneamente ao mesmo juízo? Mesmo se nos limitarmos às avaliações abalizadas pela comunidade – “dentro de limites” (D’Agostino 2005: 204), D’Agostino faz a ressalva –, a dominância soa como um requisito extremamente forte: todos os membros devem estar de acordo sobre qual teoria escolher. Precisamos saber o que ocorre quando a dominância não é suficiente para atingir a totalidade dos membros da comunidade [...] (2018, p. 126).

Seguindo, por hora, a mesma linha de Pizorelli, neste trabalho, enfatiza-se a mudança interpretativa que Laudan faz do pensamento de Kuhn, através de uma crítica de irracionalidade. Assim, a perspectiva que aqui se descreve seguirá o pensamento de Fred D’Agostino que, segundo Pizorelli, assim declara:

[...] uma formulação semelhante, mas fiel à terminologia e às investigações de Kuhn, é encontrada em D’Agostino (2012). A dominância é descrita aí como a superioridade de uma teoria em relação às demais, dado o emprego divergente de um mesmo conjunto de valores. (2018, p. 122)

Por essa estrada apresentada por D’Agostino a questão da escolha de teorias científicas se dá dentro da comunidade científica, valorizando as diferenças entre as diversas teorias, precisando, pois, serem solucionadas, para que a ciência possa progredir. Como, então, estabelecer uma resolução entre os pontos de vista divergentes e a necessidade de descobrir generalizações, “tensão central” na opinião de D’Agostino? Quais os aspectos específicos culturais para essa situação? (D’AGOSTINO, 2003, p. 85).

Como a afirmação de Nola & Sankey (2007, p. 269), comentando o que Lakatos pensa sobre o que diz Kuhn, a razão última dos princípios dos métodos é a aceitação social em vez de uma justificação racional, devendo ser tal aceitação sustentada pela técnica retórica de persuasão. Porém, ver-se-á que a teoria é escolhida a partir de vários momentos, para se chegar a um mesmo critério: o

critério comunal. E esse é o critério que Kuhn defende, num primeiro momento, para que se escolha uma teoria que se coadune com as experiências científicas.

Por isso, D'Agostino ver os passos de valorização da diferença, sem perder o que há de valor em uma teoria. Como anteriormente se afirmou, Kuhn não considera que haja um único padrão para que se avalie, pois, se há uma comunidade científica *A*, possui uma variante *T<sub>i</sub>*; e se existem regras de avaliação nas quais essas teorias estão comprometidas, ambas as comunidades devem aceitar que *T<sub>i</sub>* pode ser mais viável que *T<sub>j</sub>*; ou ambas devem aceitar que *T<sub>j</sub>* é melhor que *T<sub>i</sub>*—É o que Kuhn apresenta, quando trata da controvérsia com um dos seus opositores, de que não se pode pensar apenas que há um algoritmo para que se chegue a apenas uma decisão; mas relembra que as variantes, quer sejam de evidências ou de tempo, não asseguram que, firmemente, chegue-se a apenas uma das variáveis.

[...] cada cientista escolhe entre teorias rivais com o auxílio de algum algoritmo bayesiano que lhe permita calcular um valor  $p(T,E)$ , isto é, para a probabilidade de uma teoria *T* com base na evidência *E* disponível tanto para ele quanto para os outros membros de seu grupo profissional num instante determinado do tempo. [...] Meu crítico afirma, no entanto, que há apenas um valor de  $p$ , aquele que corresponde à escolha objetiva, e acredita que todos os membros do grupo devem chegar a esse mesmo resultado (KUHN, 2011, p. 348).

Nesse caso, a maneira apresentada por D'Agostino sustenta a tese de que o processo de escolha de teoria científica não se prende apenas a um aspecto racional reducionista do algoritmo. Mas se apresenta em um amplo processo de considerações de outros fatores como os fatores subjetivos. Como afirma Kuhn, admitida a importância do algoritmo, no processo de escolha, esse algoritmo é distribuído de modo subjetivo a todos os cientistas empenhados na escolha de uma teoria. Sustenta Kuhn que “os algoritmos dos indivíduos são diferentes, em virtude de considerações subjetivas com as quais cada um deve completar os critérios objetivos, antes que o cálculo possa ser efetuado” (KUHN, 2011, p. 348).

Kuhn, dessa maneira, considera que a lista de valores apresentada por ele dever auxiliar os cientistas na escolha de teoria, mas essa não é suficiente para que se possa mensurar a eficiência: “mas isso não é suficiente para garantir a uniformidade de escolha, por duas razões: em primeiro lugar, os cientistas podem

compreender esses valores diferentemente; em segundo lugar, podem aplicar os valores diferentemente” (tradução nossa)<sup>47</sup>.

No entanto, esse processo de avaliação dos critérios chega ao problema da agregação de valores. Como esses valores poderão ser considerados, para que se possa, de modo positivo, chegar a uma escolha na comunidade, onde cada indivíduo poderá dar o peso a determinado valor relevante a cada um dos valores existentes para a avaliação? Segundo Fred D’Agostino, Kuhn aponta que os cientistas possuem vários valores e critérios para a escolha da teoria. No entanto, a maneira como essa variante  $T^1$  se classifica em relação aos valores (simplicidade, consistência, precisão e plausibilidade), e, também, em relação à outra variante  $T^2$ , “não precisa rastrear sua classificação relativa em relação a outros desses valores” (D’AGOSTINO, 2003, p. 86, tradução nossa). No entanto, o que os faz diferir são os pesos relativos que cada um concede aos critérios conjuntamente. Por isso, é preferível que a Ciência trilhe o caminho do risco dos valores do que se fechar em regras que não a deixam progredir.

Assim, os valores podem ser pesados, a partir da atribuição de valores que se basearão na ponderação idiossincrática do Cientista.

Esses pesos podem variar ao longo do tempo para diferentes cientistas e para diferentes teorias que eles avaliam. Se as ponderações para o cientista  $S$  considerando a teoria  $T$  (em um determinado momento) são  $w_1$  a  $w_n$ , então a seguinte função precisa ser levada em conta na determinação do valor geral de  $T$  para o cientista  $S$ , isto é,  $VS(T)$ :  $VS(T) = w_1(DV)_1 + \dots + w_n(DV)_n$ . De alguma forma, esta função deve produzir um resultado que permita a cada cientista fazer uma classificação geral para cada uma das teorias  $T$ ,  $T^*$  e assim por diante, entre as quais uma escolha deve ser feita (tradução nossa).<sup>48</sup>

No entanto, da mesma forma como a função idealizada  $V_s(T)$  realça a contribuição de Kuhn, faz também com que os cientistas caiam em um “atoleiro” de problemas, derivado do fato que cada um poderia atribuir o valor que bem entende

<sup>47</sup> Cf. (NOLA & SANKEY, 2007, p. 47,) But this is not enough to ensure sameness of choice, for two reasons: first, scientists can understand these values differently; secondly, they can apply them differently. Considering the first matter, when each value is clearly specified misunderstandings can be minimized.

<sup>48</sup> Cf. (NOLA & SANKEY, 2007, p. 49) [...] These weightings can vary over time for different scientists and for different theories they evaluate. If the weightings for scientist  $S$  considering theory  $T$  (at a given time) are  $w_1$  to  $w_n$ , then the following function needs to be taken into account in determining the overall value of  $T$  for scientist  $S$ , that is,  $VS(T)$ :  $VS(T) = w_1(DV)_1 + \dots + w_n(DV)_n$ . In some manner this function is supposed to yield an outcome that enables each scientist to make an overall ranking for each of the theories  $T$ ,  $T^*$  and so on, between which a choice is to be made.

ao peso que cada valor compartilhado teria na variante. Essa é a crítica que Nola e Sankey fazem a Kuhn, pois não é possível, além do consenso, que se estabeleça um outro critério racional, para a comunidade científica prosseguir com o desenvolvimento da Ciência.

O consenso máscara o fato de que parece ser apenas uma questão de sorte que os membros da comunidade científica cheguem à mesma conclusão. É simplesmente um fato brutal que eles alcancem consenso; não há garantia de que eles devam chegar a um acordo e nenhuma outra base racional deve ser encontrada para seu acordo coletivo. O dissenso expõe o fato de que a ponderação diferente pode levar a escolhas diferentes e não há mais fundamentos racionais de apelo dentro do modelo de valores ponderados de Kuhn para superar a diferença na escolha (tradução nossa).<sup>49</sup>

Além dos pontos ressaltados anteriormente, de que a escolha de teorias está baseada pelo consenso, há o peso que cada comunidade científica dá aos critérios compartilhados ou valores. É importante destacar o papel que a Pedagogia da Ciência possui, amenizando as diferenças entre os sujeitos do peso, que dão as escolhas estabelecidas pela comunidade através, das práticas científicas e dos manuais que indicam os cientistas.

#### **4.2 A pedagogia e os manuais, como diminuição da distância de valores e dos elementos da escolha teórica.**

Para Thomas Kuhn, a pedagogia possui um lugar proeminente em sua análise sobre a Ciência, já que é “um emaranhado de práticas, ferramentas e relacionamentos que devem ser aprendidos para serem vividos” (tradução nossa)<sup>50</sup>. A partir da perspectiva de Mody e Kaiser, considera-se a Pedagogia “não apenas como técnicas de ensino formalizadas em sala de aula - embora sejam certamente

---

<sup>49</sup> Cf. (NOLA & SANKEY, 2007, p. 49) Consensus masks the fact that it seems to be just a matter of luck that the members of the scientific community reach the same conclusion. It is simply a brute fact that they reach consensus; there is no guarantee that they should reach agreement and no further rational basis is to be found for their collective agreement. Dissensus exposes the fact that different weighting can lead to different choices and there are no further rational grounds of appeal within Kuhn's model of weighted values to overcome the difference in choice.

<sup>50</sup> Cf. (MODY & KAISER, 2008, p. 375) [...] Cumulative body of facts, but a thicket of practices, tools, and relationships that must be learned in order to be lived.

importantes - mas como toda a constelação de exercícios de treinamento através dos quais os novatos se tornam cientistas e engenheiros” (tradução nossa)<sup>51</sup>.

A Pedagogia é considerada, nesse contexto, como uma prática que favorece tanto a solidez do grupo como a capacidade de acolher os novos membros que praticam o empreendimento científico (2017a, p. 301). Assim, a própria análise da proposta kuhniana é compreendida dentro de uma perspectiva epistemológica da ciência que é baseada na prática científica. Para tanto, Kuhn estabelece uma unidade entre a formação e a prática científica profissional, que se fundamenta num processo dogmático e autoritário de uma ciência madura que se pauta em um consenso capaz de conquistar avanços rápidos. No que tange a isso,

Kuhn (1962), por sua vez, chamou a atenção para as ferramentas e escalas temporais de treinamento, para as maneiras como os manuais, conjuntos de problemas e a sucessão de grupos de alunos geram ‘ciência normal’. (tradução nossa)<sup>52</sup>.

É na prática científica (como, por exemplo, a medição) que se manifestam a capacidade de resolução do entrave entre teorias e a escolha entre duas teorias rivais. Assim, “na prática científica, os problemas efetivos de confirmação sempre envolvem a comparação de duas teorias entre si e com o mundo, e não a comparação de uma única teoria com o mundo.” (KUHN, 2011, p. 227).

A pedagogia kuhniana não se baseia na retenção do conhecimento pelo cientista, tendo missão de incorporar conteúdos teóricos e legais, através de uma prática que o comprometa com a teoria e a visão da ciência que ele próprio possui. Para isso, é necessária uma prática mais livre, que possa proporcionar à Ciência paradigmas e teorias que contribuam para o surgimento de um candidato que possa substituir o anterior.

Com isso, considera-se que a escolha de teorias está fundamentada no desenvolvimento de habilidades que possam solucionar o quebra-cabeças apresentado pela Ciência. Essa resolução ora se funda na rigidez da ciência normal,

---

<sup>51</sup> Cf. (MODY & KAISER, 2008, p. 378) [...] not merely as formalized classroom teaching techniques—although these are certainly important—but rather as the entire constellation of training exercises through which novices become working scientists and engineers.

<sup>52</sup> Cf. (MODY & KAISER, 2008, p. 378) [...] Kuhn (1962), meanwhile, drew attention to the tools and time scales of training, to the ways textbooks, problem sets, and the succession of student cohorts generate “normal science.”



ora na capacidade de improvisação. Quanto à improvisação, destaca-se o que Warwick e Kaiser dizem:

[...] As práticas de pesquisa dos cientistas e engenheiros são sempre pedagogicamente condicionadas, embora não determinadas. Considere, como uma analogia, músicos de jazz. Um componente importante de ser um músico de jazz competente é a capacidade de improvisar solos, partindo de qualquer arranjo escrito e, em certo sentido, criando-se como um vai junto. No entanto, para poder improvisar, os músicos de jazz devem passar horas e horas praticando certos elementos rudimentares, sobre os quais desenham quando realizam suas improvisações - certas escalas, acordes e assim por diante -, muitas vezes em contextos pedagógicos altamente formalizados. (tradução nossa).<sup>53</sup>

O que se vê, nessa abordagem de Warwick e Kaiser, comentando a concepção pedagógica da ciência de Kuhn, é a consideração que ele tem de que a Ciência desenvolve-se através da capacidade de direcionar a pesquisa, sem o rigorismo legal. Ao mesmo tempo, considera que para chegar a essa liberdade, em relação a uma prática, é necessário uma formação técnica.

Lacey ilumina essa concepção de prática, quando a considera como produtora de entendimento, compreendido como “relatos da lei e da estrutura subjacente a vários fenômenos” (tradução nossa)<sup>54</sup>. Nesse ponto, Lacey enfatiza que

[...] práticas científicas modernas têm sido extraordinariamente bem sucedidas na produção de teorias, muitas das quais são consideradas bem confirmadas, pelo menos aproximadamente, de domínios específicos ou sob certas condições de contorno. A partir do seu sucesso, a ciência natural moderna ganhou uma espécie de autoridade, onde muitos a encaram como a prática cognitiva exemplar, o paradigma da racionalidade, daí legitimando seu impulso imperialista em outros domínios, incluindo os dos fenômenos humanos. E, de fato, as práticas que visam entender o comportamento humano, as capacidades cognitivas humanas e as relações sociais, em termos de serem geradas pela estrutura e pela lei subjacentes, se multiplicaram durante este século (tradução nossa).<sup>55</sup>

<sup>53</sup> Cf. (WARWICK & KAISER, 2005, p. 401) [...] Scientists' and engineers' research practices are always pedagogically conditioned, though not determined. Consider, as an analogy, jazz musicians. A major component of being a competent jazz musician is the ability to improvise solos, departing from any given written arrangement and, in a sense, making it up as one goes along. Yet in order to be able to improvise, jazz musicians must spend hours upon hours *practicing* certain rudimentary elements upon which they draw when performing their improvisations—certain scales, chords, and so on—often in highly formalized pedagogical settings.

<sup>54</sup> Cf. (LACEY, 1990, p. 197) [...] which often consists of accounts of the law and structure underlying various phenomena.

<sup>55</sup> Cf. (LACEY, 1990, p. 197) Modern scientific practices have been extraordinarily successful in producing theories, many of which are considered well confirmed, at least approximately, of specified domains or under certain boundary conditions. From its success modern natural science has gained

Nessa perspectiva, as teorias científicas são constituídas de marcas históricas, bem como de práticas que derivam delas ou as constituem. Contudo, o que se pretende, dentro da trama histórica, é encontrar uma concordância razoável que possa ser buscada nas tabelas, construídas a partir das evidências científicas. Mas essa “prática científica não exhibe um critério externo consistentemente aplicado ou aplicável. A ‘concordância razoável’ varia conforme o ramo da ciência e, no interior de cada um desses ramos, com o tempo.” (KUHN, 2011, p. 202).

Considerando essa perspectiva, na concepção de Warwick e Kaiser, os valores apresentados por Kuhn, e enfatizados neste trabalho, não determinam, através de regra ou de lei, o modo como o cientista deva aplicar o conhecimento a um dado problema. Ao considerar o exemplo dos músicos que improvisam, ele afirma que:

[...]Os músicos certamente estão improvisando, mas suas improvisações nunca acontecem no vácuo. Eles se baseiam em certos elementos que, em virtude de suas horas de prática e ensaio, parecem naturais ou prontos para serem usados. A improvisação sempre ocorre dentro de um contexto de habilidades e técnicas praticadas. A noção de improvisação condicionada pedagogicamente também ajuda a entender o que cientistas e engenheiros fazem quando encontram novos problemas de pesquisa. Seu treinamento anterior não determina completamente o que eles farão no novo ambiente, mas condiciona a forma como eles abordarão o problema. Certas ferramentas e técnicas - aquelas que eles praticaram no passado - parecerão mais prontas para a mão ou até mesmo para a segunda natureza. (tradução nossa).<sup>56</sup>

Desse modo, compreende-se que a perspectiva pedagógica dá ferramentas aos cientistas para que, no contato com realidades distintas das habituais, utilizem a Teoria e o Paradigma que aperfeiçoaram no treinamento científico. É justamente

---

a kind of authority, where many view it as the exemplary cognitive practice, the paradigm of rationality, thence legitimating its imperialistic thrust into other domains including those of human phenomena. And indeed, practices aiming to understand human behavior, human cognitive capacities, and social relations, in terms of their being generated by underlying structure and law, have multiplied during this century.

<sup>56</sup> Cf. (WARWICK & KAISER, 2005, p. 401) [...] The musicians are certainly improvising, but their improvisations never take place in a vacuum. They draw on certain elements that, by virtue of their hours of practice and rehearsal, have come to seem natural or ready to hand. Improvisation always takes place within a context of practiced skills and techniques. The notion of pedagogically conditioned improvisation likewise helps make sense of what scientists and engineers do when encountering new research problems. Their prior training does not completely determine what they will do in the new setting, but it conditions how they will approach the problem. Certain tools and techniques—those they have practiced using in the past—will seem most ready to hand or even second nature.

aqui a importância da prática, para que se escolha aquela teoria capaz de responder aos desafios da realidade que se apresenta para o cientista.

Para Kuhn, a Pedagogia da Ciência é um caminho que se pauta pelos cânones científicos que são importantes, principalmente, para uma Ciência Normal, “baseada em um sólido consenso estabelecido” (KUHN, 2011, p. 243). Para tanto, isso só é possível através de manuais importantes que treinem os novos cientistas responsáveis pelo desenvolvimento de uma ciência que, no fim, resulte numa revolução. Por isso, Kuhn admite que os manuais são o que se caracteriza, de forma mais marcante, como condução da educação.

Os manuais são escritos para que os futuros cientistas tenham uma educação que os faça permanecer numa tradição científica. Desse modo, “o objetivo de um manual é proporcionar ao leitor, da forma mais econômica e assimilável, um relato do que a comunidade científica contemporânea acredita conhecer e das principais aplicações desse conhecimento” (KUHN, 2011, p. 203).

Manuais exibem soluções concretas que levam os praticantes de determinada ciência a aceitá-la como exemplar, para a resolução de problemas científicos. Assim, os manuais, sozinhos poderão escolher a solução mais próxima dentre aquelas pela quais eles foram educados. Assim, o que Kuhn considera, dentro da perspectiva de um educação mais próxima, é que os cientistas

devem aprender a reconhecer e a avaliar problemas para os quais não há solução inequívoca; devem ser providos de um arsenal de técnicas para abordar esses problemas futuros; e devem aprender a julgar a relevância dessas técnicas e avaliar as possíveis soluções parciais que podem fornecer (2011, p. 246).

Com isso, a educação dos estudantes das ciências naturais adquire uma rigidez que se evidencia pela adoção dos manuais que substituem a literatura direta de determinado campo científico. Kuhn deixa claro que, não levando em conta os excessos, esse modelo educacional foi eficaz, pois faz “o cientista está equipado de forma quase perfeita” (2017a, p. 268). Porém, diante da crise, essa rigidez produzida pelo aprendizado, através dos manuais, deixa o sujeito sem condições individuais de uma renovação do paradigma adquirido. Para tanto, é com o surgimento de uma nova geração, educada no mesmo paradigma, mas portadores os mesmos

problemas diante da realidade científica, que poderá ser realizada uma renovação do Paradigma ou na teoria.

Contrária a essa perspectiva austera do manuais científicos, apresentada por Thomas Kuhn, Mody & Kaiser consideram que

[...] esses livros são frequentemente muito mais criativos do que se costuma pensar. Os livros científicos raramente são repositórios obsoletos de trabalhos acabados, ou meras reconstruções lógicas de teorias reinantes. Em vez disso, há mais de dois séculos os livros didáticos fornecem aos autores, editores, professores e alunos um fórum para improvisação intelectual e pedagógica (tradução nossa).<sup>57</sup>

A renovação de um paradigma ou de uma teoria leva a comunidade a repudiar a maioria dos livros e artigos, deixando de considerá-los adequado para uma escolha científica. Kuhn ressalta que esse concepção é muito presente na ciência tradicional, pois

a educação científica não possui algo equivalente ao museu de arte ou à biblioteca de clássicos. [...] o cientista vê o passado como algo que se encaminha, em linha reta, para a perspectiva atual da disciplina. Em suma, vê o passado da disciplina como orientado para o progresso. (2017a, p. 270).

Para tanto, ele considera que os manuais são um importante veículo pedagógico, destinado a perpetuar a Ciência Normal, devendo sempre ser reescrito quando houver uma transformação no paradigma. Os manuais são, assim, base para um nova tradição de Ciência Normal. Porém, antes, é necessário ter clareza de como esse processo se desenvolve, para que se escolha essa tradição.

Assim, Kuhn considera que uma nova interpretação da natureza surge, em primeiro plano, na mente de um indivíduo ou de uma comunidade específica. Aqui, ele valoriza o que se poderia chamar de dimensão heurística do conhecimento, considerada como o momento em que o sujeito ou a comunidade científica tem, podendo-se chamar a isso de um *insight*. Isso Kuhn atribui a duas circunstâncias: primeiro, a concentração demasiada em problemas que provocam crises; e, segundo, por serem os cientistas novos em idade ou de área em crise, que não lhes

---

<sup>57</sup> Cf. (MODY & KAISER, 2008, p. 384) [...] These books are often much more creative than usually thought. Scientific textbooks are rarely stale repositories of finished work, or mere logical reconstructions of reigning theories. Rather, for more than two centuries textbooks have provided authors, publishers, teachers, and students a forum for intellectual and pedagogical improvisation

foi permitido um comprometimento no nível dos seus contemporâneos do campo científico (2017a, p. 241). Essa heurística está baseada, por fim, nos valores compartilhados que ele coloca como critérios para escolha de teorias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O critério para escolha de teorias constitui um problema importante no processo de compreensão do conceito de Ciência e na busca de fundamentos para a existência de comunidades científicas, através de teorias e práticas aprendidas por meio de manuais. Esta pesquisa possui como fundamento definir o critério para escolha de teorias, estabelecendo-se um consenso para esses critérios. Estes são sustentados por uma base de valores compartilhados por indivíduos de uma comunidade científica, através da Pedagogia Científica e dos manuais, diminuindo as diferenças de valores e possíveis escolhas de teorias rivais. Tal critério é caracterizado pela flexibilidade e pela valorização de elementos subjetivos que justifiquem as escolhas teóricas pelo julgamento, e não pelo gosto.

Percebe-se, no entanto, que esse consenso é povoado por influências que chegam através da Cultura, da Política, da Educação, da Religião e de outras instituições. O cientista não é uma pessoa alheia ao contexto histórico em que se desenvolve a Ciência. Já que, na contemporaneidade, este é marcado pela lógica do dinheiro e do poder.

Por isso, ao apresentar a visão Histórica da Ciência, na concepção de Kuhn, o que se pergunta é por que estudar a divisão kuhniana de Ciência? Neste sentido, a divisão da Ciência é pressuposta pelo fato de, a partir das contribuições de Thomas Kuhn, serem as teorias produtos de uma história. Diante disso, somente conhecendo a História da Ciência é que se pode explicar a construção do processo de consenso, dentro de um campo científico. Além disso, é pontual o problema da localização do critério. É, justamente, no período da Ciência Extraordinária, que o critério para escolha se mostra com mais frequência, pois, em meio às teorias rivais, somente a construção do consenso estabelecerá uma ciência concisa e madura, ou seja, uma ciência em seu processo normal, enfatizada por Thomas Kuhn. Pois, no período da Ciência Normal, não se questiona a teoria científica escolhida pela comunidade, mas se tenta, de toda forma, salvar a teoria científica das investidas de suas rivais.

Mostra-se, também, que o Paradigma não pode ser considerado, simplesmente, como um elemento lógico, mas como um bloco constituído de práticas, de leis, de regras e de teorias. O cientista, educado em determinado

paradigma, terá, sempre, dificuldade em romper com a estrutura paradigmática pela qual foi educado, aderindo-se a um novo modo de fazer ciência. Com isso, os exemplos compartilhados constituem itens importantes dentro do processo de desenvolvimento científico, pelo fato dos elementos de desenvolvimento da Ciência serem garantidos pela repetição que se baseia num exemplar, compreendido como a excelência de um determinado modelo de se fazer ciência.

Por isso, o critério para escolha de teoria é um problema localizado no processo de Ciência Extraordinária. É, justamente, nessa etapa do processo científico, que se colocam em contraste duas teorias rivais, para que se escolha uma delas para solucionar desafios que determinado campo científico não consegue mais responder com sua matriz disciplinar ou exemplar, já que era tida como a mais capaz para resolver o quebra-cabeças da Ciência Normal. Por isso, o processo de escolha se estabelece através de um caminho consensual, que é construído, primeiramente, por meio de uma teoria dominante que se estabelece através de uma somatória de valores compartilhados. A partir disso, é que se estabelece qual teoria é capaz de resolver as questões de uma determinada ciência. Depois, esse processo de diferença entre valores pode ser diminuído pela Pedagogia, que se baseia em práticas científicas compartilhadas, ajudando o cientista a aderir-se ao modo como a comunidade científica soluciona determinados problemas, e aos manuais, que são instrumentos que geram pertença dos indivíduos a um determinado grupo.

Destarte, são claras as consequências dessa perspectiva kuhniana da influência dos valores compartilhados para a Ciência. Entre elas, destaca-se a abordagem sociológica da ciência, através do Programa Forte (*Strong Program*), que apresenta um conceito de Epistemologia totalmente diverso do tradicional, ventilando que a verdadeira crença é aquela em que as pessoas consideram-na como verdadeiramente justificada, pelo que as pessoas consideram conhecimento. Para o Programa Forte, principalmente para David Bloor (1962), principal expoente dessa perspectiva sociológica da Ciência, é a confiança do grupo social fundada em uma crença vivida. Assim, o que garante a validade de uma teoria, ou de um fato, são os estilos de explicações que se podem dar sobre determinada teoria.

O Programa Forte caracteriza-se por extremar a posição kuhniana, aplicando à perspectiva científica um método denominado de relativismo metodológico, em

que “todas as crenças devem ser explicadas de maneira geral, independentemente de como são avaliadas.” (BLOOR, 1991, p.158). Além disso, o processo comunitário do conhecimento, em determinado campo científico, ressaltado por Kuhn como aspecto importante, não eliminou, na sua abordagem, os aspectos subjetivos que sua filosofia admite no processo de construção dos critérios para escolha de teorias.

Além dessa perspectiva do Programa Forte ser considerada como uma visão atual do pensamento de Kuhn, em relação a não presença de um algoritmo único para estabelecer uma escolha de teorias, essa perspectiva do autor, aqui estudado, é extremada, também, pela visão de uma escolha social de teoria que se pautem em uma visão da não existência de nenhum algoritmo para escolha de teorias. Essa visão também é defendida por Samir Okasha, professor de Filosofia da Ciência, na Universidade de Bristol que, num artigo denominado *Escolha de Teoria e Escolha social: Kuhn and Arrow* (2011), defende que a escolha social é formalmente idêntica ao argumento da não existência de algoritmo para escolha de teoria (OKASHA, 2011, p. 84).

Neste trabalho, considera-se que, apesar das perspectivas de que as teorias derivam simplesmente de crença coletiva, em que se enfatiza o poder das instituições públicas e privadas; no entanto, são estas as mais influenciáveis para uma escolha social. Quando são as teorias escolhidas sem nenhum algoritmo, torna-se, dessa forma, aplicável a teoria da impossibilidade de Arrow. Essas críticas podem ser uma tentativa de explicação do que Kuhn considerou como critério para tal escolha. Porém, elas destoam com aquilo que ele verdadeiramente quis apresentar como o critério para escolha, que é o consenso, na Ciência Normal, não tendo nada de irracional, nem muito menos de relativismo extremado como lhe fora atribuído.

Com isso, considera-se que o trabalho de Kuhn foi importante para que se compreenda que o critério para escolha de teorias não se fundamente num algoritmo, ou num experimento, sendo sempre uma junção de elementos idiossincráticos, com a objetividade nos julgamentos dos indivíduos e da comunidade; que seja, outrossim, uma teoria dominante, para que a comunidade científica possa progredir no seu desenvolvimento, na sua pedagogia e nos manuais que unem a prática e a teoria, para que novos cientistas possam surgir, revolucionando o empreendimento científico.



Com esta pesquisa, quis-se estudar a forma como escolher uma teoria que favoreça os indivíduos inseridos nos diversos campos científicos, através de uma educação científica em que se leve em consideração os elementos subjetivos do cientista. Por isso, acredita-se, aqui, que a posição de Kuhn não admite uma neutralidade, no campo científico, pois ela não é um empreendimento humano descontextualizado dos princípios sociais. No entanto, não pode ser povoado por uma massificação que desconsidere os elementos individuais de todos os cientistas.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Túlio Roberto Xavier de. Tentativa e Erro: O que isto pode nos ensinar sobre conhecimento científico? In: *Cognitio*, São Paulo, v. 12, n.1, p.11-19, jan./jun. 2011.
- ANDERY et al. *Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica*. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.
- ARISTÓTELES. *Ética a Nicômaco*. Tradução por Edson Bini. 4. ed. São Paulo: EDIPRO, 2014.
- BARCHELARD, Gaston. *Epistemologia*. Lisboa: Edições 70, 2006.
- BIRD, Thomas. *Thomas Kuhn*. Chicago: Acumen, 2000.
- BLOOR, David. *Knowledge and Social Imagery*. 2. ed. Chicago: Chicago Press, 1991.
- CHALMERS, Alan F. *O que é ciência afinal?* Tradução Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- D'AGOSTINI, Fred. *Naturalizing Epistemology: Thomas Kuhn and the "Essential Tension"*. Basingstoke: Palvrage Macmillan, 2010.
- DE LANGHE, Rogier; RUBBENS, Peter. From theory choice to theory search: The Essential Tension between Exploration and Exploitation in Science. In: DEVLIN, William J.; BOKULICH, Alisa (Ed.). *Kuhn's Structure of Scientific Revolutions—50 Years On*. Boston: Springer, 2015
- DEVLIN, William J.; BOKULICH, Alisa (Ed.). *Kuhn's Structure of Scientific Revolutions—50 Years On*. Boston: Springer, 2015
- DIAS, Elizabeth de Assis. As relações entre Popper e Kuhn. In: OLIVEIRA, Paulo Eduardo de (org.). *Ensaio sobre o pensamento de Karl Popper*. Curitiba: Círculo de Estudos Bandeirantes, 2012.
- EARMAN, John. Carnap, Kuhn, and the Philosophy of Scientific Methodology. In: Horwich, P. (ed.). *World Change*. Cambridge: MIT Express, 1993. pp. 9-36.
- FAGHERAZZI, Onorato Jonas; ANHAIA, Taciane Sandri de. *Sobre a imagem da ciência em Thomas Kuhn: duas rotas essenciais*. Disponível em: <<http://ojs.fsg.br/index.php/scfsggpubg/index>>. Acesso em: 05 maio 2017.
- FEYERABEND, Paul. Consolando o especialista. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan (Orgs.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 244-284.

\_\_\_\_\_. *Contra o método*. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2011b.

FLECK, Ludwik. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*: Introducción a la teoría del estilo de pensamento y del colectivo de pensamento. Madrid: Alianza, 1986.

GENTILE, Nelida. *La tesis de la inconmensurabilidad*: a 50 años de La estructura de las revoluciones científicas. Buenos Aires: Eudeba, 2013.

GUITARRARI, Robinson. Incomensurabilidade e Racionalidade Científica em Thomas Kuhn. 2004. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

HACKING, Ian. Ensaio Introdutório. In: KUHN, Thomas. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. 13. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017. p. 9-47.

HOLCOMB, Harmon R. Interpreting Kuhn: paradigm-choice as objective value judgement. *Metaphilosophy*, Vol. 20, N. 1, Jan. 1989. pp. 51-67.

HOYNINGEN-HUENE, Paul; LOHSE Simon. On naturalizing Kuhn's essential tension. *Studies in History and Philosophy of Science* 40 (2009).203-209.

KUHN, Thomas. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. 13. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017a.

\_\_\_\_\_. *A Função do Dogma na Investigação Científica de Thomas Kuhn*. Curitiba: UFPR – SCHLA, 2012.

\_\_\_\_\_. *A Revolução Copernicana*: A astronomia planetária no desenvolvimento do pensamento ocidental. 2. ed. Lisboa: Edições 70, 2017c.

\_\_\_\_\_. *A Tensão e essencial*. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

\_\_\_\_\_. *O caminho desde A Estrutura*: ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma entrevista autobiográfica. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2017b.

\_\_\_\_\_. O problema com a filosofia histórica da ciência. In: KUHN, Thomas. *O caminho desde A Estrutura*: ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma entrevista autobiográfica. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2006.

\_\_\_\_\_. Reflexão sobre os meus críticos. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan (Orgs.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 285-343.

LAKATOS, Imre. O falseamento e a metodologia dos Programas de Pesquisa Científica. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan (Orgs.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 109-243.

LAUDAN, Larry. *O progresso e seus problemas*. São Paulo: Editora Unesp, 2010.

LAUDAN, Larry; LAUDAN, Rachel. Dominance and the Disunity of Method: Solving the Problems of Innovation and Consensus. In: *Beyond positivism and relativism: theory, method, and evidence*. Westview Press: United Kingdom, 1996. p. 230-243.

LACEY, Hugh. Interpretation and Theory in the Natural and the Human Sciences: Comments on Kuhn and Taylor. *Journal for The Theory of Social Behaviour*, London, v. 20, n.3, p. 197-212, set. 1990.

LOSEE, John. *Introducción histórica a la Historia de la ciência*. Madrid: Alianza, 1981.

MARCUM, James A. *Thomas Kuhn's Revolution: An Historical Philosophy of Science*. Chicago: Continuum, 2005.

MASTERMAN, Margareth. A natureza do paradigma. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan (Orgs.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 72-108.

MENDONÇA, André Luis de O.; VIDEIRA, Antonio Augusto P. Progresso científico e incomensurabilidade em Thomas Kuhn. In: *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 5, n.2, p. 169-183, 2007.

MODY, Cyrus C. M.; KAISER, David. Scientific Training and the Creation of Scientific Knowledge. In: HACKETT, Edward J.; AMSTERDAMSKA, Olga; LYNCH, Michael; WAJCMAN, Judy. *The Handbook of Science and Technology Studies*. 3. ed. Massachusetts: Cambridge, 2008. pp. 377-402.

NOLA, Robert; SANKEY, Howard. *Theories of Scientific Method: an Introduction*. Chicago: Acumen, 2007.

OLIVEIRA, Amélia de Jesus. Duhem e Kuhn: continuidade e descontinuidade na história da ciência. 2012. 258 f. Tese (Doutorado em Filosofia) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2012.

OKASHA, Samir. *Theory Choice and Social Choice: Kuhn versus Arrow*. *Mind*, Vol. 120, 477. Jan. 2011. pp. 83-115.

PIROZELLI, P. A estrutura das controvérsias científicas: a sociologia da ciência de Thomas Kuhn. 2018. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

POPPER, Karl. A Ciência Normal e seus perigos. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan (Orgs.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 63-71.

REYDON, Thomas A. C.; HOYNINGEN-HUENE, Paul. Discussion: Kuhn's Evolutionary Analogy in The Structure of Scientific Revolutions and "The Road since Structure". *Philosophy of Science*, 77. jul. 2010, pp. 468–476.

RORTY, Richard. *Filosofia e o Espelho da Natureza*. 3. ed. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994.

SHAPER, Dudley. The Structure of Scientific Revolutions. *The Philosophical Review*, Vol. 73, No. 3. Jul. 1964. pp. 383-394. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2183664>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. Meaning and Scientific Change. In: SHAPER, Dudley. *Reason and the Search for Knowledge*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1984. pp. 58-101.

TOULMIN, Stephen. É adequada a distinção entre Ciência Normal e Ciência Revolucionária. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan (Orgs.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 49-59.

TOZZINI, Daniel L. Objetividade e Racionalidade na Filosofia da Ciência de Thomas Kuhn. 2011. 103 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2011.

WARWICK, Andrew; KAISER, David. Kuhn, Foucault, and the Power of Pedagogy. In: Kaiser, David. *Pedagogy and the practice of science: historical and contemporary perspectives*. Massachusetts: Cambridge, 2005. pp. 393-409.

WATKINS, John. Contra a “Ciência Normal”. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan (Orgs.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 33-48.

WRAY, K. Brad. *Kuhn's Evolutionary Social Epistemology*. Cambridge: Cambridge Press, 2011.