

Tiago Barbosa S. Thiago

*O problema da escolha entre teorias: um diálogo entre o pensamento kuhniano
e a teoria de duplo processamento*

Belo Horizonte

2016

Tiago Barbosa S. Thiago

*O problema da escolha entre teorias: um diálogo entre o pensamento kuhniano
e a teoria de duplo processamento*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em filosofia.

Linha de pesquisa: Lógica, Ciência, Mente e Linguagem

Orientador: Prof. Dr. André Joffily Abath

Belo Horizonte

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Racionalidade Científica: o problema da escolha entre teorias

TIAGO BARBOSA S THIAGO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em FILOSOFIA, como requisito para obtenção do grau de Mestre em FILOSOFIA, área de concentração FILOSOFIA, linha de pesquisa Lógica e Filosofia da Ciência.

Aprovada em 29 de junho de 2016, pela banca constituída pelos membros:


Prof. Dr. André Jeffily Abadi - Orientador
UFMG


Prof. Dr. Mauro Lucio Leitão Condé
UFMG


Prof. Dr. Túlio Roberto Xavier Aguiar
UFMG

Belo Horizonte, 29 de junho de 2016.

100
T433p
2013

Thiago, Tiago

O problema da escolha entre teorias [manuscrito] : um diálogo entre o pensamento kuhniano e a teoria de duplo processamento / Tiago Barbosa S. Thiago. - 2013.

104 f.

Orientador: André Joffily Abath.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas.

Inclui bibliografia

1. Filosofia – Teses. 2. Ciência - Metodologia. 3. Kuhn, Thomas, S., 1922-1996. I. Abath, André Joffily. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Minas Gerais, à Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas e ao Programa de Pós-graduação em Filosofia, pela acolhida;

Ao meu orientador, André Joffily Abath, pela admirável capacidade maiêutica que me permitiu explorar o meu conhecimento da forma mais segura e, ao mesmo tempo, ousada que neste momento me foi possível;

Ao meu colega, Samuel Bellini Leite, pelo apoio em relação à compreensão da teoria de duplo processamento;

À minha família, por toda forma de apoio que eu sempre tive a felicidade de usufruir;

Muito Obrigado.

Resumo

O objetivo dessa dissertação é analisar o problema da escolha entre teorias a partir do contexto suscitado pela leitura historicista, especialmente, enfocando as complicações que ocorrem na deliberação entre paradigmas distintos. Inicialmente, é exposta uma visão crítica das escolhas científicas na história, tomando como referência a obra *A estrutura das revoluções científicas* de Thomas Kuhn. Na sequência, após se perceber uma série de problemas não solúveis em filosofias anteriores, o trabalho segue pelo artigo, também kuhniano, “Objetividade, juízo de valor e escolha teórica” com a finalidade de explorar os alicerces objetivos que amparam a escolha, isto é, os valores cognitivos. Entretanto, uma breve investigação torna claro que, por vezes, os valores cognitivos se revelam imprecisos e insuficientes. Ao se constatar a impossibilidade de um algoritmo geral de decisão, este trabalho se segue pela investigação de aspectos psicológicos da escolha e, por meio destes, a natureza do algoritmo do cientista particular, o qual se estabelece sempre em um contexto social que dialoga com o indivíduo historicamente constituído e subjetivamente distinto. Para esta última tarefa, utiliza-se a teoria do duplo processamento e conceitos que foram reelaborados a partir dela, tal como as noções de criatividade e de motivação.

Palavras-chave: Racionalidade Científica; Escolha entre teorias; Valores cognitivos; Teoria de duplo processamento

Abstract

This dissertation aims to analyze the problem of theory choice by taking as a starting point the context raised by the historicist reading, focusing especially on the complications that result from deliberations involving different paradigms. Firstly, a critical view regarding scientific choices in history is presented, with reference to Thomas Kuhn's *The Structure of Scientific Revolutions*. Secondly, after highlighting a series of problems that were left unsolved by previous accounts, this dissertation follows Kuhn's paper "Objectivity, Value Judgment and Theory Choice" in order to explore the objective foundations that support theory choice, namely, cognitive values. However, a brief investigation will make it clear that cognitive values are sometimes inaccurate and insufficient. Thus, by noting the impossibility of finding an adequate general decision algorithm, this work focuses on a research regarding psychological aspects of choice, and, in particular, on the nature of an individual scientist's algorithm. We thus consider the fact that the scientist is always involved in a social context, one that dialogues with the individual as historically constituted and subjectively distinct. For this last task, we make use of dual process theory as well as concepts that have been reworked by it, such as those of creativity and motivation.

Keywords: Scientific Rationality; Choice Between Theories; Cognitive Values; Dual Process Theory

Sumário

INTRODUÇÃO	9
1. UMA RELEITURA HISTORICISTA DA RACIONALIDADE CIENTÍFICA	12
1.1 O desenvolvimento da ciência segundo Kuhn	13
1.2 A Ciência Normal	15
1.3 Dogmatismo	16
1.3.1 Crítica ao Dogmatismo.....	18
1.4 Cumulatividade	20
1.5 Conservadorismo.....	23
1.5.1 Crítica ao Conservadorismo	24
1.6 Anomalias	24
1.7 A fase de crise	27
1.8 Ciência Extraordinária.....	28
1.9 Revolução Científica	28
1.10 Incomensurabilidade	29
1.10.1 Incomensurabilidade conceitual	30
1.10.2 Incomensurabilidade observacional	31
1.10.3 Incomensurabilidade metodológica.....	32
1.11 Persuasão.....	33
1.12 Sucessão de Gerações.....	34
2. OS VALORES NA CIÊNCIA	37
2.1 A Origem dos Valores Científicos	39
2.2 Os Valores Cognitivos	41
2.3 O Modo de Influência dos Valores	43
2.4 A Estrutura Axiológica na Atividade Científica	44
2.5 A Função da Imprecisão.....	46
2.6 Análise de alguns valores cognitivos fundamentais.....	48
2.6.1 Precisão	48
2.6.2 Consistência	51
2.6.3 Abrangência	52

2.6.4 Fecundidade	53
2.6.5 Simplicidade.....	54
2.6.6 Verossimilhança.....	56
3. O PROCESSO DE ESCOLHA ENTRE TEORIAS, UMA ABORDAGEM PSICOLÓGICA	61
3.1 A Teoria do Duplo-Processamento	63
3.2 O Processamento Cognitivo de Tipo 1.....	68
3.2.1 Heurística	70
3.3 O processamento cognitivo de Tipo 2.....	72
3.4 A complexidade psico-cognitiva da escolha científica	73
3.5 Motivações e Escolha em Ciência.....	75
3.5.1 Princípio de Suficiência	78
3.6 Modelo de Múltiplas-Motivações	79
3.6.1 Motivação por precisão	79
3.6.2 Motivação defensiva	80
3.6.3 Motivação por impressão	81
3.7 Avaliações cognitivamente distintas	82
3.7.1 A resolução normal	82
3.7.2 A resolução revolucionária.....	83
3.7.2.1 Busca de problemas e conceitualização	85
3.7.2.2 Incubação	87
3.7.2.3 Iluminação.....	87
3.7.2.4 Disseminação	89
3.8 Análise histórica: O caso do vírus do sarcoma de Rous.....	91
4. CONCLUSÃO	96
REFERÊNCIAS	101

INTRODUÇÃO

Dentre todos os empreendimentos humanos, a ciência parece ser aquele que mais persuasivamente expressa o progresso e, inclusive, insinua possuir métodos que permitem avançar e, ao mesmo tempo, verificar a própria evolução. Entretanto, em meados do século XX, uma nova filosofia da ciência munida de uma carga crítica de história da ciência, representada por autores como Thomas Kuhn e Feyerabend, iniciou uma investigação colocando em xeque algumas das considerações sobre o conteúdo normativo das filosofias anteriores que pretendiam perceber e explicar o êxito da ciência em processos abstrativos que preteriam as idiosincrasias, as quais parecem ser indispensáveis para a reconstrução de vários episódios científicos que tiveram relevância para o progresso da ciência.

Dotado de um conhecimento admirável sobre história da ciência, na famosa obra *A estrutura das revoluções científicas* (2009)¹, Thomas Kuhn elabora uma compreensão da ciência que, ao invés de assumir um progresso linear, integra diferentes padrões do fazer científico por meio da sugestão de fases cíclicas: desenvolvimento de paradigmas (fase *pré-paradigmática*), acumulação de conhecimento com base nas práticas fixadas (*ciência normal*), *crise e revoluções* científicas que se caracterizam por uma recolocação, às vezes radical, das bases paradigmáticas. Dessa forma, ao se transitar pelos ciclos que são fechados pelo abandono e substituição de um paradigma, nós temos rupturas – de regras, métodos, linguagem, entre outras – que dificilmente são compreendidas dentro de uma leitura crítica da história que busca a instauração de um padrão lógico. Ao percorrermos os progressos revolucionários, nos depararemos com uma situação que foge dos limites de considerações epistemológicas e, por vezes, como dirá Kuhn, acaba por se resolver a partir de manobras de persuasão, assim como outros processos alheios àquilo que, convencionalmente, é definido como genuinamente parte do desenvolvimento científico.

No primeiro capítulo, iremos explorar a abordagem historicista da filosofia da ciência, sobretudo a partir de Thomas Kuhn em ERC, com o objetivo de i) apresentar o conceito de ciência normal, o qual será exposto a partir de três de suas características fundamentais: o dogmatismo, o conservadorismo e o cumulativismo. Em relação a tais atributos provenientes de uma leitura kuhniana, renderemos ainda algumas críticas, quando pudermos evocar casos

¹ A partir de agora nos referenciaremos a essa obra como “ERC”.

históricos que nos permita problematizar a leitura kuhniana. Na sequência, ii) apresentaremos a estrutura de progresso possibilitada pelas revoluções científicas e trataremos de explicitar alguns dos problemas que se manifestam diante de uma tentativa de se extrair a racionalidade da mesma. Perceberemos nessas práticas revolucionárias uma série de nuances históricas, tal como o peso da individualidade dos cientistas no processo científico, que mais tarde veremos não serem resolvíveis por algoritmos, ou mesmo a dificuldade que se interpõe à tarefa de identificação de uma linguagem neutra que traduza as teorias concorrentes sem causar perdas a alguma.

No segundo capítulo, partindo da crise filosófica que já estará clara nesta parte do trabalho, tentaremos expor o que seria aquilo que mais próximo temos de um critério objetivo para fundamentar a racionalidade da escolha entre as teorias: os valores cognitivos. Após uma apresentação sobre o que caracterizaria os mesmos, a origem e o seu modo de influencia, nós iremos falar um pouco sobre alguns dos principais valores apontados pela literatura: a) a precisão, b) a consistência, c) a abrangência, d) a fecundidade, e) a simplicidade e, por último, f) a verossimilhança, valor este que não se apresenta na literatura de filósofos instrumentalistas e construtivistas, mas que nos poderá ser de interesse, por poder suscitar uma reflexão sobre a possibilidade de reconhecimento de um valor que assume metas de uma aproximação da “realidade”, no contexto epistemológico.

Na última parte da dissertação, dedicaremos nossos esforços para realizar um estudo sobre a psicologia da escolha, a partir de considerações mais atuais a respeito da teoria de duplo-processamento (TDP). Basicamente, após uma breve introdução sobre a TDP, apresentaremos os dois tipos de cognição elaborados por essa teoria (Raciocínio autônomo – Tipo 1/Raciocínio analítico – Tipo 2) para demonstrar como as considerações psicológicas e sociológicas apontadas por Kuhn podem ser revista e melhor compreendidas à luz desse novo estudo. Para isso, além da literatura básica que utilizaremos para assentar alguns conceitos da TDP, iremos propor algumas articulações por meio dessa para o nosso problema da escolha de teorias, sobretudo a partir de três artigos: I) primeiro, o texto *The Heuristic-Systematic Model in Its Broader Context*, de Serena Chen e Shelly Chaiken, para compreendermos como diferentes tipos e níveis de motivação podem fazer com que os agentes – inclusive especialistas – se relacionem de modo distinto com os dados relevantes a sua deliberação; II) na sequência, abordaremos a escolha como um *processo contínuo* que permeia a elaboração teórica e envolve a capacidade cognitiva em seu duplo processamento, nos utilizando do conceito de *criatividade* como forma de explorar o diálogo entre os distintos raciocínios em fases distintas de criação, consolidação e divulgação de ideias, o qual se baseará no artigo A

Dual Process Account of Creative Thinking; e, finalmente, trataremos do artigo *Kuhn's Notion of Theory Choice and the Dual-Process Theory of Cognition* de James Marcum, o qual iniciou essa relação do problema da racionalidade em Thomas Kuhn com a leitura da TDP, trazendo não apenas uma releitura teórica da questão como também um caso histórico bem elaborado, extraído do campo da biomedicina, sobre o qual também faremos alguns comentários.

1. UMA RELEITURA HISTORICISTA DA RACIONALIDADE CIENTÍFICA

A filosofia da ciência sem história da ciência é vazia; a história da ciência sem a filosofia da ciência é cega (LAKATOS, 1979, p.107)

Por volta da metade do século XX, algumas críticas de cunho historicista começaram a ser desenvolvidas contra a imagem tradicional da atividade científica, ocasionando uma incerteza filosófica sobre a suposta racionalidade da mesma. O quase inquestionável sucesso de nossa ciência, que há muito é utilizado para se argumentar sobre a primazia da racionalidade ocidental, se pôs a pensar sobre as dificuldades que emergiram de algumas lacunas que compunham a história do desenvolvimento das ciências que revelaram uma descontinuidade metodológica não ignorável.

Somado a isso, as atividades de laboratório, quando observadas mais detidamente, foram mostrando comportamentos que também nada tinham a ver com o espírito crítico, antes relacionado com a figura do cientista como, por exemplo, sempre Karl Popper insistia em enfatizar a respeito do genuíno posicionamento científico². Em troca dessa abertura, uma atitude dogmática foi se evidenciando na constituição própria do especialista que trabalha amparado por um paradigma – e não apenas no “mal cientista”, como acredita Popper – que imprime o seu modelo a partir de uma pedagogia rígida e altamente técnica, levantando a possibilidade da ciência também, devido essas determinações, ser vulnerável ou mesmo limitável à compreensão de cunho sociológico.

Com o advento da chamada “nova filosofia da ciência”, várias dessas peculiaridades da história das ciências vieram à tona, principalmente a partir de pensadores como Kuhn e Feyerabend. Estes, despojados de várias das velhas expectativas em relação aos procedimentos metodológicos científicos, começaram a formular teorias para compreender a prática “real” da ciência e examinar os parâmetros para se julgar o progresso da mesma. Nesse sentido, vários problemas irão surgir como, por exemplo, a questão das escolhas entre

² Uma passagem de Popper que demonstra essa sua noção sobre a figura do cientista, e ao mesmo tempo já apresenta um diálogo direto para com a crítica kuhniana, pode ser lida em uma das atas do colóquio sobre filosofia da ciência realizado no Bedford College, em Londres, no ano de 1965: “O cientista ‘normal’, a meu juízo, foi mal ensinado. Acredito, e muita gente acredita como eu, que todo o ensino de nível universitário (e se possível de nível inferior) devia consistir em educar e estimular o aluno a utilizar o pensamento crítico. O cientista ‘normal’, descrito por Kuhn, foi mal ensinado. Foi ensinado com espírito dogmático: é uma vítima da doutrinação. Aprendeu uma técnica que se pode aplicar sem que seja preciso perguntar a razão pela qual pode ser aplicada (...) Em consequência disso, tornou-se um cientista aplicado, em contraposição ao que eu chamaria de *cientista puro*” (1979, p.65).

teorias rivais, a qual se daria no terreno da incomensurabilidade, e aparentemente resolvida a partir de motivações diversas, internas e externas à ciência propriamente dita.

Nesse capítulo iremos focar a leitura kuhniana sobre a mudança científica, sobretudo a partir de *A Estrutura das Revoluções científicas*, com a finalidade de desenvolver uma exposição sobre a complexidade e a heterogeneidade metodológica e procedimentos científicos que teremos que lidar, caso queiramos pensar a racionalidade dentro desse novo panorama.

Para isso, estruturalmente, iremos utilizar os escritos de Kuhn que datam até o final da década de 60, os quais parecem mais ter inflamado os críticos e inaugurado problemas com os quais ainda temos que lidar. E durante esse processo iremos complementar algumas aparentes inconsistências da leitura kuhniana em relação à história da ciência, sobretudo a partir de Larry Laudan para não nos ater a um estudo histórico-filosófico de um pensador e, enfim, fazer com que o fôlego das questões e controvérsias levantadas nesse primeiro capítulo possam nos impulsionar e esclarecer quais são os problemas centrais que uma nova concepção de racionalidade de escolha entre teorias terá que lidar.

1.1 O desenvolvimento da ciência segundo Kuhn

Tradicionalmente, a ciência costuma apresentar-se como um empreendimento racional, que possui objetivos e metas, tal como métodos eficazes para alcançá-los e verificar a aproximação dos mesmos. Por um longo tempo, tais métodos ou regras - sejam indutivos, dedutivos, formalizações baseadas em probabilidade, entre outros - orientaram a atividade científica de modo a fornecer critérios precisos, ou pelo menos que assim pareciam, que justificaram a escolha entre teorias divergentes e demarcação de quais seriam os problemas e as “opções científicas”.

Porém, o que caracterizaria a “racionalidade” no sentido da ciência? A qualidade de um procedimento que estaria em conformidade para com a “finalidade última” que a mesma teria de alcançar? E na ausência de tal finalidade, tal como veremos irromper da crítica kuhniana, quais os objetivos parciais poderiam ser visados?

Numa analogia com a teoria evolucionista, Kuhn caracteriza a ciência como uma atividade sem uma finalidade última, a qual se desenvolveria, em troca disso, a partir de rumos traçados em um contexto definido, o qual apresentaria problemas específicos que se

resolvem em possibilidades de desenvolvimento quando se encontram com uma determinada comunidade científica³ (KUHN, 2009, p.214).

Desta forma, fora dessa esteira da realização teleológica, precisaríamos de outros termos para alcançar a racionalidade científica. De acordo com Laudan (2011), varias definições foram elaboradas dentro desse novo cenário:

Alguns filósofos sugerem que a racionalidade consiste em agir para aumentar ao máximo as vantagens pessoais; outros sugerem que consiste apenas em agir com base nas proposições que temos boas razões para crer sejam verdadeiras...; outros aventam que racionalidade é uma função da análise de custo e benefício (...) (2011, p.67)

A seguir faremos uma leitura historicista do desenvolvimento científico, percurso este que nos permitirá vislumbrar diferentes razões e motivações que fizeram a ciência avançar. Para podermos captar essas diferentes matizes de razões e motivações – às vezes aparentemente irracionais - que surgem em determinados cenários, apresentaremos o modelo estrutural da ciência proposto por Kuhn, o qual esquematiza a transição entre fases.

A seguir, iremos acompanhar mais detalhadamente como se desenvolve esse padrão proposto por Kuhn que seria composto, respectivamente, pelas fases: pré-paradigmática (pesquisas empreendidas sem uma organização específica); ciência normal ou madura, a qual seria desenvolvida a partir de um paradigma ou mais; a época de crise, a qual instigaria a “ciência extraordinária” e desenvolvimento de paradigmas alternativos; e, por fim, a revolução científica, que seria o ponto final do processo antes do reinício do ciclo a partir da “ciência normal”.

³ Sobre essa visão, que em boa parte está relacionada à questão filosófica entre realismo e instrumentalismo científico, nós temos uma de suas fundamentações nas críticas historicistas que denunciam a ausência de critérios extraparadigmáticos, tal como a impossibilidade de se alcançar uma linguagem neutra (cf. 1.10.1), ou uma percepção que não seja teoricamente carregada (theory-ladeness) (cf. 1.10.2). Entretanto, também houveram críticas que se originaram de proponentes do instrumentalismo. Feyerabend, por exemplo, apresenta uma argumentação um tanto cômica ao comparar a visão do ciência de Kuhn com o crime organizado, a qual ele termina sugerindo, sutilmente, que talvez um empreendimento como o crime organizado seja mais racionalmente caracterizável do que tal concepção de ciência. Eis a passagem: “Pois Kuhn, tal como o interpretamos agora e como ele mesmo muitas vezes deseja ser interpretado, deixou de fazer uma coisa importante. Deixou de discutir a *finalidade* da ciência. Todo criminoso sabe que, além de obter êxito em sua profissão e ser popular entre os criminosos seus semelhantes, ele deseja uma coisa: dinheiro. Também sabe que sua atividade criminoso normal lhe dará exatamente isso. Sabe que receberá mais dinheiro e subirá mais depressa na escada profissional quanto melhor solucionador de enigmas se revelar e quanto melhor se ajudar à comunidade criminoso. Sua finalidade é o dinheiro. Qual é a finalidade do cientista? E, tendo em vista essa finalidade, a ciência normal poderá conduzir ela? Ou os cientistas serão menos racionais do que os gatunos por ‘fazerem o que fazem’ independentemente de qualquer finalidade?” (1979, p.249)

1.2 A Ciência Normal

Após ministrar uma série de conferências nas quais pôde testar seu conhecimento filosófico sobre ciência, no início da década de 50, Kuhn se colocou a sistematizar durante cerca de dez anos as suas críticas sobre a atividade científica, as quais culminaram na famosa obra ERC. Muito motivado pela sua aguçada leitura história da ciência, a qual lhe rendeu um convite para lecionar o mesmo tema em 1952, Kuhn (2009) percebeu uma série de casos que não se combinavam com a visão da ciência como um empreendimento crítico (cf. 1.3) – tal como, por exemplo, formulava a filosofia popperiana – e de complicações na imagem tradicional de ciência que expressava um progresso seguramente apoiado sobre a observação de “fatos objetivos” – a exemplo do que sugeria o empirismo lógico⁴, uma vez que a sofisticação da noção de percepção apontava para graves dificuldades em relação à isenção da observação em relação às influências paradigmáticas (cf. 1.10.2). Pôde constatar também, por exemplo, que aquela velha idealização do cientista, como um estudioso essencialmente destituído de preconceitos e sempre apto a formar novas ideias, era o fato mais raro e, talvez, menos importante para o desenvolvimento da ciência comum (cf. 1.5). Sobre essas peculiaridades observadas no comportamento dos cientistas, Kuhn afirma ainda:

Não se tratam de características anômalas de indivíduos, mas de características da comunidade com raízes profundas no processo como os cientistas são treinados para trabalhar na sua profissão. As fortes convicções que existem antes da própria investigação frequentemente aparecem como precondições para o sucesso das ciências. (2012, p.24)

A ciência normal, ou atividade científica realizada em tempos de relativa estabilidade, é por definição um empreendimento praticado a partir de “paradigmas”. Desde já, tratemos de esclarecer este termo, o qual mostrou ambiguidades mais de uma vez em ERC⁵, fato este que acabou por render várias más interpretações de suas ideias.

⁴ Em linhas gerais, o modelo empirista lógico pode ser esquematizado da seguinte maneira “(i) *a base observacional* de julgamento na ciência é fundada sobre as observações que nós realizamos (por exemplo, as hipóteses são testadas em evidência observacional); (ii) *a base experiencial* de observação são relatos de experiências perceptivas; (iii) *internalismo*, o conteúdo de uma experiência perceptiva é imediatamente reconhecível ao seu possuidor - se alguém tem uma experiência, pode-se conhecer diretamente que se tem e o que é; (iv) *independência*, experiências perceptivas são dados brutos - não implica nem depende de qualquer julgamento ou estados mentais relacionados” (BIRD, 2000, p.97). Desse modo, o empirismo lógico apresenta um padrão de progresso e critério para as escolhas entre teorias, uma vez que as decisões procederiam de julgamentos não comprometidos com nenhuma teoria, enquanto as teorias seriam constructos cristalinos e confiáveis sempre que estivessem devidamente assentadas sobre ‘observações objetivas’ da natureza.

⁵ Mais exatamente, “vinte e um” significados diversos foram encontrados por Masterman (1979) no uso do termo “paradigma” em ERC. E tendo em vista essa ambiguidade, a autora lança a seguinte pergunta retórica que resulta natural nessa conjuntura: “Haverá alguma coisa em comum entre todos? Haverá, filosoficamente

No “Postscript” de ERC, Kuhn elabora dois conceitos para amenizar a situação criada pelo uso indiscriminado do termo “paradigma”, que são: (i) *matriz disciplinar*, o qual ficou responsável por designar as generalizações simbólicas, crenças, modelos heurísticos e ontológicos, valores e regras mais gerais que possam reger um campo científico determinado; e (ii) *exemplares*, em referência ao conjunto de modos habituais de solução de problemas teóricos e laboratoriais, baseados em soluções passadas, com o qual o cientista aprenderia as relações de similaridade entre diferentes problemas e, conseqüentemente, padrões técnicos mais rigorosos que possibilitassem transpor leis e conceitos gerais para aplicações concretas.

A seguir tratemos de desenvolver as principais características das ciências maduras a partir das suas principais características: dogmatismo, cumulatividade e conservadorismo.

1.3 Dogmatismo

A iniciação do cientista no círculo esotérico das ciências maduras se constitui, sobretudo, a partir de uma pedagogia específica. Antes que o aspirante possa iniciar no empreendimento científico em alguma área, ele precisará aprender o “jogo” da mesma, o que somente é possível após a apreensão de uma linguagem, conjunto de padrões, valores e métodos, os quais que lhe permitirão uma imersão que, segundo Kuhn, só se compara ao exercício da teologia em termos de rigidez (2012, p.26).

Essa pedagogia se efetiva, dentre outros procedimentos, pelo uso de manuais, os quais estão sempre repletos de lições e exercícios que são responsáveis por (a) determinar quais são os *fatos significativos*, (b) ensinar *como relacionar os paradigmas aos fatos empíricos* ou laboratoriais visados e, por fim, (c) *como articular as teorias* (KUHN, 2009, p.55). Em todo caso, o modo comum de se proceder sempre será análogo às realizações científicas passadas (*exemplares*). Os novos problemas que se insinuam tendem ser tratados como variações do que já foi resolvido.

Dentro da cultura da “ciência normal”, quase nunca serão questionadas as fórmulas fornecidas, ou realizado alguma reflexão sobre os fundamentos do paradigma vigente.

falando, alguma coisa definida ou geral acerca da noção de paradigma que Kuhn está tentando esclarecer? Ou ele não passa de um poeta-historiador que descreve sucessos diferentes ocorridos no decurso da história da ciência e a eles se refere empregando a mesma palavra paradigma?” (p.79). Ainda no mesmo artigo, a mesma apresenta um modo preliminar de organizar os vários usos do termo paradigma, em três grandes grupos: (a) os paradigmas enquanto noção ou entidade metafísica; (b) paradigmas de natureza sociológica; e, por fim, *paradigmas de construção*, enquanto uma ferramenta que se apresenta ao elaborador de teorias.

Segundo Kuhn, “os estudantes de ciência aceitam as teorias por causa da autoridade do professor e dos textos e não devido às provas”⁶ (2012, p. 111).

Assim, a partir dessa leitura, já podemos vislumbrar uma primeira ameaça à racionalidade a qual se construiria no seio da ciência madura, isto é, a constatação de uma adesão dogmática – ou constituída a partir de uma “autoridade” não propriamente epistêmica – às teorias, fato este que, nos termos do autor, parecem mais se referir a um evento de relevância sociológica.

Alguns desdobramentos desse fator de autoridade poderão ainda ser vislumbrados mais adiante quando tratarmos dos procedimentos de persuasão. Contudo, sigamos aqui o processo de integração do cientista no processo global que chamamos de “ciência”. Depois de apto ao seu exercício, segundo Kuhn (2009), o cientista fará parte um círculo esotérico no qual irá se aprofundar sobre determinada gama de problemas e, eventualmente, especializar-se em algum. Em caso de êxito, a comunicação dos avanços é realizada costumeiramente a partir de artigos – e raramente livros ou escritos maiores – grafados em uma linguagem altamente técnica direcionada tão somente aos mesmos estudiosos de sua área, excluindo a possibilidade da leitura e participação de leigos.

Tendo em vista as características apresentadas, na maior parte do tempo o cientista nada tem a ver com aquela imagem “clichê” de alguém que estaria disposto a elaborar teorias inovadoras. Antes disso, o cientista aprenderá o suficiente para ser um articulador de sua matriz disciplinar. E caso ocorra algum fracasso, todo ele será debitado tão somente contra o *potencial individual* do cientista que, supostamente com outra sorte, poderia ter realizado a condução de sua área de pesquisa a um aumento de abrangência ou precisão.

Portanto, em casos de aparente fracasso, o cientista nunca culpará o seu paradigma por isso. Um profissional da ciência que culpa as teorias pela sua falta de êxito, segundo Kuhn (2009), é como um carpinteiro que culpa as suas ferramentas. Além do mais, possuir

⁶ Também adepto a uma visão da atividade científica como um fazer crítico, Stephen Toulmin (1979) se pronuncia a respeito de algumas incongruências que o mesmo percebe na leitura kuhniana no que se refere à liberdade exaurida por uma leitura sociológica do comportamento dos especialistas [cientista normal]. “Os trabalhadores secundários da ciência tendem a ver apenas parte do quadro intelectual do assunto que lhes interessa, e a restringir a escolha das hipóteses por cujo intermédio interpretam seus dados, por deferência ao suposto exemplo que lhes deixou um trabalhador primário, por eles considerado seu mestre e diante de cuja autoridade magistral se inclinam. O ponto é mais *sociológico* do que filosófico: nesse caso, pode falar-se com efeito no papel desempenhado pelo ‘dogma’ no desenvolvimento das ideias científicas. Mas o verdadeiro princípio de sabedoria em qualquer tentativa para compreender a natureza do desenvolvimento intelectual da ciência há de ser, sem dúvida, distinguir entre a autoridade intelectual do esquema conceitual estabelecido e autoridade magistral do indivíduo dominante. E só quando trabalhadores secundários insistem em reter, digamos, uma teoria corpuscular da luz por respeito à autoridade de Newton, mesmo depois de terem sido aventadas alternativas legítimas com idêntico apoio experimental, é que a palavra ‘dogma’ tem alguma pertinência pra a ciência” (1979, p.51)

problemas não resolvidos, em uma determinada gradação, constitui uma motivação necessária para a conservação da atividade científica.

O não questionamento sobre os princípios da matriz disciplinar, a crença na capacidade de seu paradigma, então, fará com que a comunidade científica, prioritariamente, se ocupe dogmaticamente com operações de acabamento e desenvolvimento de teorias admissíveis para o paradigma.

E essa atividade se constituirá como, segundo a analogia de Kuhn, um desafio de quebra-cabeça (*puzzle*). O quadro geral da natureza, pressuposições guiadas pelo paradigma, seria a meta a ser atingida pela articulação entre teorias e fatos. Já os espaços vazios, seguindo com a analogia, seriam os problemas expostos e não resolvidos, os quais proviriam da observação guiada por determinados problemas que, eventualmente, são multiplicados pelo mesmo jogo após um avanço, tal como a “Hidra” mitológica que reagia multiplicando as suas cabeças após cada decapitação.

Assim, a ciência em sua fase ordinária seria uma atividade circular – ou espiral, que se aproxima de um ponto sem tocá-lo definitivamente, se formos considerar os avanços cumulativos da mesma – que se realizaria dentro de um mesmo quadro linguístico e axiológico, por uma comunidade homogênea e dogmática, que não visa a própria transcendência e nem pode encontrar uma “solução final”. De toda forma, esta fase seria condição necessária para o surgimento do processo revolucionário – tal como veremos mais adiante quando tratarmos, por exemplo, da potencialização do surgimento de anomalias na mesma (cf. 1.6).

1.3.1 Crítica ao Dogmatismo

Percebendo o quadro histórico utilizado por Kuhn para fundamentar a fase da “ciência normal”, Laudan (2011) alega que é raro que um paradigma obtenha hegemonia em seu campo a ponto de dispensar o interesse dos cientistas por outras teorias, como era pretendido pelo conceito de “ciência normal”. E, para isso, Laudan reverte exemplos históricos utilizados por Kuhn para mostrar que essa parte de sua teoria estava mal situada historicamente, ou quem sabe, guardava um caráter normativo figurado como exemplo histórico-descritivo.

Um dos exemplos de “uniformismo” de paradigma que Laudan discorda é a revolução lyelliana na geologia. Segundo Kuhn, após a publicação de *Princípios de geologia*, de Charles

Lyell, estabeleceu-se um paradigma na área em questão - portanto, leia-se também todas as consequências kuhnianas disso (KUHN, 2009, p.30). Não obstante, Laudan ataca essa leitura:

Mesmo na mais caridosa interpretação dos fatos históricos, a evolução lyelliana não corrobora a histografia de Kuhn. Em primeiro lugar, ela não tinha nada de global. (...) Nas duas gerações seguintes à obra de Lyell, a maioria dos geólogos, cosmogonistas, geógrafos e biogeógrafos (em especial Darwin) julgaram necessário abandonar muitos dos pressupostos mais fundamentais do paradigma lyelliano. Mesmo no mundo da língua inglesa, as ideias de Lyell – embora amplamente citadas – foram criticadas e raramente aceitas sem correção (...) [enfim] não houve essa *trégua do debate acerca dos fundamentos* associados com o fim de uma revolução kuhniana (2011, p.190).

Portanto, como enfatiza Laudan a partir desse caso específico, e de outras revoluções que não conduziram à mudança de paradigma sem um posterior consenso geral, o conceito de “ciência normal” deveria ser revisto para se adequar aos exemplos históricos. Para solucionar esse caso, Laudan (2011) propõe que vejamos o debate acerca dos fundamentos conceituais como algo *contínuo*, e não como propriedade dos momentos de revolução⁷.

Da mesma forma, Watkins rebate a leitura kuhniana de uma comunidade homogeneamente dogmática, compreendendo que aquelas características pretendidas apenas poderiam redundar na formação de uma “metafísica defensiva”, incompatível aos avanços científicos que registramos. Segundo ele,

Popper nunca negou a conveniência de ser defender uma teoria com algum dogmatismo, de modo que ela não seja posta de lado com demasiada rapidez, antes que os seus recursos tenham sido cabalmente examinados; mas esse dogmatismo só será saudável enquanto houver outras pessoas por perto que não se inibam de criticar e pôr à prova uma teoria defendida com tenacidade (1979, p.37)

Assim sendo, apesar de alguns relevantes apontamentos sociológicos que nos ajudam a compreender o fenômeno científico, parece ser no mínimo problemática as consequências da generalização dogmática suposta por Kuhn para as ciências maduras. Na verdade, mais do que isso, como pudemos ver acima a partir dos exemplos históricos acima apresentados, a “ciência normal”, ao que tudo indica, como escreveu certa vez Feyerabend, “não é sequer um fato histórico” (ibid., p. 257).

⁷ Também sobre este ponto, Pearce Willians afirma que Kuhn *nunca apresentou uma prova sólida* para autorizá-lo a generalizar o comportamento científico como estritamente dogmático em períodos em que não há uma crise declarada. Sobre a pressuposta homogeneidade da postura dogmática por parte dos especialistas em épocas de ciência normal, Willian rememora Michael Faray, o qual teria estudado por cerca de dez anos – como apontam os seus diários – sobre aspectos revolucionários em relação à natureza da matéria e da força. Em relação a esse mesmo episódio, Willian indaga: “Quantos cientistas ‘normais’ (tais como se definem pelos seus [Kuhn] escritos publicados) são, no fundo, realmente revolucionários?” (1979, p.61)

1.4 Cumulatividade

A princípio, o período em que se pratica a “ciência normal” seria o momento que possuiria um estatuto de racionalidade menos problemático. Isto porque a mesma tem o direcionamento de seus paradigmas, pelo menos até que o mesmo entre em colapso, para fornecer objetivos bem definidos e métodos eficazes para alcançá-los. E nesse sentido, uma série de conquistas podem ser acumuladas e se converter num ganho epistemologicamente constatável, por exemplo, ao passo que a teoria amplia sua exatidão e o seu alcance em relação aos fenômenos que investiga.

Dentro de uma matriz disciplinar as teorias podem ser comparadas sem muitos problemas, não apenas porque os cientistas compartilham uma mesma linguagem, mas também porque tais investigadores parecem habitar um “mesmo mundo”. Segundo Kuhn, o mundo que nós percebemos é, de certo modo, uma confecção da nossa percepção que ocorre entre a natureza e nossa rede conceitual. Ele dirá:

O que um homem vê depende tanto daquilo que ele olha como daquilo que sua experiência visual-conceitual prévia o ensinou a ver. Na ausência de tal reino, somente pode haver o que William James chamou de “confusão atordoante e intensa” (KUHN, 2009, p.150)

Buscando exemplos na história⁸, Kuhn relata que entre os anos de 1690 e 1781, diversos eminentes astrônomos teriam “visto” uma estrela, e alguns deles por varias noite sucessivas - a qual temos firmes indícios para acreditar que se tratava de Urano, devido a sua posição e deslocamento que temos registro. Porém, apenas depois de Herschel, em 1781, que afirmara vir um cometa com seu telescópio aperfeiçoado, houve uma “quebra” na percepção comum daquele corpo que, alguns meses depois, ocasionou na sugestão de que provavelmente se tratava de uma órbita planetária (ibid., p.150).

Uma das bases que contribuíram para essa virada de interpretação, certamente, pode ser identificada na contribuição que os estudos sobre psicologia da percepção exerceram na formação intelectual de Thomas Kuhn e, nesse caso, muito especialmente a contribuição da teoria da Gestalt. Para ilustrar o mecanismo de formação de imagens apontado pela Gestalt,

⁸ Um conjunto adicional de bons exemplos podem ser encontrados nessa passagem da obra *Thomas Kuhn de Alexander Bird*: “Um caso relativamente simples envolve um cientista experiente e um garoto estudante olhando para a mesma peça de equipamento de laboratório. De acordo com Hanson, o profissional vê um tubo de raios-X, enquanto o segundo não. Em um caso mais sofisticado, dois microbiologistas fornecem descrições diferentes quando se deparam com o mesmo slide. Vê-se um determinado órgão celular, um corpo "de Golgi", enquanto o outro vê um coágulo resultante de técnicas de coloração. Em um exemplo semelhante Hanson imagina Kepler e Tycho Brahe em um monte de madrugada; Tycho vê o Sol nascente, mas Kepler vê a rotação da Terra” (2000, p.99)

abaixo temos a clássica representação do pato-coelho (figura 1), seguida de duas figuras dispostas de modo a influenciar o observador a enxergar mais o pato (figura 2) ou mais o coelho (figura 3):



Figura 1

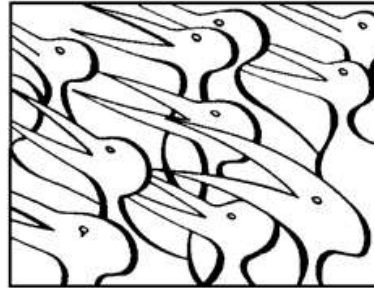


Figura 2



Figura 3

(BIRD, 2000, p.100)

Segundo Kuhn, os mesmos processos atribuídos à percepção do indivíduo são aplicáveis à atividade científica, com diferença de que “o cientista não retém, como o sujeito da Gestalt, a liberdade de passar repetidamente de uma maneira de ver a outra” (ibid., p.117). Acrescido que, ao invés de o enfoque deve ser visto sobre a orientação do campo visual, como comenta Bird em relação a essa influência da Gestalt sobre a filosofia da ciência, “(...) em vez disso, o que faz a diferença é uma diferença no conhecimento ou crença. Se isso estiver certo, então a observação não é anterior a todo o julgamento, mas em vez disso é ela própria subsequente a, e dependente de, pelo menos em alguns julgamentos” (ibid., p.101)

Considerando então que o “mundo” a que temos acesso não é tão somente sensorialmente organizado pela rede conceitual do observador, como também conformado por todo, Kuhn sugere que esqueçamos a tradicional concepção metafísica de uma natureza ou realidade fixa e hipotética, a qual existiria antes ou apesar de nossas relativas apreensões (KUHN, 2009, p.153).

Assim, podemos dizer que, de certa forma, os cientistas de paradigmas distintos habitam “mundos diferentes”. Nesse caso, nos deparamos com considerável dificuldade de comparação de teorias em nível de uma incomensurabilidade ontológica, já que as entidades variarão de acordo com a rede conceitual pela qual é capturado o mundo, inviabilizando assim a utilização de provas empíricas da validade de alguma teoria.

Mas ainda poderíamos nos perguntar sobre a coerência de Kuhn, se é o caso que os paradigmas gerem mundos distintos, como é possível fazer referência em diferentes momentos - como fizemos acima com o exemplo de Urano - para com um mesmo objeto?

Parece que Kuhn não nega a realidade de tais objetos, mas assume a possibilidade deles “figurarem de modo diverso” em diferentes contextos, alterando o seu estatuto ontológico. Como vemos a seguir:

Em vez de ser um intérprete, o cientista que abraça um novo paradigma é como o homem que usa lentes inversoras. Defrontando com a mesma constelação de objetos que antes e tendo consciência disso, ele os encontra, não obstante, totalmente transformados em muitos de seus detalhes. (ibid., p.159)

Entretanto, o uso da metáfora da “lente de inversão”, talvez revele uma certa confusão ou hesitação do filósofo em levar a sua tese mais forte às últimas consequências. Vejamos só, se utilizamos lentes distintas, por mais que elas possam modificar os objetos que forem visados, nesse caso parece haver uma realidade comum que se altera a partir dessa perspectiva, caso o contrário as lentes inversoras seriam objetos desnecessários. Por outro lado, o apontar uma “mudança de mundo” parece ser muito mais uma pretensão do que uma efetivação completa em sua filosofia⁹, à mesma distância em que o mesmo estaria de se assumir – com vigor – como o relativista que várias vezes ensaia se tornar.

Dessa forma, o avanço “linear” e progressivo somente seria possível através das épocas em que se possui uma padronização paradigmática, nas quais o aprofundamento de um conhecimento ocorre sobre aquele mundo constituído no encontro com tal perspectiva. Seguindo essa lógica, podemos afirmar que, por exemplo, a física de Aristóteles talvez realizasse avanços que não pudessem ser realizados de outra maneira, uma vez que o conjunto de pressupostos científicos altera a realidade que está sendo investigada. Em suma, essa hipótese nos levaria à relativização do progresso, que se constitui a partir de uma insolúvel incomensurabilidade – sobre a qual falaremos mais adiante (cf. 1.10).

Entretanto, para encobrir a manifestação dessa pluralidade do conhecimento possível, Kuhn nos fala de um mecanismo didático-pedagógico que manipularia a história da ciência de modo a fazê-la parecer confluir para o êxito do último paradigma. Em uma analogia à obra 1984 de George Orwell, Kuhn afirma que a história da ciência é constantemente reescrita a partir da ideologia da comunidade científica dominante, de modo a fazer “desaparecer” os méritos e os problemas daquelas velhas teorias. Assim, por exemplo, se Aristóteles é corriqueiramente tratado como um péssimo físico, em parte é porque é descontextualizado dos

⁹ “Na medida em que seu 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” (2007, p.148, grifo nosso)

problemas e referências em que se fixava, o que nos faz vê-lo como um tosco e necessário degrau pelo qual a física teve que galgar.

1.5 Conservadorismo

Em sua fase ordinária, a prática científica não direciona o cientista para descobertas inovadoras. Os termos “novas descobertas” serão apenas empregados, devido às limitações dessa fase, quando os cientistas conseguem concretizar os resultados previamente estipulados pelo paradigma. Assim, segundo Kuhn:

A ciência normal não tem o objetivo de trazer à tona novas espécies de fenômeno; na verdade, aqueles que não se ajustam aos limites do paradigma frequentemente nem são vistos. Os cientistas também não estão frequentemente procurando inventar novas teorias; frequentemente mostram-se intolerantes com aquelas inventadas por outros (KUHN, 2009, p.45)

De acordo com a própria configuração, a ciência normal nunca irá empreender mudanças profundas no paradigma em que vigora. Quando levada ao seu limiar, a mesma possibilita e potencializa o reconhecimento de anomalias, o qual poderá até acarretar crises que poderão encaminhar a comunidade científica para mudanças substantivas a partir de revoluções.

Entretanto, tal limitação da ciência normal não deve ser tomada como um empecilho ao desenvolvimento científico, pois tal relutância à novidade – a qual Feyerabend irá reconhecer, dando o nome de “princípio de tenacidade”- cumpre uma função não menos importante na realização científica vislumbrada em seu desdobramento local. Segundo Kuhn,

Embora o preconceito e a resistência às inovações possam muito facilmente pôr um freio ao progresso científico, a sua onipresença é, porém, sintomática como característica requerida para que a investigação tenha continuidade e vitalidade (2012, p.25)

A ciência costuma apresentar um limiar com relação a sua capacidade de resistir às contra evidências. Trataremos sobre elas após a crítica a seguir.

1.5.1 Crítica ao Conservadorismo

Segundo Laudan (2011), não é regra que uma situação estabelecida leve ao conservadorismo. Criticando a Boring, para o qual o “Zeitgeist” é sempre um fator que favorece as concepções tradicionais, Laudan assinala que tal leitura seria filosófica e historicamente equivocada.

Para isso demonstrar isso, Laudan utiliza dois exemplos principais. Primeiro, se referindo à atmosfera do século XVII, assinala que a mesma teria acelerado a substituição da filosofia mecânica pela física de Newton, devido às vantagens que se acentuaram naquele contexto em relação à mecânica de Descartes.

Outro caso, mais recente, ocorreu no início do século XX, quando a física quântica teria sido beneficiada da abertura a esse tipo de teoria provinda da visão de mundo daquela época, a qual haveria se tornado suscetível à mudança devido à insegurança proveniente das rígidas categorias causais da ciência clássica que já pareciam estagnar o progresso.

Dessa forma, se por um lado há um princípio de conservadorismo, devemos considerar que ele não é o único, pois em alguns casos as novas teorias podem ganhar força por uma série de fatores históricos. Esse afrouxamento, apesar de não ser condizente com a atividade científica descrita por Kuhn, nos permite abarcar melhor os fatos, além de corroborar a sugestão aparentemente mais razoável de Laudan de que o debate acerca da escolha de teorias e seus fundamentos iniciam, mesmo que com menor força, no interior de um paradigma em vigor.

1.6 Anomalias

Uma das características essenciais para o desenvolvimento geral da ciência, segundo Kuhn, seria a capacidade da mesma de gerar anomalias. Uma sensível observação empírica pode se tornar bastante incômoda, quando se faz às avessas das expectativas gerados por um determinado paradigma. E a repetição sistemática da mesma, pode acabar depondo contra a teoria. Por mais que os cientistas não culpem o seu paradigma, a sensação de fracasso pode aos poucos ir se revelando como um rasgo na capacidade explicativa e preditiva daquela comunidade científica. Portanto, as anomalias são problemas que ganham destaque, devido a algum motivo específico, e podem acabar incidindo negativamente sobre a prática comum.

Porém, se consultarmos a história da ciência, poderemos constatar que diferentes reações são possíveis diante de uma anomalia, desde o ignorar quase mecânico da mesma com uma sequente resolução da mesma, até a crise do paradigma devido à sensação de “mau funcionamento”, a qual poderá encaminhar à crise aquela comunidade.

Um avanço kuhniano em relação às antigas filosofias da ciência é a possibilidade do acolhimento da prática comum da ciência de, eventualmente, prosseguir a atividade diante das anomalias. Segundo sua observação histórica, quase não há ciências sem as suas anomalias, e, portanto, seria condenar definitivamente a mesma à paralisia ou à irracionalidade se a impedíssemos que assim se portasse.

Entretanto, parece não ser clara a visão de Kuhn a respeito dos critérios racionais mínimos para o julgamento e resposta, por parte dos cientistas, diante de situações que envolvam anomalias. Um exemplo pode ser conferido nessa passagem:

Embora o historiador sempre possa encontrar homens – Priestley, por exemplo – que foram irrazoáveis por resistirem tanto tempo como fizeram, ele não encontrará um ponto em que a resistência torna-se ilógica ou não científica. No máximo, ele pode querer dizer que o homem que continua a resistir, depois da conversão de toda a profissão deixou *ipso facto* de ser um cientista. (KUHN, 2009, p.202)

Essa explicação parece ser contraditória, pois, se inicialmente Kuhn considera Priestley como irrazoável, ou seja, que agiu de modo insensato, por outro lado ele afirma que não existem critérios lógicos para que uma ação seja considerada não científica. Ou seja, toda ação deixa de ser genuinamente científica apenas se for considerada fora dos padrões da comunidade científica, a qual define os seus padrões a partir do consenso dentro da mesma comunidade que será levado a cabo muitas vezes a partir de técnicas de persuasão – o que veremos com mais detalhes adiante.

Laudan (2011) insistirá sobre essa inconsistência de Kuhn, segundo ele não é claro qual a cota máxima de anomalias que pode ser suportada por um paradigma. A impressão que temos é que os paradigmas entram em colapso após tentar suportar $N+1$ anomalias, porém nunca está claro qual é o valor referência de N , ou regras para defini-lo, tornando-se assim um episódio arbitrário ou não epistemologicamente justificável.

Dentro desse impasse Laudan parece dar um passo adiante em relação a Kuhn, quando sugere que necessitamos também de uma análise qualitativa das anomalias, em complemento ao seu peso quantitativo. Mas afinal, o que constituiria uma anomalia? O que poderia torna-la mais incisiva em seus atributos e, assim, aparentar-se mais grave que outros problemas? Por

que certo tipo de contra evidências seriam impactantes de forma negativa e outros até mesmo acolhidos como motivadores?

É curioso perceber como, de certa forma, as anomalias tem um parentesco benigno com os “problemas não resolvidos”, os quais parecem ser anomalias com um nível mínimo de ameaça ao paradigma vigente. A resposta de Laudan (2011, p.167) é que as contra evidências se apresentariam em sua forma agressiva ao paradigma – ou seja, como anomalias - apenas quando aquelas observações não suportadas pelo mesmo encontram solução satisfatória em uma teoria rival.

Portanto, as anomalias não se consistiriam fatos inequívocos para dissolução dos paradigmas, senão que seriam um fator interparadigmático que influencia e é influenciado pelo embate entre teorias rivais, podendo se tornar um argumento ou um fator irrelevante, de acordo com a importância que aquela anomalia receba em determinado contexto devido aos direcionamentos do paradigma e seu status de eficiência diante de outros rivais.

Por mais que seja costumeiro o enfoque sobre a escolha não algorítmica na escolha entre paradigmas, aqui já temos um problema tão grave quanto. Como sugere Brown (1988, p.5), a “não mudança” também é uma escolha, mesmo que implícita, e representa um significativo desafio para as teorias da racionalidade, já que também não parece ser algorítmica. Sendo assim, por mais que tenhamos avançado no discernimento do que configura uma anomalia em relação a um “problema não resolvido”, a partir de uma articulação com o contexto de embate das teorias rivais, ainda ficamos sem a resposta de até quando é racional resistir à anomalia.

Entretanto, às vezes são possíveis manobras para se contornar as anomalias. Uma delas, um tanto quanto controversa sobre sua legitimidade, é chamada de manobra *ad hoc*. Tradicionalmente, tais procedimentos são constituídos através da adição de pressupostos elaborados especialmente para se tratar de um determinado recorte de problemas empíricos, evitando assim que a teoria seja falseada. Então, por exemplo, vamos supor que uma teoria T não tenha conseguido explicar ou prever um fenômeno F. O procedimento *ad hoc* seria aquele em que a teoria T é complementada com uma hipótese que a faça suportar F, sem que haja com isso uma implicação testável, pelo menos em primeiro momento, para além da finalidade em que ela foi empregada. Dessa forma, Laudan propõe a seguinte definição: “*A teoria é ad hoc caso se acredite que apareça essencialmente na solução de todos os problemas empíricos – e apenas neles – resolvidos por uma teoria anterior ou que eram o caso de refutação dela*” (2011, p.162).

Enfim, podemos concluir que as anomalias figuram como uma realidade no fazer científico que não se constitui como argumento final contra a teoria e que, constantemente, é ignorada a partir de manobras que varia do menosprezo até o artifício *ad hoc*. Entretanto, o tratamento para com a anomalia se torna tão mais problemático quanto mais não encontramos critérios para definir o que é um sintoma de crise que precisa ser respondido com uma profunda mudança, e o que seria um estorvo passageiro que se esfumará com uma posterior articulação da teoria.

1.7 A fase de crise

Se buscarmos pela etimologia da palavra crise encontraremos a raiz latina *crisis*, que se refere a “um momento de decisão”. E é justamente esta a característica dessa fase estrutural da ciência, segundo Kuhn, a mesma seria o momento de tomada de decisões que levam a mudanças substanciais, isto é, em direção a outro paradigma.

A crise seria então o momento, pós anomalia e reparos possíveis, em que, sistematicamente, se evidencia o fracasso na articulação da teoria com relação aos problemas em questão. E, segundo Kuhn, “tanto no desenvolvimento político como no científico, o sentimento de funcionamento defeituoso, que pode levar à crise, é um pré-requisito para a revolução” (2009, p.126).

Para Kuhn, esses momentos provocariam um afrouxamento com relação aos compromissos com a interpretação convencional do paradigma, ocasionando assim a possibilidade da elaboração de uma série de novas articulações do mesmo e, às vezes, até a pesquisa a partir de outros fundamentos. Enfim, esta seria uma fase de abertura essencial ao desenvolvimento dos cientistas para além de seu conservadorismo. Sobre isso, Kuhn dirá:

Tal como os artistas, os cientistas criadores precisam, em determinadas ocasiões, ser capazes de viver em um mundo desordenado – como descrevi em outro trabalho essa necessidade como “a tensão essencial” implícita na pesquisa científica (ibid., p.109)

Porém, por mais que cientista se sinta incomodado com o conjunto de soluções propostos pelo seu paradigma, o mesmo não conseguirá se dissociar dele se antes não se associar a outro. E a busca por um paradigma mais progressivo será justamente a característica do momento denominado “ciência extraordinária”.

1.8 Ciência Extraordinária

Devido à inquietação ocasionada na fase de crise, como vimos anteriormente, várias interpretações divergentes começam a ser feitas sobre o paradigma em voga. Muitos cientistas são, então, encorajados ao estudo de teorias para além de seus paradigmas, sejam porque elas lhe aparentem mais progressivas do que a antiga, ou mesmo porque que cruzem com seu interesse devido a uma afinidade de alguma natureza idiossincrática.

Para demonstrar que os cientistas podem ser motivados por fatores alheios à ciência, Kuhn nos fala da crise que ocasionou o embate entre as teorias Copernicana e Ptolomaica. Segundo ele, naturalmente, a última se mostrava mais precisa do que aquela no momento inicial, devido ao seu maior tempo de articulação. Entretanto, os argumentos empíricos ocasionados pela maturidade da teoria Ptolomaica não impediram que a comunidade científica, devido ao momento de crise, empreendesse o desenvolvimento de uma alternativa. Foi com a contribuição especial de Kepler que as ideias de Copérnico puderam se desenvolver a ponto de se mostrar um candidato à altura. O fato curioso é que Kepler aparentemente foi influenciado por fatores alheios à ciência, como, por exemplo, a sua associação ao hermetismo, pelo qual ele possuía muita estima e teria lhe nutrido uma certa simpatia pela figura sagrada do Sol. E somente depois da rigorosa articulação, tal alternativa pôde demonstrar ser uma opção capaz de fazer frente à teoria ptolomaica e retrospectivamente ter sido considerada uma escolha racional.

1.9 Revolução Científica

A revolução¹⁰ científica se constitui a fase mais obscura da “evolução” científica. Precisamente pela troca de paradigmas que se efetiva na falta de critérios extra-paradigmáticos que invalidam a concepção de progresso cumulativo.

De modo simples, poderíamos caracterizar as revoluções científicas como a resolução da crise em forma de promoção de paradigmas, na maioria das vezes incomensuráveis em relação ao anterior, os quais dariam respostas mais satisfatórias para os problemas empíricos e/ou conceituais do que o anterior.

¹⁰ Segundo Stephen Toulmin (1979) o uso do termo “revolução” manifesta, historicamente na literatura, uma falta de rigor em se descrever ou explicar um episódio. Segundo o mesmo, em qualquer revolução que possamos estudar mais profundamente, se insinuaria uma estrutura que apresenta uma certa continuidade, e nunca uma ruptura em níveis que Kuhn propõe para a história da ciência .

Nessa fase, o progresso se daria a partir de um salto não cumulativo. Os pressupostos mais fundamentais, que vão desde a visão de mundo, a rede conceitual e o conjunto metodológico, darão lugar a outros os quais irão se assentar no lugar daqueles eleitos pelo paradigma anterior, para usufruir do esforço de acabamento dos cientistas, que retomarão a sua fé a partir do novo direcionamento.

Entretanto a escolha entre paradigmas se constitui um campo confuso quando se trata de compreender os critérios que fazem com que um paradigma seja escolhido, já não há um modo de compará-los integralmente – como veremos a seguir a partir do conceito de incomensurabilidade, e nem a comparação parcial costuma favorecer uma nova alternativa, já que os pressupostos empíricos do paradigma anterior costumam ser muito mais desenvolvidos e adequados ao mundo – entidades que são presumidas, fenômenos que são considerados relevantes, etc. - em que ele foi concebido. Sobre o proceder na desvantagem inicial em relação ao paradigma mais antigo, Kuhn dirá ainda:

O homem que adota um novo paradigma nos estágios iniciais de seu desenvolvimento frequentemente adota-o desprezando a evidência fornecida pela resolução de problemas. Dito de outra forma, precisa ter fé na capacidade do novo paradigma para resolver os grandes problemas com que se defronta, sabendo apenas que o paradigma anterior fracassou em alguns deles. Uma decisão desse tipo só pode ser feita com base na fé (KUHN, 2009, p.201)

Portanto, a “fé no novo paradigma”, que parece nos evidencia a falta de argumentos que Kuhn possuía em a ERC para a escolha racional entre teorias, se constituirá um atributo necessário nas fases iniciais de adoção de um paradigma, já que o mesmo só pode demonstrar toda suas vantagens com a articulação desenvolvida com tempo.

A seguir, iremos abordar alguns traços fundamentais da revolução científica.

1.10 Incomensurabilidade

Um dos aspectos centrais para se compreender as revoluções científicas são as dificuldades de comunicação e comparação de paradigmas. Uma das mais famosa delas é basicamente sintetizada a partir do termo “incomensurabilidade”. Tal conceito, emprestado da

matemática¹¹, se refere à impossibilidade de uma tradução perfeita, ou compreensão exaustiva de uma teoria fora da linguagem originária da mesma.

Na ausência da linguagem neutra, a qual foi perseguida sem êxito pelo empirismo lógico, Kuhn se colocou a analisar a possibilidade real de tradução e comparação de teorias. Sua conclusão foi que seria impossível uma tradução ou comparação completa e extensiva, tendo em vista que alguns traços das teorias sempre somem quando apreciados pela linguagem de outro paradigma. Em suas palavras:

Aplicado a um par de teorias na mesma linhagem histórica, o termo significava que não havia nenhuma linguagem comum na qual as duas pudessem ser inteiramente traduzidas. Alguns enunciados constitutivos da teoria mais velha não podiam ser formulados em nenhuma linguagem adequada a expressar sua sucessora, e vice-versa (2006, p.80)

Devido à falta de um desenvolvimento satisfatório do conceito de incomensurabilidade em ERC, assim como ocorreu com o termo “paradigma”, o termo chegou a ser interpretado de formas diversas e muitas vezes levados para reforçar a ideia de que Kuhn seria um relativista ou irracionalista dissimulado.

Mais tardiamente, Kuhn irá se restringir à incomensurabilidade em seu sentido semântico, o que pode ser constatado nos seus escritos a partir da metade da década de 80. De qualquer forma, deixando um pouco de lado os aspectos históricos do autor – o que havíamos prometido fazer em motivo do foco do seguinte trabalho – adiante apresentaremos alguns dos principais tipos de incomensurabilidade, adotando a divisão de Kitcher (1982), que foram melhor desenvolvidas após a década de 70 em resposta a esse problema inflamado na década anterior.

1.10.1 Incomensurabilidade conceitual

Figurando como um obstáculo comunicativo mais grave, essa faceta da incomensurabilidade se referirá a uma *variação radical de significado*. Dessa forma, esse conceito se apontará para a impossibilidade da tradução completa diante da diversidade de redes linguísticas, as quais só poderiam ser inteiramente apreciadas a partir delas mesmas.

¹¹ Na matemática, a incomensurabilidade se refere ao fato de duas grandezas não poderem ter a sua razão expressa por um número racional.

Considerando os paradigmas como entidades linguísticas, a comunicação entre membros de paradigmas distintos apenas poderiam ocorrer dentro daquilo que Kuhn (2009) chama de “diálogo de surdos”. Dessa forma, Langhe (2012) dirá que esta é a incomensurabilidade intransponível que os críticos de Kuhn costumam se utilizar para acusá-lo de irracionalista, já que nesse caso os cientistas de diferentes paradigmas poderiam não compartilhar conceitos comuns para efetivar a comunicação e comparação de teorias.

1.10.2 A incomensurabilidade observacional

Uma mudança no paradigma pode influenciar não só a forma como descrevemos o que vemos, mas também irá afetar onde e como olhamos para as coisas (NEWTON-SMITH, 2003, p.118)

As considerações de natureza linguística não se restringem à formação de conceitos, além disso, uma alteração nessa dimensão acarreta necessariamente uma mudança de percepção do mundo, o que pode proporcionar uma variação na apreciação do objetos que se apresentam no mundo. Nesse sentido, uma modificação na forma como o mundo se apresenta (*mudança de gestalt*) pode se efetivar na percepção do cientista após uma pedagogia que incute-lhe conceitos que sinalizam um recorte específico da dimensão empírica. Segundo Kuhn

Transformações dessa natureza, embora usualmente sejam mais graduais e quase sempre irreversíveis, acompanham comumente o treinamento científico. Ao olhar uma carta topográfica, o estudante vê linhas sobre o papel; o cartográfico vê a representação de um terreno. Ao olhar uma fotografia da câmara de Wilson, o estudante vê linhas interrompidas e confusas; o físico um registro de eventos subnucleares que lhe são familiares. Somente após várias dessas transformações de visão é que o estudante se torna um habitante do mundo do cientista, vendo o que o cientista vê e respondendo como o cientista responde (KUHN, 2009, p.146)

Portanto, quando se trata de se comparar os mundos para se efetivar a escolha de teorias, não necessariamente o “mesmo mundo” estará acessível para o observador moldado em outro paradigma. Por mais que essa afirmação pareça estranha, Kuhn reforça que os proponentes de um paradigma não vêm uma coisa *como* se fosse outra, mas simplesmente vêm “a coisa”. Dessa forma cria-se um obstáculo a mais do que a comunicação. Novamente Kuhn sobre este fenômeno:

Em um sentido que sou incapaz de explicar melhor, os proponentes dos paradigmas competidores praticam seus ofícios em mundos diferentes. Um contém corpos que caem lentamente; o outro pêndulos que repetem seus movimentos sem cessar. Em um caso, as soluções são compostos; no outro, misturas. Um encontra-se inserido numa matriz de espaço plana; o outro, em uma matriz curva. Por exercerem sua profissão em mundos diferentes, os dois grupos de cientistas vêem coisas diferentes quando olham de um mesmo ponto para a mesma direção (ibid., p.190)

Assim, essa incomensurabilidade nos leva a descrição a seguir a qual irá colocar em xeque a pretensão de se avaliar empiricamente, de modo exaustivo, a consequência de duas teorias: “a competição entre paradigmas não é o tipo de batalha que possa ser resolvida por meio de provas” (ibid., p. 188).

1.10.3 Incomensurabilidade metodológica

Em consonância com Feyerabend, o qual escreve incisivas críticas ao monismo metodológico em *Contra o Método*, Kuhn irá atacar a ideia de que haja um conjunto inequívoco de métodos que forneçam as diretrizes sobre como proceder racionalmente em todas as situações. No Postscript de ERC, Kuhn evidencia essa dificuldade provinda da complexidade de métodos científicos:

Em primeiro lugar, os proponentes de paradigmas competidores discordam seguidamente quanto à lista de problemas que qualquer candidato a paradigma deve resolver. *Seus padrões científicos ou suas definições de ciência não são os mesmos.* (ibid., p.188, grifo nosso)

E não havendo consenso sobre o método científico para além dos termos impostos pelo paradigma, a divergência entre métodos irá compor os cenários, sempre parciais, de onde provirão os diferentes enfoques de problemas e modos incompatíveis de avaliá-los e resolvê-los.

Uma outra demonstração de incompatibilidade metodológica poderá ser vislumbrada com mais detalhes no próximo capítulo quando exploraremos a escolha entre teorias a partir da utilização de valores cognitivos. Este meio também se mostrará incomensurável a partir da utilização de seus critérios, uma vez que os valores cognitivos não possuem uma medida em

comum que torne justificável o uso deste ou daquele mais preferível de forma absoluta. Antes disso, percorreremos uma das artimanhas que se instala por necessidade nessa lacuna metodológica: a arte da *persuasão* muitas vezes será decisiva na ausência de critérios ou valores que se mostrem mais incisivamente preferíveis.

1.11 Persuasão

Na ausência de critérios que auxiliem na comparação de paradigmas para uma escolha entre teorias, Kuhn irá trabalhar com o conceito de persuasão na ERC para assentar as mudanças de paradigma. Dessa forma, Kuhn tenta expressar que as virtudes cognitivas de uma opção compõe o cenário de escolha apenas como um dos fatores de persuasão, e não com primazia, levando a racionalidade da escolha revolucionária a uma incomoda posição. Leiamos a passagem a seguir:

Na escolha de um paradigma – como nas revoluções políticas – não existe critério superior ao consentimento da comunidade relevante. Para descobrir como as revoluções científicas são produzidas, teremos, portanto, que examinar não apenas o impacto da natureza e da lógica, mas igualmente as técnicas de argumentação persuasiva que são eficazes no interior dos grupos muito especiais que constituem a comunidade científica (ibid., p.128)

Façamos então uma análise dessa tão problemática fala. Primeiro, Kuhn parece fazer uma extensão daquele fenômeno sociológico-pedagógico para o qual chamávamos a atenção quando tratávamos sobre o dogmatismo¹² para o quadro revolucionário. Quando se diz que o “consentimento da comunidade relevante” é o *maior* critério, implicitamente se subjugam os critérios epistemológicos, que numa “ciência ideal” deveriam nortear as mudanças por serem “objetivos”, isto é, disponíveis de modo inequívoco para diferentes indivíduos.

Na sequência da passagem, Kuhn afirma que “a natureza e a lógica” devem ser colocadas em pé de igualdade com as técnicas de persuasão para a compreensão da escolha científica. Se por um lado ele diz que isso estaria relacionado à descoberta de *como* ocorrem [de fato] as revoluções científicas, isto é, não necessariamente o progresso ou o procedimento racional, somos levados então a reconhecer aí, em a ERC, um Kuhn definitivamente

¹² “os estudantes de ciência aceitam as teorias por causa da autoridade do professor e dos textos e não devido às provas” (KUHN, 2012, p 111)

irracionalista, devido à insuficiência de argumentos que o mesmo oferece para se reconhecer na história um fundamento para um modelo de racionalidade para a escolha entre teorias ou mesmo para definir critérios que regulem a influência de contingências provindas das peculiaridades da comunidade científica.

Na impossibilidade de se superar:

(a) a incomensurabilidade conceitual, “nenhuma das partes aceitará os pressupostos não-empíricos que o adversário necessita para defender sua posição” (ibid., p.187);

(b) a ontológica, isto é, de se utilizar a natureza como um jurado diante das teorias “a competição entre paradigmas não é o tipo de batalha que possa ser resolvida por meio de provas” (ibid., p. 188);

(c) e também a metodológica, “seus padrões científicos e suas definições de ciência não são os mesmos” (ibid., p.190);

a atividade de escolha entre teorias estaria jogada à capacidade dos cientistas de persuadir os seus pares. Desse modo, a persuasão, por si só, parece se portar como o artifício decisivo para a solução de divergências inextrincáveis.

1.12 Sucessão de Gerações

Um fato curioso assinalado por Kuhn é que a revolução científica muitas vezes só se efetivaria, de modo definitivo, depois da morte – ou do abandono da carreira por algum motivo – daqueles últimos cientistas para os quais os argumentos revolucionários não foram suficientes para justificar o processo de mudança.

Embora algumas vezes seja necessária uma geração para que a mudança se realize, as comunidades científicas seguidamente têm sido convertidas a novos paradigmas. Além disso, essas conversões não ocorrem apesar de os cientistas serem humanos, mas exatamente porque eles o são. Embora alguns cientistas, especialmente os mais velhos e mais experientes, possam resistir indefinidamente, a maioria deles pode ser atingida de uma maneira ou outra. Ocorrerão algumas conversões de cada vez, até que, morrendo os últimos opositores, todos os membros da profissão passarão a orientar-se por um único — mas já agora diferente — paradigma (ibid., p. 198)

Outra constatação de Kuhn é que, geralmente, são homens jovens¹³ que elaboram as teorias fundamentalmente originais. O mesmo justifica que estes, tendo estado menos tempo expostos ao modelo tradicional, acabam desenvolvendo com maior liberdade a sua criatividade.

Por outro lado, a sucessão de teorias, no sentido de reencontrarem a posição hegemônica perdida em momentos de crise, em alguns casos, dependerá de fatores não epistemológicos que se apoiam parcialmente em contingências, tal como a perda de posição de influência em uma comunidade científica, e por outro lado de um fenômeno histórico-psicológico que está relacionado ao fluir próprio do “espírito de uma época”, que ocorreria em ciclos correspondentes às gerações.

Gostaríamos de desenvolver aqui uma tentativa de compreensão sobre o que seria e como incidiria o fator geracional em relação ao desenvolvimento do conhecimento. Para tal, um primeiro tratamento deve ser o perguntar-se “o que exatamente significa uma geração?”. Ortega y Gasset¹⁴, nos fornece uma formidável definição para esse conceito a partir de uma metáfora:

“(…) uma caravana dentro da qual vai o homem prisioneiro, mas ao mesmo tempo secretamente voluntário e satisfeito. Vai nela fiel aos poetas de sua idade, às ideias políticas de seu tempo, ao tipo de mulher triunfante em sua mocidade e até ao modo de andar usado aos vinte e cinco anos. De quando em quando se vê passar outra caravana com seu raro perfil estrangeiro: é a outra geração. Talvez num dia de festa a orgia misture a ambas mas na hora de viver a existência normal a caótica confusão se desagrega nos dois grupos verdadeiramente orgânicos. Cada indivíduo reconhece misteriosamente os demais de sua comunidade, como as formigas de um mesmo formigueiro se distinguem por um odor particular. A descoberta de que estamos fatalmente adscritos a certo grupo de idade e a um estilo de vida é uma das experiências melancólicas que, cedo ou tarde, todo homem sensível vem a fazer. Uma geração é um modo integral de existência ou, se se quiser, uma moda que se fixa indelével sobre o indivíduo. Em certos povos selvagens reconhecem-se os membros de cada grupo coetâneo por

¹³ Segundo Ortega y Gasset (1959), filósofo que vamos utilizar novamente neste capítulo para falar sobre o conceito de geração, a idade de vinte e seis anos, mais precisamente, guarda um importante significado. Para ele, tal marco cronológico seria um ponto divisor em relação à vida intelectual, pois, a partir dele, muito normalmente, nós deixamos de ser predominantemente receptivos e nos voltamos ao universo com “retinas intactas” – para utilizar a sua expressão – as quais podem nos proporcionar o vislumbre de “grandes ideias”.

¹⁴ Ortega y Gasset (1883-1955) foi um filósofo espanhol, talvez um dos maiores expoentes da filosofia ibérica, o qual se dedicou a escrever sobre os temas mais diversos com rigor, mas ao mesmo tempo partindo do princípio que “a clareza é a cortesia do filósofo” (p.29). Dentre os temas abordados, temos os estudos epistemológicos e breves ensaios sobre filosofia da ciência. Em sua obra “História como sistema” o filósofo conta como a crença na razão sobreviveu ao início do século XX como uma espécie de “morto-vivo”, se sustentado por uma convicção já quase insustentável, devido a altura da história do pensamento. Na obra que iremos nos utilizar aqui, mais predominantemente, “*Em torno a Galileu: um esquema das crises*”, o filósofo tenta definir o que seria a ciência diante de sua função histórica, e trata de esclarecer conceitos como “geração” para demonstrar como a ideia de “razão pura”, tal como a filosofia herdou de filósofos como Platão e Kant, são em certa medida inadequadas, e propõe uma nova noção sensível à historicidade do homem, a qual chamou de *razão histórica*.

sua tatuagem; a moda de desenho epidérmico que estava em uso quando eram adolescentes fica incrustada no seu ser” (1989, p.48)

Dessa forma, então, o filósofo espanhol delinea a ideia de geração, a qual não seria apenas um conjunto de coetâneos, pois, os mesmos precisariam, de alguma forma, fazer parte de um círculo de convivência ou compartilhamento de ideias que os tornem uma espécie de *unidade orgânica* na marcha histórica.

Assim, a ideia de geração está associada a uma espécie de “*gestalt histórica*”, a qual possui um peso psicológico que não deve ser menosprezado ao se analisar a racionalidade de uma escolha na história da ciência. A visão que um determinado cientista guardava em um certo contexto, em termos kuhnianos, deve ser compreendido como “um mundo distinto”, o qual nós abandonamos com alguma intenção. Sobre esse perspectivismo necessário à compreensão dos fatos históricos:

A realidade da vida consiste, pois, não o que é para quem de fora a vê, mas pelo que desde dentro dela a é, para o que vai vivendo e na medida em que a vive. Daí que conhecer outra vida que não é a nossa obriga a intentar vê-la não a partir de nós mas a partir dela mesma, a partir do sujeito que a vive (ibid. p.40)

Concluimos, a partir das considerações apresentadas, que o próprio fato do cientista se localizar em uma determinada situação histórica deve ser visto como um fato com qual o processo de escolha terá de lidar, e não como um estorvo contingencial. Se o cientista “deve” abstrair as ideias próprias do seu tempo, tal procedimento deve ser lido como uma norma irrealizável, já que esse conjunto de ideais comuns de uma época seria a própria base de sustentação da constituição da realidade com a qual se quer estabelecer uma relação de conhecimento.

2. OS VALORES¹⁵ NA CIÊNCIA

O cenário descortinado pela filosofia historicista da ciência, na segunda metade do século XX, como foi apontado no capítulo anterior, fez com que os episódios que conformaram o progresso científico fossem reexaminados em perspectivas antes desconsideradas como, por exemplo, as influências psicológicas e sociais sobre o empreendimento científico, tanto no sentido de captar as motivações dos cientistas individuais quanto de reconhecer os mecanismos que estruturam os conflitos entre as comunidades científicas. Com isso, o debate sobre a análise da racionalidade do comportamento científico passou a abranger aspectos que antes eram considerados alheios a tal atividade – ou filosoficamente irrelevantes¹⁶ – e a história da ciência se fez um árbitro nem sempre favorável para as teorias que, até então, julgavam poder explicar esse processo.

Dentro da nova complexidade apresentada, o ideal de fundamentação da escolha em uma lógica ou algoritmo para as decisões dos cientistas acaba por se mostrar uma aspiração insustentável, sobretudo quando se trata de um contexto em que há uma tensão ocasionada pela falta de parâmetros satisfatórios, o que ocorre geralmente nos períodos de crise. Assim, constata-se o quanto é problemática a tarefa de seleção entre teorias por adequação a um conjunto fixo de critérios ou regras, e que nem sempre se pode recorrer a provas decisivas¹⁷.

Por conseguinte, passou a ser um empreendimento improvável para qualquer filósofo da ciência, dentro do novo panorama filosófico, a pretensão de se encontrar uma lista

¹⁵ Neste capítulo, iremos nos deter em questões relativas à natureza e influência dos valores cognitivos – também chamados de *valores epistêmicos ou virtudes epistêmicas* (HEMPEL, 1983) e *valores constitutivos* (LONGINO, 1990). Quando não houver sinalização em relação a tais categorias (epistêmico, cognitivo ou constitutivo), o leitor deverá lê-lo como um valor “geral”, o qual se caracteriza por um grupo mais abrangente de valores (que podem ser também utilitários, morais, sociais, religiosos, entre outros.).

¹⁶ Por exemplo, uma das alterações provocadas pela leitura kuhniana é o desmanche do limite entre o *contexto de descoberta* e o *contexto de justificação*, causando uma integração daquele no contexto geral de explicação do processo de escolha entre teorias. A distorção desse fato pela filosofia da ciência precedente, segundo o filósofo, se deu provavelmente devido a uma negligência em se perceber o modo desproporcional com que se representa esses momentos no *contexto da pedagogia* científica (KUHN, 2011). Assim, explica Kuhn que o filósofo também deve ser capaz de lidar com as motivações que inspiraram a descoberta e que, as mesmas, não cessam completamente após seu primeiro impulso. Daí, em sua conclusão, “ (...)as considerações pertinentes ao contexto de descoberta são, portanto, também relevantes para a justificação. Os cientistas que partilham as preocupações e as sensibilidades do indivíduo que descobre uma nova teoria tendem, *ipso facto*, a aparecer, em uma frequência desproporcional, entre os primeiros adeptos dessa teoria” (ibid., p. 347).

¹⁷ “Num debate sobre a escolha de teorias, nenhuma das partes tem acesso a um argumento que se assemelhe a uma prova da lógica ou da matemática formal. Nesta última, tanto as premissas quanto as regras de inferência são estipuladas de antemão” (ibid., p.322).

exaustiva de critérios que se façam razões suficientes para escolha uma escolha entre teorias (KUHN, 2011, p.345). Mesmo que, em alguns momentos, haja virtudes epistêmicas de apreciação comum, por via de regra, o “cientista concreto” precisará se apropriar das mesmas a partir da ampla gama de seus mais diversos valores – o que será melhor desenvolvido mais à frente - que não podem ser abstraídos da escolha sem que se torne o processo – ou progresso? – científico algo diverso daquilo que ele realmente foi ou é. “*Seja o que for o processo científico*”, dirá Kuhn, “*temos de explica-lo examinando a natureza do grupo científico, descobrindo o que ele valoriza, o que ele tolera e o que ele desdenha*” (1979, p.294)

Nesse capítulo, continuaremos a pensar a partir de Thomas Kuhn, como referenciador dos problemas, porém agora utilizando, predominantemente, os seus escritos da década de 70 e adiante, focando-nos em sua teoria sobre os valores. Para isso, daremos uma atenção especial ao artigo “Objetividade, juízo de valor e escolha de teoria”, o qual será analisado e relacionado com alguns escritos de outros autores sobre o assunto como, por exemplo, a obra *Valores e a atividade científica* (2008) de Hugh Lacey, entre outros textos.

Enfim, iremos pensar a respeito do funcionamento dos *critérios compartilhados*, que servem como *boas razões* para as escolhas, os quais Kuhn diz funcionar como valores e se constituir como fatores objetivos (KUHN, 2011, p.344). Em relação a essa ideia, ele se refere, principalmente, aos valores cognitivos, os quais seriam características amplamente aceitas, *historicamente identificáveis* e *epistemologicamente relevantes* sobre o que seria mais amplamente desejável em uma teoria. Convém ressaltar que o autor parece elaborar essa abordagem como uma tentativa de amenizar as acusações de irracionalidade, as quais ele se dizia não merecedor.

Por uma decisão de tratamento, não iremos entrar em maiores discussões a respeito da autonomia da ciência¹⁸ no sentido social ou mais amplo dos conflitos ligados ao domínio da persuasão político-econômica ou similares, para os quais Kuhn também atribui importância, senão explorar a possibilidade e os problemas advindos da interpretação e da aplicação dos

¹⁸ Sobre o conceito de autonomia, ele se refere à condução da prática científica em seu entrelaçamento com a sociedade da qual ela faz parte. Segundo Cupani, “(...) a alegada autonomia da ciência pode ser entendida de diversas maneiras: como peculiaridade dos seus critérios e objetivos, como integridade na sua prática, como liberdade dos cientistas para escolherem problemas, teorias e métodos, e como independência da ciência com relação ao seu contexto social. Esta última acepção da palavra autonomia pode, por sua vez, significar, ou bem que a ciência não depende, literalmente, de outras instituições sociais (modo de produção econômico, organização política, sistema jurídico, educação formal) e de elementos culturais (moral vigente, crenças religiosas e metafísicas) ou bem que essas instituições e esses elementos não devem interferir na atividade científica” (2002, p.21).

valores cognitivos no processo de escolha entre teorias. Apesar de cremos ser importante a discussão provinda desse aspecto suprimido citado acima, iremos demonstrar como que, no “melhor dos mundos”, os problemas provindos das escolhas feitas por cientistas que se comportam o mais virtuosamente¹⁹ em relação aos argumentos epistêmicos – considerações estas que perceberemos não estarem desvinculadas dos fatores não epistêmicos – já são suficientes para demonstrar a fragilidade da noção tradicional de racionalidade para explicar o fato científico, em especial a escolha entre teorias que se constituem em paradigmas distintos.

2.1 A Origem dos Valores Científicos

Se tomarmos a ciência, tal como acredita Kuhn (2009), como um empreendimento que avança sem um fim determinado e sem uma essência pré-definida ou princípios que subjazeriam às decisões historicamente situadas que definem a própria, como podemos explicar a constância de um certo número de valores cognitivos? Seriam eles constituintes “essenciais” desse tipo de empreendimento? Poderão eles se fixar definitivamente em algum momento?

Provavelmente, nunca saberemos o que seria da ciência caso ela não tivesse praticado os valores que adotou²⁰. Porém, tal como a conhecemos, a ciência é fruto de um longo processo que, em momentos chave, tomou decisões problemáticas – iremos nos deparar com vários ao longo do capítulo – que, apenas retrospectivamente, foram vistas como atos “exemplares” de racionalidade. Por isso, por meio de uma orientação histórica mais apurada, se faz necessário rever os episódios que são vistos costumeiramente como marca de “progresso científico”, para que percebamos quais foram, de fato, os fatores decisivos, e como eles atuaram. Desta maneira, a partir do auxílio desse tipo de escrutínio empírico-histórico,

¹⁹ Há ainda um outro domínio de valores chamados de *virtudes científicas*, que são consideradas qualidades desejáveis à figura do cientista. Segundo Lacey, estas seriam “(...) supostamente fomentadas por e dependentes das práticas científicas; p.ex., objetividade, distanciamento, integridade, honestidade, razoabilidade, submissão à evidência. etc. Apela-se normalmente a essas virtudes nas defesas da autonomia” (2008, p. 86).

²⁰ Em um devaneio, Kuhn (2011) fala que se a ciência não prestasse tanto atenção ao valor de precisão, talvez ela se parecesse com algo como a filosofia, ou, se desse demasiado importância para a utilidade social, ela teria se desenvolvido em algo como a engenharia. Todavia, nesses casos, não temos como assegurar a identidade da ciência, isto é, a “uma outra coisa” que “ela” seria com outros valores cognitivos, talvez não fosse “ela”.

pretendemos problematizar a prática científica e constatar se há ou não um abismo intransponível entre ela e o tipo de racionalidade a ela presumida.

Em relação à origem dos valores, podemos identificá-la em uma dupla fonte intrincada. Primeiramente, na forma de uma *referência pedagógica e histórica*, podemos identificar os *exemplares*²¹. Como já foi tratado anteriormente, Kuhn os define como um espectro do conceito de paradigma que se refere a edificações pedagógicas que tomam como referência “grandes realizações científicas”²². Contudo, convém acrescentar, essa reconstrução histórica transmitida pelos manuais se daria de forma “desproblematizada” ou manipulada, com mais ou menos consciência disso. Talvez, por uma questão de economia de argumentos, ou mesmo para uma potencialização eficaz da persuasão, os aspirantes à ciência são levados a contatos literários e “fatos” laboratoriais elaborados de modo a evidenciar alguns atributos que justificam a adesão a tais teorias. E essas qualidades (valores), que são colocadas em relevo, muitas vezes de forma anacrônica (por exemplo, em séculos mais atuais, exortar o poder explicativo ou a verossimilhança do modelo heliocêntrico em relação ao geocêntrico), se fazem valores que persistem nas ciências justificando a si próprios e, por fim, elevando-se ao patamar de “valores cognitivos”, promovendo teorias que são amparadas pelo mesmo e que, ao mesmo tempo, ajuda a estabelecer a primazia do atributo.

Em relação às práticas que estão envolvidas na transmissão dos exemplares, Kuhn acentua a forma sintética que, às vezes, é utilizada na elaboração de arranjos laboratoriais e elaborações pedagógicas que visam enredar a percepção do estudante para uma organização de mundo proposta pelo paradigma:

Essa exposição frequentemente inclui apresentações reais, por exemplo, num laboratório para estudantes, de uma ou mais situações exemplares, a que os termos em questão são aplicados por alguém que já sabe como usá-los. Os itens apresentados *não precisam*, contudo, *ser reais*. As situações exemplares podem, em vez disso, ser introduzidas por uma descrição elaborada, sobretudo, com base em termos retirados do vocabulário previamente disponível, mas na qual os termos a serem apreendidos também aparecem aqui e ali. (...) O aprendizado que resulta de um tal

²¹ Bird (2000) considera esta uma resposta plausível, uma vez que é árdua a tarefa de definição dos valores cognitivos – complicação esta que veremos ao nos confrontar, no final do capítulo, em expor em que consiste cada valor cognitivo (a partir de uma lista não exaustiva). De outro modo, um contato pedagógico repetitivo com casos de valores cognitivos faz os mesmos se apresentarem mais acessíveis, pois, a partir do reconhecimento de similaridades no processo de resolução de problema se reduz a necessidade da mediação de conceitos ou interpretação sobre como ele deve ser lido na dimensão da prática científica (2000, p.78).

²² Colocamos entre aspas, pois, a grandeza referida trata de uma valorização exortada pela comunidade científica, em detrimento de outras teorias que, se melhor articuladas, talvez também tivessem se mostrado tão significativas quanto, em qualidades semelhantes ou distintas. Entretanto, realmente, só podemos apreciar os avanços científicos das teorias providas das escolhas assumidas.

processo, contudo, não é somente a respeito de palavras, mas também a respeito do mundo no qual elas operam (KUHN, 2006, p.87, grifo nosso)

Por outra perspectiva, também podemos identificar os valores como um constitutivo da *matriz disciplinar*, enquanto um elemento normativo, ou *princípio pedagógico*, para a formação de viés na base teórica das comunidades científicas e, também, aglutinadora em relação a áreas distintas. Em relação ao sentimento de pertencimento propiciado pela constância desses valores, declara Kuhn:

O terceiro grupo de elementos da matriz disciplinar que descreverei é constituído por valores. Em geral são mais amplamente partilhados por diferentes comunidades do que as generalizações simbólicas ou modelos. Contribuem bastante para proporcionar aos especialistas em ciências da natureza um sentimento de pertencerem a uma comunidade global. Embora nunca deixem de ter eficácia, a importância particular dos valores aparece quando os membros de uma comunidade determinada precisam identificar uma crise ou, mais tarde, escolher entre maneiras incompatíveis de praticar sua disciplina. (KUHN, 2009, p. 229)

Desse outro modo, podemos conceber o valor como originário da própria normatividade que conduz a metodologia científica e, por outro lado, como uma referência pedagógica que se faz enquanto lê e estimula uma leitura determinada da história e dos problemas condizentes ao suposto avanço científico e tipo de solução a ser encontrada para questões ainda não sanadas.

2.2 Os Valores Cognitivos

Por “valores cognitivos”, compreendemos todas aquelas características mais essenciais que fazem com que uma teoria se pareça “boa” (KUHN, 2011, p.340), ou digna de escolha, e que, de alguma forma, se conformam como uma base compartilhada para que os cientistas se referenciem no desenvolvimento de teorias.

Apesar de que, mais adiante, veremos que se faz um tanto problemático pensar na aplicação dos valores cognitivos em separado por completo de outros valores (pessoais, sociais, políticos, etc.), nos parece uma tarefa um tanto pertinente a delimitação do conceito de valor cognitivo, para que possamos depois precisar quais seriam os valores cognitivos mais recorrentes e quais os seus “perturbadores”, isto é, fatores que possam competir com o atrativo teórico apontado pelo valor cognitivo em aplicação.

Então, primeiramente, qual seria essa demarcação do valor cognitivo em relação aos outros valores? Segundo Lacey, para figurar na lista dos valores cognitivos, o valor candidato precisa atender as seguintes condições: “1) Que seja necessário para explicar (mediante reconstrução racional) as escolhas de teorias efetivamente realizadas pela comunidade científica; e 2) que sua significação cognitiva ou racional seja bem sustentada” (2008, p. 88). Dessa forma, percebemos que, além da sua influência historicamente constatável, um valor cognitivo precisa se sustentar diante do crivo da justificação das escolhas supostamente por ele aparadas.

A elaboração dos valores cognitivos se realiza diante de uma interpretação acerca de episódios-chave da história da ciência, que são reconstituídos com linhas mais fortes, a partir de uma perspectiva que ressalta o que possibilitou uma escolha progressiva²³. O valor cognitivo, dessa forma, figura como normativo e explicativo. Certamente, há nisso uma circularidade, uma vez que a normatividade se fundamenta em episódios que, por sua vez, necessitam de alguma teoria para explicar a sua exemplaridade. Contudo, qual outra melhor forma de se escapar de idealizações de progressos que não se conciliam satisfatoriamente com a história da mesma?

Portanto, existe um complexo de aspectos a serem levados em conta no que se refere às condições relevantes em que se baseiam a tarefa de extração e lapidação dos valores cognitivos. Segundo Lacey, dentre os mesmos, nós poderíamos incluir:

- a) Os critérios que os cientistas proponentes de inovações ou envolvidos em controvérsias declaram usar; b) as divergências entre suas práticas reais e seus pronunciamentos; c) os critérios invocados (por exemplo, em manuais) para consolidação definitiva de uma teoria; d) o assentimento dos cientistas aos critérios propostos para a escolha de teorias; e) as variações e mudanças nos critérios através de domínios, episódios e épocas (ibid., p.89)

Enfim, os valores cognitivos são feições que são contempladas em uma visão crítica acerca das deliberações que constituíram um pressuposto progresso. Assim, uma das

²³ Sobre como nós identificaríamos essas “escolhas progressivas” nos episódios-chave da história da ciência, já que elas cumprem o papel de fundamentação da normatividade que nos permite a avaliação, Laudan (2011) evoca o conceito de *intuições pré-analíticas acerca da racionalidade científica* (IP) para dizer que os nossos constructos teóricos teriam uma base não analítica de fundamentação. A passagem a seguir é bastante sintética a respeito dessa visão do autor: “Nossas convicções sobre a racionalidade ou irracionalidade de tais episódios são mais claras e estão mais firmemente arraigadas que todas as teorias explícitas acerca da racionalidade no plano abstrato. Aqui são particularmente decisivas as teorias e as tradições de pesquisa mais globais e influentes, ou seja, aquelas que durante longos períodos deram a motivação e os pressupostos para uma ampla gama de teorizações detalhadas (...) Por conseguinte, nossas intuições sobre tais casos funcionam como um *critério* decisivo para a apreciação e a avaliação de diferentes modelos normativos de racionalidade, visto que é condição necessária de qualquer modelo aceitável de racionalidade que ele se coadune com as IPs (pelo menos com algumas delas) (2011, p.225)

diferenças significativas dos valores cognitivos com relação a outros valores é que, diferente destes, os critérios que são considerados “cognitivos” se fazem mediante a uma avaliação desses próprios valores, na qual os valores candidatos se submetem ao crivo de uma leitura que deve ser capaz de resgatar, na intrincada história do desenvolvimento científico, o seu aporte para a realização de um progresso.

2.3 O Modo de Influência dos Valores

Segundo Kuhn, os valores dizem respeito a fatores que podem influenciar – menos ou mais, de acordo com o mesmo em relação às peculiaridades da área em que ele pretende ser aplicado – as escolhas científicas sem, contudo, determiná-las a um fim específico. Apesar da condescendência que isso possa soar, Kuhn explica:

Critérios que influenciam decisões sem especificar qual deve ser seu resultado são familiares em muitos aspectos da vida humana. Na maioria das vezes, porém, não são chamados de critérios ou regras, mas de máximas, normas ou valores (2011, p. 349)

Aliás, não se pode querer que os valores se constituam num corpo de regras, pois, se partirmos da compreensão de que não há uma única interpretação sobre cada um dos valores – tese conhecida também como o argumento da *ambiguidade dos padrões partilhados* – e que, também por causa disso, em muitas ocasiões eles podem se contradizer – argumento da *inconsistência coletiva das regras* – as decisões consequentes desse processo poderão ser diversas, de acordo com a singularidade dos cientistas em questão e das tendências da comunidade científica em que aflora a necessidade de deliberação.

De forma análoga, com o fim de defender a inconsistência do modo de influência dos valores, Kuhn expressa a forma problemática como máximas podem nos impelir a resultados distintos no campo ético. Por exemplo, se analisarmos num viés puramente lógico os pares: “Contrastemos ‘quem não arrisca não petisca’ com quem espera sempre alcança’, ou ‘muitas mãos tornam o trabalho leve’ com ‘muitos padeiros não fazem um bom pão’ ” (Ibid., p.349), veremos que essas máximas resultam inúteis quando combinadas. Isso ocorre porque quando tomamos os pares em conjunto, pelo menos a princípio, eles parecem não ditar decisão alguma e, tomadas individualmente, para decisões opostas.

Em mesmo pé se encontra a situação dos valores na ciência, porém, ao invés de anularem-se pela aplicação mútua, ou gerar uma necessidade da exclusão prévia de alguns

pelo vislumbre da inevitável oposição, da mesma forma que ocorre com as máximas, eles acabam se somando e trabalhando juntos, dialeticamente, numa tensão que só pode ser compreendida e resolvida no contexto de aplicação.

2.4 A Estrutura Axiológica na Atividade Científica

Embora se pareça razoável que a boa escolha se faça estritamente quando atrelada aos valores cognitivos²⁴, esse ideal parece não ser realizável e, como afirma Kuhn (2011), nem mesmo desejável. Se fossem, talvez pudéssemos reestabelecer a nossa esperança em encontrar um modelo algorítmico, algo que parece estar fora de questão, como veremos mais adiante no tópico a respeito da importância da imprecisão dos valores com o avanço científico.

Um primeiro aspecto a se considerar é que a estrutura dos valores não possui uma hierarquia definida. A relevância dos valores sempre é estimada de acordo com as peculiaridades históricas, crenças usuais, e outras influências de caráter social e idiossincrático, área em que eles estão sendo aplicados, entre outros fatores. Em algumas ocasiões, os valores não cognitivos podem se mostrar persuasivos, inclusive forçando um significado de um valor cognitivo.

Portanto, mesmo que houvesse uma lista de todos os critérios compartilhados (epistêmicos), devido à maleável compreensão dos valores e da necessidade de se sobrelevar um valor em relação a outro, não poderíamos impedir que o embate de valores resultasse em diferentes escolhas em situações diversas – por exemplo, o que deve valer mais, simplicidade ou precisão? Ou ainda, consistência ou abrangência? Essas parecem ser questões que só podem ser resolvidas dentro do contexto de escolha, se considerarmos a pluralidade de regras que a história pode nos fornecer.

Sendo assim, a imprecisão dos valores, que será tratada mais adiante, evidencia-se a partir da ambiguidade dos valores e da inconsistência que possuem em conjunto, e sempre de forma diversa de acordo com a “atmosfera” da prática científica. Em outras palavras, os fatores objetivos (*valores cognitivos*) precisam se resolver com os fatores subjetivos, sociais e outros (*valores*, em geral). Aliás, Kuhn acredita que a biografia do cientista é também uma peça significativa na reconstrução da racionalidade própria da escolha entre teorias.

²⁴ É o que diz, basicamente, a tese da *imparcialidade*. Segundo essa perspectiva, o ato de deliberação se torna legítimo tão somente à medida que se releva à perspectiva de valores que não são genuinamente epistêmicos (LACEY, 2008).

Então, dados individuais do cientista do tipo “Em que parte do campo ele trabalhava quando surgiu a necessidade de escolher? Por quanto tempo trabalhou ali? Quão bem-sucedido foi? Quanto de seu trabalho depende de conceitos e técnicas contestadas pela nova teoria?...“ (KUHN, 2011, p.344), devem ser vistos como aspectos relevantes na constituição da escolha entre teorias. Assim, tais peculiaridades individuais, que participam decisivamente da formação de um *algoritmo do cientista*, irão ajudar a conformar uma *unidade algorítmica*²⁵ concreta na qual, finalmente, os valores obtêm um sentido determinado e uma hierarquia.

Dessa forma, vemos a transmutação daquilo que era considerado como *índices da falibilidade humana* para *elementos fundamentais da ciência*, e a subjetividade em diálogo com os critérios compartilhados de pesquisa. Entretanto, não obstante o algoritmo produzido no cientista seja uma peça central nessa compreensão, o mesmo deve ser lido em diálogo com as circunstâncias em que ele se expressa – comunidade em que se está inserido, outros algoritmos, tipos de problemas que estão sendo tratados, entre outras – para que possamos resolver o fenômeno de confluência para alguns valores, que é uma característica indispensável da coesão das comunidades científicas.

A fim de organizar um quadro geral que sistematize como, mais constantemente na história da ciência, os valores se apresentaram em relevância, Lars Bergstrom (1996) desenvolve uma hierarquia pautada em tipos de valores. Segundo o seu modelo, poderíamos separar os valores cognitivos em: i) finais, que se relacionam com os objetivos mais caros às ciências, sendo assim, mais estritamente próximos do que seriam as virtudes realmente significativas e esperadas, por exemplo, verossimilhança ou poder explicativo (ibid. , p.191); ii) comprobatórias, que cumprem encargo de prova e operam por via indutiva a fim de identificar traços que podem dar ao cientista mais ou menos confiança empírica em relação a uma escolha, por exemplo, o sucesso na observação empírica da mesma (ou precisão, na linguagem kuhniana); iii) e, por fim, estratégicos, que não teriam peso decisivo como os

²⁵ “Em prol da discussão, admito que *cada individuo tem um algoritmo* (...) em ultima instância, os algoritmos dos indivíduos são diferentes em virtudes de considerações subjetivas com as quais cada um deve completar os critérios objetivos antes que o calculo possa ser efetuado.” (KUHN, 2011, p.348, grifo nosso). De qualquer forma, ficamos ainda a ver navios em relação a como considerar esse processo interno ao sujeito. Uma excelente tentativa de salvar a racionalidade provinda desse acolhimento kuhniano das subjetividades pode ser lida nos artigos em que Rogier Langhe (2012) se utiliza da noção de “satisfação” de Herbert Simon para tentar explicar essa inconsistência axiológica e processo de escolha como um todo, o qual se daria na ausência da informação completa sobre as opções, e mesmo diante da incomensurabilidade dos valores. A sugestão dele é que o processo de escolha ocorreria no viés da “satisfação” e não da “otimização”. Em outras palavras, foge de questão se os cientistas fazem a “melhor” escolha. Ao invés disso, os agentes estariam propensos a aumentar os padrões de exigência, quando os resultados se mostram favoráveis, e de diminuir-los, em caso contrário, e não em relação à aproximação de uma meta fixa – o que não seria possível ser vislumbrando em escolha extraparadigmáticas, já que os paradigmas é que definem as metas a serem cumpridas.

valores finais, porém indicariam atrativos que se remeteriam à potencialidade da teoria de desenvolver valores mais significativos após uma maior articulação (decorrente de sua escolha), por exemplo, como seria o caso da simplicidade ou a fecundidade - posicioná-los no fim dessa hierarquia seria algo peculiar da abordagem realista, destaca o autor (Ibid., p.190).

Todavia, tal divisão dificilmente resiste a uma análise mais acurada de cunho kuhniano, pois, se trata de uma idealização hierárquica não respaldada historicamente. Por exemplo, se colocamos o “poder explicativo” no topo da lista, teremos novamente que encarar o fato de que existem diferentes tipos de explicação – quantitativa ou qualitativa, a respeito deste ou daquele aspecto de um objeto, que altera ou potencializa o tipo de explicação dada pelo antigo paradigma, dentre outras complicações. Em outras palavras, não se pode avaliar o poder explicativo desvinculado de outros valores. Por exemplo, no interior do valor “poder explicativo” poderíamos compreender, como valores internos e constitutivos desse mesmo valor, a abrangência e a precisão, os quais normatizariam a qualidade da explicação e também o escopo das explicações, variáveis estas que guiariam, de antemão, a leitura e a aplicação do poder explicativo.

Quanto à inferioridade dos valores denominados como “estratégicos”, percebemos nisso mais um consequência de uma perspectiva realismo científico, o qual também fez com que outro valor ficasse localizado no topo, a verossimilhança, quando não estamos certos se ele mesmo deveria constar na lista. Quando formos analisar os valores individualmente, veremos vários problemas filosóficos e históricos em relação à busca de uma “semelhança como a verdade”. Mas agora, tratemos de captar a fluidez que os valores epistêmicos apresentam em seu uso prático.

2.5 A Função da Imprecisão

“A variabilidade de julgamento, como já tive ocasião de sugerir em conexão com o reconhecimento das crises, talvez seja até essencial ao progresso científico.” (KUHN, 1979, p.324)

Até aqui, vimos como a escolha entre teorias pode estar intrincada entre o sujeito e as suas circunstâncias, e que, de alguma forma, os críticos de Kuhn não deixam de ter razão ao chama-lo de “irracionalista” – uma vez que quando tomamos modelos racionalidade tradicionais para julga-lo, caímos em uma série de procedimentos flutuantes como, por

exemplo, como se libertar da circularidade provinda da falta de objetivo (“paradigma último”) para se fundamentar uma escolha entre paradigmas diferentes, ou como justificar a variância de critérios e de significados de valores portados pelos cientistas individuais, uma vez que estes são conformados em uma lógica à parte de qualquer suposta normatividade única para a ciência. Entretanto, o que o próprio filósofo tenta sinalizar é que, a ausência de algoritmos de escolha, para a atividade científica como um todo, faz com que o progresso seja alavancado, ao invés de entrincheirado em regras que reproduzem o avanço passado. Em uma de suas definições mais claras, Kuhn resume a sua perspectiva do que seria o processo de escolha nas ciências maduras:

Em particular, confrontada com o problema da escolha de teoria, a estrutura da minha resposta é aproximadamente a seguinte: tome-se um grupo das pessoas mais capazes com a motivação mais apropriada; adestrem-se essas pessoas em algumas ciências e nas especialidades pertinentes à escolha em perspectiva; incuta-se-lhes o sistema de valores e a ideologia vigentes em sua disciplina (e numa grande extensão de outros campos científicos também); e, finalmente, *permita-se-lhes fazerem a escolha*. Se essa técnica não explicar o desenvolvimento científico como nós conhecemos, nenhuma outra o fará. Não pode haver um conjunto de regras adequadas de escolha que se possam impor ao desejado comportamento individual nos casos concretos que os cientistas encontrarão no decorrer da carreira (1979, p.293)

Além disso, podemos dizer que dessa forma Kuhn “humaniza” a ciência, levando a imprecisão de nossas escolhas (éticas e políticas, por exemplo), para o campo das ciências. Em uma tentativa de justificar a sua problemática posição em relação aos juízos científicos, Kuhn propõe que pensemos nas teorias que tratam sobre a propriedade dos líquidos e dos gases como um caso análogo ao processo de escolha. Segundo ele, alguma parte dos eventos físicos do tipo citado pode ser explicada por leis – por exemplo, lei de Boyle ou de Charles – porém, como o caso da evaporação, inevitavelmente, precisamos admitir que varias variáveis serão distribuídas aleatoriamente e governadas pelas lei do acaso (KUHN, 2011, p.353). Contudo, nem por isso deixamos de considerar racional a explicação sobre tais fenômenos. Então, por qual razão não considerar a possibilidade de que nossas escolhas tenham uma parte não completamente “previsível” que, não obstante, conduz uma atividade racional?

Segundo Brown (1988), o processo de escolhas desvalido de regras não representa uma afronta à racionalidade. Para isso, ele propõe uma nova compreensão da relação entre juízo e racionalidade na atividade científica na qual ele sugere que, a regra não somente é insuficiente para ditar escolhas, como também identifica a atividade legitimamente racional como aquela que consegue se orientar para além dos limites estabelecidos pelas regras.

2.6 Análise de alguns valores cognitivos fundamentais

Nesse tópico, mais detalhadamente, iremos abordar seis valores cognitivos amplamente aceitos. Segundo Kuhn, que aponta mais enfaticamente cinco, eles seriam: a precisão, a consistência, a simplicidade, a abrangência (*scope*) e a fecundidade (*fruitfulness*). A estes incluímos a verossimilhança, em virtude de sua insistente figuração em artigos sobre o tema dos valores. Ressaltamos que, ainda que façamos aqui o recorte desses valores cognitivos, não pretendemos apresentar uma lista exaustiva.

Como confessa Kuhn, há um motivo especial para ele ter se remetido a essa pequena lista de valores:

Se a lista dos valores relevantes permanecer pequena (mencionei cinco, não de todo independentes) e suas especificações continuarem vagas, então valores tais como precisão, abrangência e fecundidade serão atributos permanentes da ciência (2011, p. 354)

Apesar da vagueza na exposição dos valores em seus escritos, a qual é parcialmente justificada na citação acima, gostaríamos de apresentar uma análise estendida de tais valores cognitivos, procurando indicá-los em casos históricos, e problematiza-los de uma forma mais específica demonstrando por que não podemos adotá-los como regras, pois, de outra forma, estaríamos expostos ao risco de esbarrarmos em limitações que os mesmos podem apresentar a escolha entre teorias quando são duramente definidos ou hierarquizados de forma categórica.

2.6.1 Precisão

Considerado um dos valores mais importantes (KUHN, 2011), a precisão é o atributo relacionado à correlação da teoria para com a experiência - observações ou resultado de arranjos experimentais²⁶, em relação aos aspectos quantitativos – mais fortemente,

²⁶ Talvez a adequação empírica se resuma a “bem testado por experimentos”. Porém, a maioria das constatações observacionais diz respeito a objetos que ocorrem em arranjos experimentais (e não observação ordinária). Em relação ao predomínio da influência dos arranjos experimentais sobre a observação ordinária, Lacey escreve “(..) MucMullin – assim como os empiristas lógicos ligados a ele usa a noção bastante vaga de ajuste a um conjunto particular de constatações observacionais e, assim – como os empiristas lógicos-, desenvolve seu argumento sem fazer referência ao fato de que a *maioria* das constatações observacionais diz respeito a objetos que ocorrem em arranjos experimentais, e não a objetos presentes no mundo da experiência ordinária” (2008, p.90).

principalmente a partir do século XVII²⁷ - e qualitativos. Sua apreciação está relacionada, em parte, à capacidade preditiva e explicativa que derivam de seu tratamento para com os dados empíricos, o que está fortemente intrincado à perspectiva científico-tecnológica.

Sobre esse valor, o qual podemos identificá-lo com a “adequação empírica”²⁸ nos escritos de Lacey, o mesmo se expressa mais patentemente quando o cientista dá relevância a questionamentos como:

(...) “ajusta-se” aos dados disponíveis? Mostra ter poder preditivo em relação a eles? É empiricamente testável? É falseável? É altamente vulnerável ao falseamento? A sua relação com as outras teorias pode ser articulada em termos de regras indutivas? E isso de tal modo que seus postulados não contenham termos hipotéticos (Newton)? É rica em conteúdo informacional sobre uma série significativa (e crescente de fenômenos empíricos?) (LANCEY, 2008, p. 85)

Devido a uma relativa simplicidade – que pode ser enganosa, como veremos mais adiante – na aplicação desse valor, ele costuma ter, mais do que outros valores, uma conotação de “critério decisivo”. Quem é que irá preferir uma teoria que vai de encontro com os dados mais confiáveis em relação ao mundo? Qual maior garantia de que uma conjectura se trata de um conhecimento, e não de uma superstição, do que a sua averiguação empírica?

Em relação às perguntas anteriores, primeiro, é curioso perceber o quanto a precisão pode ser ignorada, sobretudo na ciência madura, quando a teoria está resguardada por um paradigma que é capaz de resistir às anomalias – e é isso o que normalmente faz um paradigma. Porém, não é apenas na pesquisa ordinária que o valor da precisão costuma ter ocasiões de negligência, pois, em épocas de revolução, geralmente, as teorias mais novas não estão suficientemente articuladas para fazer frente às concorrentes mais bem desenvolvidas.

²⁷ “(...) Antes do início da era moderna, a precisão, nesse sentido [quantitativo], era critério apenas na astronomia, a ciência da região celeste; em qualquer outra área não era nem esperada nem buscada. No século XVII, porém, o critério de conformidade numérica foi estendido à mecânica, ao longo do século XVIII e no final do século XIX, à química e a outros objetos de estudo, como a eletricidade e o calor, e, no século XX, a várias partes da biologia” (KUHN, 2011, p.355).

²⁸ Devido à indicação sucinta de Kuhn, não temos como dizer se há uma correlação perfeita entre os limites de tais conceitos, porém, pelo menos, podemos dizer que a “precisão” afirmada por Kuhn é englobada pelo conceito de Lancey, como percebe-se nos atributos elencados por ele: “a) Aceitação intersubjetiva dos dados; b) A primazia dos dados experimentais e quantitativos; c) A importância dos dados que refletem a riqueza, a complexidade e a diversidade da experiência ordinária; d) Na coleta dos dados considerou-se (i) sua representatividade em relação aos dados potencialmente acessíveis, (ii) sua relevância para o falseamento potencial da teoria, (iii) sua relevância para a submissão da teoria à competição crítica com outras teorias alternativas, e (iv) sua relevância para definir claramente os limites de aplicação da teoria?; e) *exatidão dos dados, precisão*; f) A teoria está de acordo com o conteúdo não refutado das teorias anteriores?” (2008, p.85, grifo nosso)

Então, é justamente nesses momentos que a qualidade de ajuste teoria-experiência (adequação empírica) precisa ser abrandada, pois, como é recorrente na história da ciência, em momentos de atividade científica mais frutífera essa qualidade não é atendida, e quando é, não há avanço extraordinários de modo que faça a ciência progredir (LACEY, 2008, p.89).

Um exemplo histórico disso, retomando em outra perspectiva um caso já inicialmente problematizado no primeiro capítulo, é o embate entre as teorias Copernicana e Ptolomaica. Todos sabem que esta, com o apoio ajustes *ad hoc*, pode conseguir obter uma exatidão empírica tão boa quanto aquela, pois, para fins preditivos, isso pode ser uma questão de perspectiva – não entrando no mérito da desqualificação por tal artifício (por exemplo, perda de simplicidade). Porém, essa manobra apenas seria necessária caso a teoria copernicana se mostrasse uma concorrente empiricamente mais adequada do que a ptolomaica, o que não foi necessário, no século em questão, quando defensores das duas vertentes tiveram que justificar as suas posições. Segundo Kuhn:

(...) infelizmente, as teorias nem sempre podem ser discriminadas em termos de precisão. O sistema de Copérnico, por exemplo, não apresentava maior conformidade que o de Ptolomeu até ser drasticamente revisto por Kepler, mais de sessenta anos após a morte de Copérnico. Se Kepler, ou alguém mais, não tivesse encontrado boas razões para escolher a Astronomia heliocêntrica, esses aperfeiçoamentos na conformidade nunca teriam sido feitos, e a teoria de Copérnico teria sido esquecida. É claro que, mais caracteristicamente, a precisão permite discriminações, mas não de um tipo tal que leve sempre a uma escolha inequívoca (2011, p.342)

E em relação a esse tipo de incapacidade de resolução do valor da precisão, Laudan ainda soma uma lista de alguns outros exemplos clássicos:

Os debates entre os astrônomos copernicanos e ptolomaicos (1540-1600), entre newtonianos e cartesianos (1720-50), entre as óticas ondulatórias e de partículas (1810-50), entre atomistas e anti-atomistas (1815 até cerca de 1880) são exemplos de controvérsias científicas importantes em que o suporte empírico de teorias rivais era essencialmente o mesmo (2011, p. 67)

Dessa forma, poderíamos dizer algo um pouco paradoxal, o valor da precisão empírica, em certas ocasiões, precisa ser desconsiderado, ou até mesmo traído, para que conserve o seu ideal. Se a precisão pode estancar a escolha de teorias que, no futuro, revelem um valor de precisão maior (o que possivelmente seria o caso se se escolhesse manter, por exemplo, a teoria ptolomaica), com o pressuposto da precisão atual, fica novamente claro o porquê da imprecisão dos valores ser justificável e constitutiva da escolha em ciência, e que

precisão deva ser vista com cautela, e nunca como finalidade, uma vez que os dados empíricos visados possam estar cumprindo um papel defensivo do paradigma.

2.6.2 Consistência

Como pudemos ver no valor abordado no tópico anterior, mesmo um valor de grande estima pode se mostrar problemático quando visto em detalhes. Porém, alguns mais que outros, costumam pesar de forma mais decisiva na efetuação das escolhas ou delimitação de opções viáveis. Para Laudan (2011), tão relevante quanto a adequação empírica, seriam os problemas conceituais²⁹. Entretanto, segundo o mesmo, costuma ser desconsiderado por grande parte dos filósofos e dos historiadores da ciência, apesar de se constituírem fatos históricos inegáveis.

Para demonstrar a relevância do valor da consistência, e pontual demonstração histórica de superioridade em relação à adequação empírica, vejamos novamente o contexto de embate das astronomias, o qual Laudan evoca por uma outra perspectiva:

Quando, por exemplo, a astronomia epicíclica de Ptolomeu era criticada (como foi com frequência na Antiguidade, na Idade Média e no Renascimento), as críticas mais importantes *não* estavam ligadas a sua adequação para resolver problemas empíricos da astronomia observacional. A maioria dos críticos de Ptolomeu concordou que seu sistema era perfeitamente adequado para preservar o fenômeno. Ao contrário, o essencial da crítica dirigia-se contra as credenciais conceituais dos mecanismos utilizados por Ptolomeu (inclusive equantes e excêntricos, bem como epiciclos) para resolver os problemas empíricos da astronomia. Do mesmo modo, os críticos posteriores da astronomia copernicana em geral não alegavam que ela fosse empiricamente inadequada para prever os movimentos dos corpos celestes (...) (LAUDAN, 2011, p.64)

Porém, antes de continuarmos com a investigação sobre qual a dimensão que os problemas de consistência podem acarretar, tratemos de defini-la brevemente. Segundo Kuhn, ela estaria relacionada à autoconsistência, isto é, à coesão no interior da própria teoria, mas, por outro lado, também com as outras teorias que tratem dos mesmos objetos, nos aspectos que lhe são designados - “consonância”, segundo McMullin (1996).

²⁹ Aqui identificaremos o conceito “problemas conceituais” de Laudan com a “consistência” kuhniana que, apesar das peculiaridades do desenvolvimento de cada conceito por cada autor, cremos não ser problemática, como veremos a seguir.

Num esquema de Laudan, que apresenta correlatos ao valor apresentado por Kuhn, os problemas conceituais, para uma teoria T, podem ser observados de duas maneiras:

1. Quanto T apresenta certas incoerências internas ou quando suas categorias básicas de análise são vagas e pouco claras; estes são problemas conceituais internos.
2. Quando T está em conflito com outras teorias ou doutrinas, T', que os defensores de T acreditam ser bem fundamentada; esses são problemas conceituais externos (2011, p. 68)

Para além desses dois aspectos mais básicos, Lacey (2008, p.85) acrescenta um terceiro, a harmonia com o paradigma, programa de pesquisa ou tradições de pesquisa, em relação às áreas que predominam sobre as principais explicações específicas.

É importante ressaltar que a inconsistência não é um valor afetado pela incomensurabilidade, quando se tenta estabelecer relações entre teorias de diferentes paradigmas. Para serem inconsistentes, as teorias precisam estar no mesmo nível linguístico para se contrapor, o que parece que não ocorrer em casos extraparadigmáticos, uma vez que, como descreve Kuhn, os cientistas parecem exercer suas funções em “mundos diferentes” quando isso ocorrer (cf. 1.10.2). Dessa forma, para serem incompatíveis, precisam ser comensuráveis.

2.6.3 Abrangência

Nesse outro valor, será considerado, “em particular, as consequências da teoria devem ir muito além das observações, leis ou subteorias particulares cuja explicação motivou sua formulação” (KUHN, 2011, p.341).

Outra parte característica desse valor, estaria relacionado à qualidade da teoria de fornecer explicações que possuem um escopo maior em relação a gama de dimensões possíveis do objeto. Por exemplo, a física de Aristóteles representava uma explicação muito mais ampla do movimento do que a newtoniana (tempo-espço). Assim, além desse sentido, o qual certamente ficaria muito atrás em precisão para a física moderna, Aristóteles tinha a oferecer uma explicação muito mais ampla que se aplicava, inclusive, à medicina como, por exemplo, a passagem do estado de doença para a saúde. Segundo Feyerabend:

A teoria do movimento da Física aristotélica compreende não só a locomoção, mas todos os tipos de mudança. Ela foi e ainda é usada em disciplinas como a Biologia, a Medicina, a Fisiologia e a Bacteriologia para descobrir “entidades perturbadoras”, como ovos de moscas, bactérias, vírus e assim por diante. A lei da inércia de Newton não contribui em nada nessas áreas (2011, p.56)

No sentido acima, esse traço de escopo mais amplo é mais facilmente encontrado nas ciências pré-paradigmáticas, como é o caso da física aristotélica. A tendência é que, com a maturidade das ciências, os campos de pesquisa vão cada vez se afunilando mais em especializações que permitem um tratamento mais técnico e esotérico em relação ao aspecto do objeto que se pretende investigar.

Além disso, esse valor também está relacionado ao requisito, bastante considerado, relacionado à capacidade da teoria sucessora ser capaz de explicar os problemas que a anterior era capaz. E, para esse fim, melhor ainda se a teoria sucessora conseguir explicar o valor da teoria antecessor e o que teria lhe ocasionado a sua posição na tradição, o que pode lhe conferir um “ar de superioridade”. Desta forma, “uma nova teoria, embora revolucionária, deve ser capaz de explicar o sucesso de sua predecessora. Em todos os casos em que sua predecessora era bem-sucedida, ela deve produzir resultados pelo menos, igualmente bons” (POPPER *apud* LAUDAN, 2011, p.206)

2.6.4 Fecundidade

Sendo a ciência um empreendimento que se destaca pelo progresso – pelo menos aparente – uma das qualidades desejáveis é que a teoria adotada venha a impulsionar a comunidade científica a desenvolver novas e melhores teorias. Segundo Lacey, o valor da fecundidade estaria relacionado às potencialidades:

- a) Dá origem a novas questões.
- b) Desencadeia novos programas de pesquisa.
- c) Ocasiona a descoberta de novos fenômenos; predição.
- d) Soluciona quebra-cabeças (Kuhn); permite extensões que facilitam a solução do problema (McMullin)
- e) Antecipa novas possibilidades
- f) Utilidade, prática e tecnológica; “predição e controle” (2008, p.86)

Desta forma, considerado um valor estratégico (BERGSTRÖM, 1996), a fecundidade mostraria o seu valor à medida que potencializa a teoria para a elaboração de novos paradigmas e conjecturas, os quais podem mostrar maior êxito em solucionar determinado grupo de problemas. Nesse sentido, esse atrativo parece muito um *valor de justificação* do que um valor envolvido no processo de escolha, já que ele demonstra a qualidade *da teoria que não é e nem pode ser vislumbrado anteriormente à adoção da escolha que leva a outras descobertas*.

Além disso, esse valor também está relacionado ao desvelamento de novas questões que, por sua vez, podem desencadear novos campos de pesquisa e, assim, impulsionar o desenvolvimento e maturidade das áreas em que o estudo é realizado. Assim, este cumpre a função essencial de fazer com que os problemas articulados dentro da lógica da ciência normal sejam sempre renovados, à medida que se consegue superar ou, por algum motivo, ignorar os antigos.

Por fim, a fecundidade guardaria importante relação para com os valores extracientíficos como, por exemplo, os ligados ao desenvolvimento tecnológico. A possibilidade de se construir “algo” (artefatos, ferramentas para se potencializar a manipulação da natureza, etc.) a partir da teoria concebida, também estaria vinculada ao valor da fertilidade (LACEY, 2008).

2.6.5 Simplicidade

Em teorias em que atributos mais gerais se mostram relativamente emparelhados no momento da comparação entre teorias, a simplicidade costuma se apresentar como um diferencial. Teorias mais simples são preferíveis às mais complexas, enquanto apresentam fórmulas mais econômicas, menor número de entidades, leis e ajustes, e, enfim, um caráter “estético” ou configuração epistemológica que, podemos dizer, se emana de uma certa “justeza” explicativa. Em linhas gerais, Fitzpatrick apresenta a simplicidade como um valor que pode se traduzir em diferentes propriedades, vejamos algumas:

- Parcimônia ontológica quantitativa (ou economia): postular um número menor de entidades independentes, processos, causas, ou de eventos.
- Parcimônia ontológica qualitativa (ou economia): postular um número menor de tipos independentes ou classes de entidades, processos, causas, ou de eventos.

- Causa comum de explicação: respondendo por fenômenos em termos em comum, em vez de processos causais separados.
- Simetria: postulando que igualdades se mantenham entre os sistemas em interação e que as leis que descrevem os fenômenos tenham a mesma aparência de diferentes perspectivas.
- Uniformidade (ou homogeneidade): postular um número menor de mudanças em um determinado fenômeno e considerar que as relações entre os fenômenos são invariáveis.
- Unificação: explicar um leque mais vasto e mais diversificado de fenômenos, que poderiam ser pensados a partir de explicações separadas, em uma única teoria (redução teórica é geralmente considerada como uma espécie de unificação).
- Processos de nível inferior: quando os tipos de processos que podem ser postuladas para explicar um fenômeno vêm em uma hierarquia, os processos de postulação que vêm inferiores ao invés de superior nesta hierarquia.
- Familiaridade (ou conservadorismo): explicar novos fenômenos com o mínimo de novos instrumentos teóricos, reutilizando os padrões existentes de explicação.
- Escassez de hipóteses auxiliares: invocando menos pressupostos estranhos sobre o mundo.
- Escassez de parâmetros ajustáveis: contendo menos parâmetros independentes que a teoria deixa de ser determinado pelos dados (FITZPATRICK, 2013)

Curiosamente, Kuhn se refere a esse valor com um atributo que se apresenta “levando ordem a fenômenos que, em sua ausência, permaneceriam individualmente isolados e coletivamente confusos” (2011, p.341). Nessa chave, nós podemos compreender a simplicidade como uma propriedade que possui algumas intercessões com o valor do *poder explicativo*, no que se refere ao seu poder de ordenamento da base empírica e a uma espécie de parcimônia ontológica. Dessa forma, a simplicidade também estaria ligada a um “conservadorismo epistemológico”, o qual seria consolidado ao estipular uma visão minimizadora do número de entidades e mecanismos necessários.

Por mais que possamos achar razoável um cientista que escolhe uma teoria pela sua capacidade de solucionar problemas, ou por uma adequação empírica mais precisa, podemos identificar na história da ciência episódios em que a simplicidade foi relevante para a escolha, o que de certa forma colabora com outros valores que são considerados “estratégicos”. Voltemos a mais uma perspectiva do copernico-ptolomáico para colhermos uma amostra histórica do que estamos afirmando:

A simplicidade, no entanto, favorecia Copérnico, mas somente quando avaliada de modo específico. De um lado, se comparados em termos do esforço computacional efetivo exigido para prever a posição de um planeta num instante particular, os dois sistemas se revelariam substancialmente equivalentes. (...) De outro lado, se examinássemos a quantidade de expedientes matemáticos exigidos para explicar não os movimentos quantitativos detalhados dos planetas, mas seus aspectos qualitativos

gerais (elongação limitada, movimento retrógrado e afins), veríamos, como bem sabe qualquer criança de escola, que Copérnico requer apenas uma circunferência por planeta e Ptolomeu, duas. (KUHN, 2011, p.343)

Como apresenta o exemplo histórico acima, a simplicidade descreveria um “polimento” epistêmico que resulta em uma “forma” conceitual mais parcimoniosa, inclusive, a qual mesma muitas vezes é relacionada à “Navalha de Ockham”. Alargando essa ligação, Fitzpatrick (2013) dirá:

Essa visão tem uma história longa e ilustre. Embora seja agora mais comumente associado com o filósofo do século 14, William de Ockham (também escrito "Occam"), cujo nome está ligado à famosa máxima metodológica, conhecido como "navalha de Ockham", que é muitas vezes interpretado como ordenando-nos a preferir a teoria mais simplesmente consistente com a evidência disponível, ele pode ser rastreado pelo menos já em Aristóteles. Em seu *Posterior Analytics*, Aristóteles argumentou que nada na natureza foi feito em vão e nada era supérfluo, portanto, nossas teorias da natureza devem ser tão simples quanto possível. Vários séculos depois, no início da revolução científica moderna, Galileu defendia uma visão semelhante, sustentando que, "a natureza não multiplica as coisas desnecessariamente; ela faz uso dos meios mais fáceis e mais simples para produzir seus efeitos".

Enfim, apesar de um desenvolvimento – de fato, não tão “simples” – que poderíamos fazer desse valor cognitivo, o qual está sendo bastante estudado e consideravelmente esclarecido (recomendamos a consulta, por exemplo, do ótimo artigo de Fitzpatrick que está disponível na *Internet Encyclopedia of Philosophy*), nos damos momentaneamente por satisfeitos para passarmos para o último valor cognitivo que gostaríamos de tratar aqui.

2.6.6 Verossimilhança

Um último valor que gostaríamos de tratar, que é defendido por autores de cunho realista (McMullin; Popper; Lacey), se trata da semelhança ou da aproximação da teoria com a verdade. É importante ressaltar que não se trata de probabilidade (“verdade provável”), mas de uma forma de se constatar uma aproximação com um conhecimento mais certo. Sobre uma articulação desse conceito, Popper diz:

Supondo que sejam comparáveis os conteúdos de verdade e os conteúdos de falsidade de duas teorias T1 e T2, podemos dizer que T2 é mais semelhante à verdade ou corresponde melhor aos fatos que T1 se e somente se:

- O conteúdo de verdade, mas não o conteúdo de falsidade, de T2 é maior do que o de T1;
- O conteúdo de falsidade de T1; porém não o seu conteúdo de verdade; é maior que o de T2 (1975, p.285)

A ideia de verossimilhança, segundo Popper (2014), nos remonta à filosofia grega, em especial aos pensadores Parmênides e Platão. Na leitura do filósofo austríaco, o primeiro, utilizando o termo *eoikota*, que significa “semelhante” ou “como”, elabora essa noção tendo como objetivo explicitar uma aproximação da “verdade” – aquilo que é, e não é afetado pelo devir – que estaria em oposição às meras opiniões (*doxa*) – aquilo que é sempre devir e nunca é. Já em Platão, encontramos com mais frequência o termo correlato *eikon*, que significa “a semelhança da Verdade ou do que é”, enquanto uma fonte de certeza que, apesar de não ser a verdade absoluta, seria aquilo que é mais certo.

Entretanto, é importante perceber o quanto, de fato, esse valor está atrelado à visão pertencente ao realismo científico. Nas palavras de Popper:

Com respeito à verossimilhança, o principal problema em jogo é o problema realista da verdade – a correspondência de uma teoria com os fatos ou com a realidade.

A perigosa confusão ou equívoco que tem de ser esclarecido é o que se estabelece entre a verdade no sentido realista – a verdade “objetiva ou “absoluta” – e a verdade no sentido subjetivista, como aquilo em que “cremos”.

A distinção é de fundamental importância, sobretudo para a teoria do conhecimento. O único problema importante relativo ao conhecimento está ligado ao problema da verdade no sentido objetivo. A minha tese é, simplesmente, que a teoria da crença subjetiva é completamente irrelevante para a teoria filosófica do conhecimento. Na verdade, ela destrói esta última quando as duas são misturadas (...) (POPPER, 2014, p. 29)

Dessa forma, Popper considera que o papel do cientista é desenvolver a ciência de modo que as considerações subjetivas sejam superadas para dar lugar a considerações objetivas, isto é, que possam ser constatadas por qualquer um engajado na atividade científica. Nesse caso, a cada progresso, a ciência ficaria mais próxima de um nível de “perfeição”, que toma a própria realidade como referência, que estaria em consonância com uma visão desinteressada no que se refere a atributos não epistemológicos.

Além dessas características, Lacey estende a noção apontando os atributos:

- a) Verdade conhecida acerca dos princípios fundamentais.
- b) Necessidade, auto-evidência, indiscutibilidade, caráter a priori.
- c) A estrutura dedutiva da teoria (...) (2008)

Partindo dessas considerações elencadas por Lacey, percebemos também que a verossimilhança como um valor que guarda a pretensão de se perceber a teoria como uma visão mais objetiva acerca do mundo, o que de certa forma estaria próximo da *simplicidade*.

Entretanto, diferente desta, a verossimilhança não apenas estaria mais desenvolvida devido a sua forma como é colocada, mas também por se apresentar mais próxima dos “fatos”, assim como eles podem ser percebidos quando isentamos de alterá-los com nossas superstições ou teorias não empiricamente ajustáveis em relação aos dados.

Em relação a essa característica, encontramos um paralelo em uma metáfora, um tanto problemática, no fim da ERC, que aponta para uma “maturidade” das teorias como um sinal de aperfeiçoamento, isto é, um sinal do que seria indicativo de progresso. Antes comentá-la, vejamo-la na íntegra:

Imaginemos uma árvore representando a evolução e o desenvolvimento das especialidades científicas modernas a partir de suas origens comuns digamos, na Filosofia da Natureza primitiva e no artesanato. Uma única linha, traçada desde o tronco até a ponta de algum galho no alto, demarcaria uma sucessão de teorias relacionadas por sua descendência. Se tomássemos quaisquer dessas duas teorias, escolhendo-as em pontos não muito próximos de sua origem, deveria ser fácil organizar uma lista de critérios que permitiriam a um observador independente distinguirem, em todos os casos, a teoria mais antiga da teoria mais recente. Entre os critérios mais úteis encontraríamos: a exatidão nas predições, especialmente no caso das predições quantitativas; o equilíbrio entre o objeto de estudo cotidiano e o esotérico; o número de diferentes problemas resolvidos. Valores como a simplicidade, alcance e compatibilidade seriam menos úteis para tal propósito, embora também sejam determinantes importantes da vida científica. Essas ainda não são as listas exigidas, mas não tenho dúvidas de que podem ser completadas. Se isso pode ser realizado, então o desenvolvimento científico, tal como o biológico, é um processo unidirecional e irreversível. As teorias científicas mais recentes são melhores que as mais antigas, no que toca à resolução de quebra-cabeças nos contextos frequentemente diferentes aos quais são aplicadas. Essa não é uma posição relativista e revela em que sentido sou um crente convicto do progresso científico (2009, p.252)

Ao falar de “progresso” e teorias “melhores” em relação à resolução de problemas científicos, as quais se desenvolveriam a partir de valores cognitivos que prosperariam “unidirecionalmente”, não seria esta uma fala que o aproximaria da ideia da verossimilhança, ou então, que acredita num ponto de convergência para o qual se referiria todo o progresso?

Mais do que uma análise da coerência do filósofo, gostaríamos de finalizar este capítulo tratando do problema filosófico propiciado por essa aparente inconsistência do autor. Em termos relativistas, posição filosófica assumida expressamente por Kuhn, parece ser inconcebível se pensar em “progresso” para além daquele realizando em situações “ordinárias”, isto é, quando a atividade é guiada por regras que entrelaçam métodos a objetivos de antemão especificados. De que outra forma, assumindo as premissas da

incomensurabilidade e de toda a implicação ontológica relativista, poderíamos compreender um “real” avanço em relação à atividade científica? Provido da literatura que até agora possuímos, parece que não.

Partindo da factualidade histórica das revoluções científicas, e da leitura que elas representam uma ruptura para com o processo de acumulação de conhecimento e a sua reconfiguração em outras redes linguísticas divergentes, se torna problemático compreender o progresso que não obedece regras ou critérios claros ou estruturas gerais de desenvolvimento, para além daquelas traçadas nessa evolução não direcionada e nunca terminada, que tornem as teorias resultantes cada vez mais próximas de um “ideal de conhecimento”. Em uma passagem um tanto mais razoável para com o todo de sua filosofia, Kuhn fala sobre um fenômeno de “reversão”, em que uma teoria mais “madura” – aqui, cronologicamente falando – se aproxima de outra mais “arcaica”:

Dizer, por exemplo, sobre uma teoria de campo, que ela “se aproxima mais da verdade” do que uma teoria mais velha de matéria-e-força deveria significar, a menos que as palavras estejam sendo usadas de maneira estranha, que os constituintes últimos da natureza são mais parecidos com campos do que com matéria e força. A comparação de teorias históricas não fornece nenhuma indicação de que suas ontologias estejam se aproximando de um limite: de modo fundamental, a relatividade geral de Einstein se parece mais com a física de Aristóteles do que com a de Newton (KUHN, 2006, p.200)

O progresso, de um modo absoluto, não é reconhecível enquanto não houver padrões absolutos. Nesse sentido, as teorias cronologicamente anteriores não podem ser taxadas – em um sentido pejorativo – como “arcaicas” – se isso se referir a uma visão geral do progresso. “As progenitoras reais requerem descrição em seus próprios termos, não nos nossos (...)” (2006, p.261) dirá Kuhn, em uma passagem na qual ele finaliza chamando a atenção para a demanda de estudos históricos e antropológicos mais consistentes. Ou seja, sendo cada teoria, geralmente, mais bem adaptada para tratar dos problemas que lhes são correspondentes, necessitaríamos de um parâmetro para identificar “problemas mais progressivos”, o que significa achar um paradigma de otimização para os paradigmas.

Nessa esteira dessas insuficiências que se apresentam ao tentarmos assentar a verossimilhança, Laudan propõe que a racionalidade deva ser medida justamente pela progressividade. Vejamos um trecho relativo a essa elaboração, para captarmos a forma que ele utiliza tal conceito:

(...) De um modo específico, costuma-se afirmar que toda avaliação da racionalidade ou do progresso científico está vinculada à questão da *verdade* das teorias científicas. Sempre se alega que a racionalidade significa aceitar essas asserções acerca do mundo que acreditamos ser verdadeiras. O progresso, por sua vez, costuma ser visto como a obtenção sucessiva da verdade por um processo de aproximação e de autocorreção. Quero mudar a ideia habitual, tornando a racionalidade parasitária em relação à progressividade. *Fazer escolhas racionais é, desse ponto de vista, fazer escolhas progressivas* (isto é, que aumentem a efetividade na solução de problemas das teorias que aceitamos). Ligando assim a racionalidade à progressividade, sugiro que tenhamos uma teoria da racionalidade *sem pressupor nada sobre a veracidade ou a verossimilhança das teorias* que julgamos ser racionais ou irracionais (LAUDAN, 2011, p.176)

Em resumo, o problema da verdade parece estar longe de ser resolvido pela filosofia da ciência, enquanto que outros parâmetros se insinuam como candidatos a compor uma teoria consistente sobre a racionalidade científica. No caso de Laudan, o valor “poder explicativo” seria esta pedra angular para nortear o avanço científico, o que significa um escoamento dessa pretensão de verossimilhança para os outros valores mais básicos, tal como queria Kuhn. Aliás, de outro modo, convém realçar que o problema da verdade já é, em si, como uma questão filosófica, uma fonte clássica de dissenso que abastece a literatura de forma a não permitir que os pensadores esgotem as suas questões.

No capítulo a seguir, nos dedicaremos à dimensão psicológica e cognitiva da escolha para continuarmos a busca pela racionalidade da atividade científica, a partir dos apontamentos que a nova filosofia da ciência nos deixou em troca do edifício lógico que ela contribuiu ruir, pelo menos parcialmente, insinuando haver a necessidade de uma reestruturação de perspectiva sobre a complexidade dos fatores que causam as mudanças revolucionárias na ciência.

3. O PROCESSO DE ESCOLHA ENTRE TEORIAS, UMA ABORDAGEM PSICOLÓGICA

(...) a história da ciência não pode ser cabalmente compreendida sem a psicologia das multidões (LAKATOS, 1979, p.172)

Com o avanço das ciências sociais no século XX, conseqüentemente, vislumbramos uma ampliação de perspectiva sobre o funcionamento da atividade científica como um todo. Como já vimos em diversas partes desse trabalho, um dos exemplos mais notáveis de integração e síntese de explicações sobre a produção de conhecimento pode ser contemplado no esforço de Thomas Kuhn, o qual soube unir sua instrução em ciência, e história da mesma, com a sua erudição em relação a compreensões sociológicas, linguísticas e psicológicas, dentre outros campos, para articular novos olhares sobre o fato científico.

No campo da psicologia, Kuhn vai em busca de noções para elaborar uma teoria da percepção a qual o permitisse arquitetar a sua visão acerca da “pluralidade de mundos” que se constitui entre os participantes de paradigmas distintos³⁰. Nesse contexto, por exemplo, a *gestalt* é utilizada pelo filósofo com a finalidade de explicar um dos aspectos psicológicos subjacentes ao consenso que, em épocas de relativa estabilidade, ocorre de modo acrítico ou dogmático no interior da comunidade científica. Além disso, experiências psicológicas como, por exemplo, o experimento das cartas anômalas (KUHN, 2009, p.89), é utilizado para demonstrar algumas nuances da natureza da mente em relação à resistência em se assimilar novidades, ao passo que se insinua que as vicissitudes da mesma devem ser tomadas como partes constitutivas de fases específicas de progresso e não entraves para o desenvolvimento do conhecimento.

Neste capítulo, iremos privilegiar a abordagem psicológica para tocarmos em algumas bases da questão de escolha entre teorias, inclusive trazendo estudos recentes acerca do tema. Nessa via, colocaremos em destaque a teoria de duplo-processamento³¹ para, posteriormente, traçarmos uma relação com vários conceitos kuhnianos e, finalmente, estendermos as conseqüências desse esmiúço psicológico para a fundamentação de uma nova racionalidade

³⁰ Uma nota de rodapé, encontrada ao acaso, conduziu-me às experiências por meio das quais Jean-Piaget iluminou os vários mundos da criança em crescimento e o processo de transição de um para outro. Um colega fez-me ler textos de Psicologia da Percepção e em especial os psicólogos da Gestalt (...) (2009, p.11)

³¹ Mais adiante, iremos nos referir a esse teoria por meio da abreviação “TDP”.

para a escolha científica e releituras históricas da ciência, a qual seja receptiva em relação à ideia de escolha não-algorítmica.

Apesar do empreendimento pretendido apresentar uma relativa novidade em sua abordagem, nós nos apoiamos, inicialmente, no artigo “Kuhn’s Notion of Theory Choice and the Dual-Process Theory of Cognition” de Marcum (2013), o qual será abordado quando apresentarmos uma interessante análise histórica, de caso em biomedicina, ao final do capítulo, junto com alguns comentários nossos.

A partir de uma visão mais abrangente da cognição, esperamos lançar novas luzes sobre o prisma psicológico envolvido na atividade científica, levando em consideração a relevância desse aspecto para uma nova abordagem cognitiva da racionalidade científica que, como vemos Marcum (2013), se torna uma chave para a compreensão dos autores que agregaram esse aspecto à estrutura do fazer científico: “Para Kuhn, em última instância, a ciência é uma atividade que utiliza todo o espectro da cognição humana” (MARCUM, 2013, p.353, tradução nossa).

Inicialmente, faremos uma reconstituição histórica dos estudos psicológicos e cognitivos que, mais radicalmente, vieram a dar origem à TDP, raiz esta que a situaremos no início do século XX com Freud e James. Na sequência, oferecemos uma breve apresentação sobre o surgimento propriamente dito desta corrente de estudos, no final do século XX, e exposição de alguns de seus conceitos básicos. Apresentada a teoria, iremos apresentar uma vertente da TDP, desenvolvida por Chaiken e Chen (1999), que reelaboram o conceito de motivação e a relação desta sobre modos alternativos de processamento de informação e enviesamentos. Seguindo, abordaremos sobre as diferenças cognitivas entre as escolhas “comuns” e as revolucionárias, sugerindo uma noção de criatividade propiciada pela TDP para lançar uma compreensão sobre alguns traços da escolha mais problemática – a revolucionária. Por fim, faremos uma crítica da análise histórica de Marcum (2013), sobre um caso da biomedicina.

3.1 A Teoria do Duplo-Processamento

Em relação às crises relacionadas à noção de racionalidade, certamente podemos identificar uma ocasião nas revoluções levadas a cabo no campo da psicologia no final do século XIX, sobretudo as promovidas por Sigmund Freud e Willian James. Ambos os pensadores, cada um ao seu modo, chamaram a atenção para a complexidade dos processos cognitivos, os quais estariam muito para além da condução consciente do pensamento lógico. Essas considerações, dentre outras que acabaram por delinear alguns dos principais traços da psicologia moderna, foram incisivas por ir de encontro com a compreensão iluminista de racionalidade que ainda possuía vigor, inclusive em Viena, ambiente em que Freud se forma intelectualmente.

De Freud, herdamos uma visão que descortinou todo um processo cognitivo inconsciente, o qual se apresenta como base de um sistema psíquico consideravelmente maior do que o pensamento lógico ou consciente. Se antes dele o termo “inconsciente” era compreendido apenas como um adjetivo que designa flutuações do estado de consciência, depois de Freud ele passa a representar um sistema psíquico distinto que opera mediante a uma estruturação própria (GARCIA-ROZA, 2009, p.170). Desta forma, a partir de sua reestruturação da psique, concebemos dois modos distintos de processo mental, ao passo que o raciocínio lógico e consciente perde a preponderância na explicação da atividade da mente humana, se integrando numa relação dinâmica e mais complexa. Dentro desse quadro, podemos destacar o “processo primário”, relacionado ao *Id*, que se colocaria em atividade de um modo *a-racional* e associativo, enquanto que, no “processo secundário”, relativo ao Ego, operaria um processo racional, isto é, portador deste atributo enquanto o mesmo “(...) é capaz de representar o passado e o futuro, assim como o presente, e constitui um instrumento para a realidade de testes com base no padrão lógica e considerações de verdade e falsidade” (BRAKEL *apud* MARCUM, 2013, p.357).

Segundo Osman (2004), já em Willian James, no início do século XX, nós encontramos o desenvolvimento de uma teoria que estabelece a diferenciação de “funções cognitivas”, as quais apresentam distinções análogas aos atributos que, quase um século mais tarde, foram atribuídos aos tipos de processamento delineados na TDP. Na primeira dessas funções de processamento que James concebe, nós teríamos o raciocínio que decorre por via de associações, relacionada à sensibilidade e à percepção – sendo a primeira ligada à

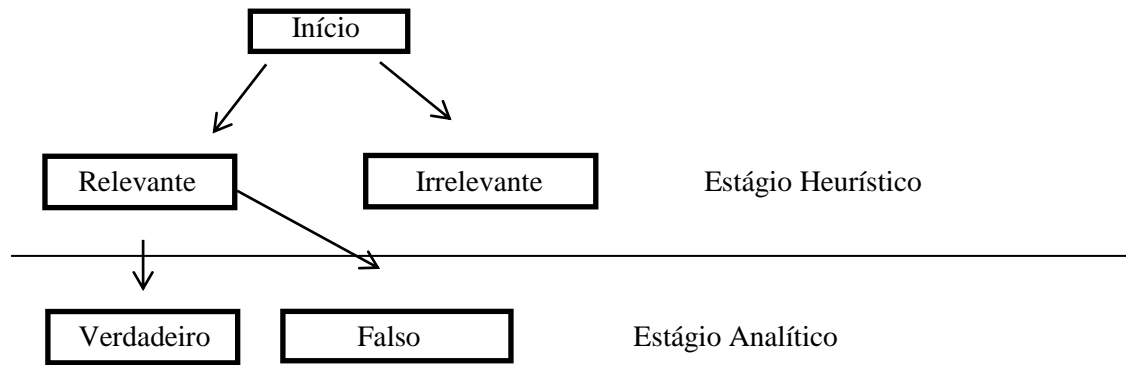
receptividade de dados e a segunda ao processo pelo qual se gera a experiência a partir do que é captado. Em complemento a esse primeiro nível de cognição, James concebe a dimensão do pensamento analítico e deliberativo, o qual teria como potência a possibilidade de conceber e relacionar ideias abstratas.

Quase um século após essas contribuições, na década de 80, Jonathan Evans (1984) formaliza a TDP, levando em consideração uma série de trabalhos nos quais ele vislumbrou a possibilidade de integração em uma teoria. Um deles refere-se ao trabalho de Kahneman, Slovic e Tversky em 1982, denominado *Judgment under Uncertainty*, no qual os autores apresentam uma série de características do raciocínio heurístico – que será exposto mais adiante – em relação às suas possibilidades e limitações, e em contraste com processo cognitivo analítico.

Desta forma, em seu artigo “Heuristic and Analytic processes in reasoning”, Evans (1984) trata de delinear os dois tipos de raciocínio que seriam mais tarde elaborados por diversos autores. Uma de suas pretensões, por exemplo, era a ampliação de perspectiva sobre a racionalidade de julgamento, compreender sobre como a mente selecionaria os conteúdos relevantes para decisão, os quais precedem a qualquer deliberação, controlada ou não. Ele sugere esta relação em uma analogia:

Uma ilustração dos tipos de pensamento que são envolvidos pode ser retirada do exemplo da seleção de movimentos em um jogo de xadrez. Um aspecto do jogador humano de xadrez, que tem sido difícil de replicar em programas de inteligência artificial, é a heurística de seleção de movimentos para serem analisadas. Bons jogadores imediatamente “veem” que apenas alguns poucos movimentos são “relevantes” em tal posição. Em cada estágio de análise – considerando a resposta do oponente, sua resposta para ele, etc. – ocorre esta redução “automática” da busca de espaços (EVANS, 1984, p.452)

Anterior a qualquer avaliação, figuraria uma seleção inconsciente de conteúdos mentais para lidar com o problema em questão. Isto é, para se chegar a um estágio avaliativo, o agente cognitivo precisa se desenvolver na antessala da heurística, na qual serão dispostos os conteúdos que poderão ser utilizados no possível escrutínio, pelo raciocínio analítico, sendo o segundo processamento limitado à triagem heurística - as diferenças entre os dois tipos de raciocínio. Deste modo, Evans representa esse momento pré-analítico no seguinte esquema:



(EVANS,1984, p.455)

Como pode ser conferido acima, um conteúdo julgado irrelevante para o problema em questão, normalmente, se isenta do processamento analítico antes mesmo que possa ser averiguado conscientemente. Por outro lado, os dados que se mostram relevantes para o julgamento são gratificados com o esforço do agente cognitivo, e compõe diretamente o problema em questão. Entretanto, o resultado do raciocínio pode não ser consistente com alguns dados ou crenças possuídas, o que pode gerar um descontentamento (motivação) seguido de um novo esforço para o agente se engajar, mais uma vez, na coleta de informações relevantes ao julgamento ou reexame dos mesmos.

Os agentes cognitivos humanos, vale salientar, são sujeitos limitados em capacidade cognitiva e informações relevantes para execução de tarefas. Para que o esforço cognitivo analítico – que é relativamente dispendioso, como veremos adiante – seja viável, isto é, não cause um desgaste desproporcional antes de ser de fato funcional, se faz necessário algum mecanismo que direcione a análise a um número de opções humanamente praticáveis por um processo controlado. Desse modo, a economia trazida pela heurística se torna um dispositivo fundamental e, não obstante ela possa levar ao erro em alguns casos, ela se faz indispensável até mesmo para os especialistas, como pudemos ver no exemplo acima sobre o desenvolvimento da cognição em um jogador de xadrez. Portanto, nos esforçaremos para apontar algumas significativas nuances envolvidas na tarefa de escolha que, como Kuhn defende, em relação ao problema para o qual iremos retornar, não devem ser desconsideradas para compreender a ciência, já que ela se trata de um produto humano e, por isso, devemos estar atentos a tudo que – de fato- fê-la ser o que é: progressiva. Sobre este novo cenário possibilitado pelas psicologias da escolha, Kahneman afirma:

O estudo de decisões enfoca tanto questões normativas como descritivas. A análise normativa diz respeito à natureza da racionalidade e da lógica da

tomada de decisão. A análise descritiva, por outro lado, diz respeito às crenças e preferências das pessoas tal como elas são, não como devem ser. A tensão entre considerações normativas e descritivas caracteriza grande parte do estudo de julgamento e escolha (2012, p. 541).

Justamente com o objetivo de dar conta da a gama de processos envolvidos na cognição, os teóricos da TDP conceberam o raciocínio como uma atividade que se desenvolve, basicamente, a partir de dois padrões – ou tipos³² – complementares. A seguir, a partir de um quadro comparativo elaborado por Stanovich e Toplak (2012), apresentamos um quadro comparativo em que figuram algumas das principais propriedades atribuídas à visão do duplo processamento:

O Processamento Cognitivo	
Tipo 1	Tipo 2
Holístico	Analítico
Automático	Voluntário
Relativamente pouco exigente da capacidade cognitiva	Demanda esforço
Relativamente rápido	Relativamente lento
Aquisição pela biologia, exposição e experiência pessoal	Aquisição pela cultura e por aulas formais
Paralelo	Sequencial
Implícito	Explícito
Evolutivamente antigo	Evolutivamente recente
Geralmente inconsciente ou pré-consciente	Geralmente consciente
Baixa correlação com a inteligência	Altamente correlacionado com a inteligência
Objetivos genéticos e a curto prazo	Objetivos à longo prazo que tendem a maximizar a utilidade pessoal

³² No final da década de 90, Stanovich (1999) tratava os dois tipos de raciocínio como *sistemas*, nomenclatura que o mesmo substituirá mais tarde seguinte por *tipos (Tipo 1/ Tipo 2)*, com o intuito de evitar que esses padrões cognitivos sejam tomados como sistemas cerebrais independentes ou compreendidos como entidades que interagiriam entre si. “A terminologia *Tipo 1 / Tipo 2* capta melhor do que a terminologia anterior de que uma teoria de duplo processamento não é necessariamente uma teoria de dois sistema” (STANOVICH e TOPLAK, 2012). Na verdade, o uso de desta terminologia não se trata de uma novidade, mas um resgate de uma nomenclatura que há mais de trinta anos fora utilizada por Wason e Evans (1975).

Apesar da lista ainda poder ser consideravelmente aumentada, cremos que esta abordagem panorâmica das diferenças seja suficiente para destacar a diversidade das propriedades que podem ser significativas para se compreender um processo de alto nível de cognição, como é o caso da tomada de decisão.

Há uma discussão bastante ampla a respeito das concepções que consideram, a partir dessas constatações de diferentes tipos de cognição, a existência de dois sistemas independentes (*dual-system*). Alguns autores sugerem que poderíamos dizer que possuímos dois tipos de mente, uma evolutivamente mais antiga e outra mais recente. Vejamos abaixo um quadro montado por Evans e Stanovich (2013) para ilustrar a literatura dos autores que consideram a existência desses dois sistemas distintos:

Sistema 1 (Mente antiga)	Sistema 2 (Mente recente)
Evolução primitiva	Evolução recente
Similar à cognição animal	Distintamente humano
Conhecimento implícito	Conhecimento explícito
Emoções básicas	Emoções complexas

(EVANS e STANOVICH, 2013, p.225)

Todavia, para grande parte dos estudiosos atuais do TDP, não temos fundamento empírico e nem evidências de que se trate de dois sistemas cognitivos distintos ou neurologicamente situados (KEREN e SCHUL, 2009, p. 534). Ao invés de sistemas distintos, a teoria recente do TDP mais amplamente aceita sugere que a cognição é realizada por um único sistema que se desdobra por processos qualitativamente distintos. Alguns outros autores ainda, como é o caso de Kahaneman (2012) se utiliza da terminologia “sistema” junto com a advertência de que tal escolha se trata de um recurso literário – ou “ficção útil” – que se mostra mais estimulante em relação ao pensar sobre a complexidade da interação das propriedades cognitivas.

Nos tópicos a seguir falaremos um pouco mais detalhadamente acerca de cada tipo de processamento. Ressaltamos que não temos a pretensão aqui de apresentar uma visão completa a respeito do TDP, mas tão somente criar uma base para que possamos, após isso, regressar teoricamente munidos dessa concepção psicológica para fazer podermos adentrar em conceitos mais específicos como, por exemplo, o modelo de motivações (cf. 3.5) e modos de criatividade (cf. 3.7.2), os quais irão nos permitir relações úteis para uma releitura da racionalidade científica.

3.2 O Processamento Cognitivo de Tipo 1

Em uma visão amplamente aceita, o processamento de *Tipo 1* se trata de um raciocínio que se desenvolve, principalmente, por meio de associações e funciona, de modo geral, com uma considerável rapidez e facilidade, além de ser caracterizado pelo seu caráter autônomo de funcionamento (KAHNEMAN, 2012) o qual se desencadeia quando entra em contato com determinados estímulos (STANOVICH, 2012).

Não raramente, a literatura costuma destacar a falibilidade desse tipo de raciocínio, o que acabou influenciando varias vertentes a idealizar o processo de aprendizagem como uma constante ampliação do modo analítico (T2) que substituiria, gradualmente, os processos de Tipo 1 (AMSEL *et al.*, 2008). No entanto, os raciocínios que seguem o padrão de Tipo 1 estão presentes em nosso comportamento de uma maneira muito massiva, como também no de especialistas, e na maioria dos casos funcionam muito bem. Sobre este ponto, Evans destacará:

(...) embora, historicamente, os processos intuitivos de Tipo 1 foram associados à vieses cognitivos e o pensamento reflexivo de Tipo 2 soluções normativamente corretas, é uma falácia grave tomar a exatidão da resposta como sendo de diagnóstico do tipo de processamento (2011, p.123)

Desta forma, sustentamos que se faz legítima a tarefa de resgatar o valor da cognição de Tipo 1 como um antídoto contra a superestima do pensamento lógico sobre a sustentação da racionalidade humana. Exemplo dessa distorção pode ser vista em filosofias da ciência que se reduzem unicamente ao escrutínio da dimensão lógica da pesquisa. Se por um lado podemos dizer que, por exemplo, a comunidade científica é resultado processos cognitivos de alto nível, através de comunidades que se constituem com indivíduos de uma inteligência diferenciada – pensamos aqui nas capacidades relacionadas ao Tipo 2, tais como QI – os mesmo não se encontram “livres” da influência de processamentos heurísticos – não apenas individualmente, como também metodologicamente, como propõe Lakatos (1979) com suas heurísticas negativas e positivas - e o próprio pensamento analítico, como assumem vários estudiosos (CHAIKEN e CHEN, 1999), ocorre muitas vezes através de enviesamentos – veremos este ponto com mais detalhes no tópico que explicará sobre como as motivações podem afetar o raciocínio de Tipo 2 (cf. 3.6).

Assim, esperamos fazer justiça aos méritos de ambos os raciocínios (T1 e T2). Aliás, do mesmo modo que o processo cognitivo tem a possibilidade otimizar uma tarefa ao se deslocar da função heurística para a analítica, para verificar com mais aplicação àquilo que se concebeu instantaneamente por intuição, o pensamento analítico, em muitos vários de impasse, poderá solicitar a capacidade heurística (T1) como uma forma de ganhar tempo. Sobre os “saltos” cognitivos que podem ser proporcionados pelo processamento de Tipo 1, iremos trata-los ao trabalhar uma classe especial dos mesmo que se relacionam com a criatividade, potencialidade esta que daremos uma atenção especial (cf. 3.7.2).

Entretanto, antes disso, tratemos de compreender operações básicas que podem ser proporcionadas pelo processamento de Tipo 1. Um exemplo simples, que ilustra o funcionamento de Tipo 1, pode ser experienciado ao fazermos um cálculo fácil, neste caso, nós não gastamos tempo calculando (por exemplo, “4+4”). De outro modo, se nos perguntam sobre uma conta mais complexa (por exemplo, “14x29”), nós nos sentimos inseguros para responder sem nos utilizar de um raciocínio mais demorado, e talvez até procuremos por uma calculadora para fazê-la.

Em outros casos, a confiança excessiva, misturada com uma falsa sensação de simplicidade da tarefa, pode nos levar a um cálculo enganoso. No caso clássico de Kahneman, o mesmo pede para imaginarmos o seguinte problema:

*Um bastão e uma bola custam 1,10 dólar.
O bastão custa um dólar a mais que a bola.
Quanto custa a bola? (2012, p.59)*

Uma resposta bastante tentadora é afirmar que “a bola custa 10 centavos”. Porém, como qualquer um pode constatar ao tentar simular esse resultado fácil – se a bola custasse dez centavos, um dólar e dez centavos custaria o bastão (um dólar a mais), o que somaria 1,20 dolar pelos dois objetos! – certamente, esse não é o tipo de caso em que devemos confiar em nossa intuição.

Tal procedimento pode ser caracterizado como um método heurístico que, sobretudo, falha ao aplicar a sua operação. A seguir veremos um pouco sobre este método, um dos conceitos importantes para compreendermos algumas complicações dos caminhos da cognição.

3.2.1 Heurística

A palavra heurística provém de um termo grego – *heuriskein* – o qual possui a mesma raiz da palavra *heureka*, imortalizada pelo filósofo grego Arquimedes. Em relação a uma definição básica, que nos bastará para nossos atuais objetivos, podemos dizer que “a heurística é um procedimento simples que ajuda a encontrar respostas adequadas, ainda que geralmente imperfeitas, para perguntas difíceis” (KAHNEMAN, 2012, p.127), ou também, segundo Evans (1984), um processo que ocorre em estado pré-consciente que tem como tarefa a seleção de conteúdos relevantes e aplicação destes.

Pertencente à classe das heurísticas, nós poderíamos indicar, por exemplo, o conceito de *heurística de julgamento* ou *disponibilidade* (ibid., p.525). Por esse processo, nós estipularíamos a frequência de uma classe ou a probabilidade de um evento a partir de informações que são mais facilmente recuperadas da memória. Nesse caso, aplicar-se-ia um fenômeno chamado *viés³³ de recuperabilidade das ocorrências* que, segundo Kahneman, se constituiria

(...) quando o tamanho de uma classe é julgado pela disponibilidade de suas ocorrências, uma classe cujas ocorrências são facilmente recuperáveis parecerá mais numerosa do que uma classe de igual frequência cujas ocorrências são menos recuperáveis (ibid., p.531)

Naturalmente, dessa forma, o processo heurístico pode muitas vezes dar respostas falhas devido a sua simplificação inadequada. Kahneman (2012) nos oferece uma lista de casos de enganos, retirados a partir de um questionário aplicado a um conjunto de voluntários, que ilustram como a falta de atenção para um mau dimensionamento da avaliação, movido pela recuperabilidade, pode influenciar em nossos julgamentos:

- Derrames causam quase o dobro de mortes de todos os acidentes combinados, mas 80% dos participantes avaliaram a morte acidental como mais provável;
- Tornados foram vistos como assassinos mais frequentes do que asma, embora esta última provoque vinte vezes mais mortes;
- Morte por raios foi julgada menos provável do que morte por botulismo, ainda que seja 52 vezes mais frequente;
- Morte por doença é 18 vezes mais provável que morte acidental, mas as duas foram julgadas igualmente prováveis (...) (ibid., p.176)

³³ Optamos aqui por utilizar esta palavra para traduzir *bias*, como mais comumente encontramos o termo na literatura da língua inglesa, apesar de podermos ainda evocar alguns outros termos que, dependendo da ocasião, poderiam se encaixar mais adequadamente como, por exemplo: tendência, vício, inclinação, preconceito, inclinação, entre outros. Desta forma, o conceito de *bias*, na literatura da TDP se refere a um “caminho cognitivo” facilitado de alguma forma.

Por “vieses” compreendemos os tipos de distorções que podem implicar em julgamentos tendenciosos. Tarefas distintas farão com que determinados vieses entrem em cena. Um outro caso de viés pode ser descrito a partir do fator de *representatividade*, o qual costuma afetar até mesmo pessoas que possuem um conhecimento sólido acerca de teorias de probabilidade – como será exemplificado no próximo experimento cognitivo deste tópico, o que demonstra que a tarefa analítica não pode ser lida fora do contexto psicológico em que se apresentam os problemas. Sobre o impacto do viés de representatividade, Kahneman pontua:

(...) as pessoas normalmente se apoiam na heurística da representatividade, em que as probabilidades são avaliadas segundo o grau em que A é representativo de B, ou seja, segundo o grau em que A se pareça com B. Por exemplo, quando A é altamente representativo de B, a probabilidade de que A se origine de B é julgada alta. Por outro lado, se A não é similar a B, a probabilidade de que A se origine de B é julgada baixa (ibid., p.544)

O problema, nesse caso, é que a intuição obtida por um processo associativo não se compatibiliza, muitas vezes, com o raciocínio pautado em noções básicas de probabilidade, e nem se “adestra” por meio destas. Alguém atento a esse fenômeno, certamente, poderia se policiar avaliando a aplicação de sua heurística, por exemplo, simulando como taxa-base ou probabilidade a priori se aplicam ao caso em questão.

Vejamos um exemplo. Certa vez um questionário foi entregue a doutorandos que cursavam o programa de “ciência da decisão” na Stanford Graduate School of Business – os quais, por requisito, haviam cursado matérias avançadas sobre probabilidade – que tinha como base a seguinte descrição de um personagem fictício:

Linda tem 31 anos de idade, é solteira, franca e muito inteligente. É formada em filosofia. Quando era estudante, preocupava-se profundamente com questões de discriminação e justiça social, e também participava de manifestações antinucleares (ibid., p.198)

Para o espanto de Kahneman e Amos, na época em que coletaram o questionário, cerca de 85% dos entrevistados apontaram como mais *provável* que Linda fosse uma “caixa de banco feminista” do que uma “caixa de banco”. Tal deslize, nomeado pelos autores como uma *falácia de conjunção*, ocorre quando um atributo se torna atrativo ao ponto de afrouxar a nossa leitura lógica do problema, como acabou ocorrendo, por uma leitura básica da taxa base de probabilidade, sabemos que a função de “caixa de banco feminista” está contida no grupo mais amplo “caixa de banco”.

Porém, não é sempre que a heurística se mostra como um método inadequado. Existem situações em que ela se mostra preferível. Vejamos alguns casos:

Quando não existe um método exato para a resolução deste problema ou o mesmo requer um tempo muito alto de processamento. Neste caso, oferecer uma solução boa é melhor do que não ter nenhuma solução; – quando não é necessária a solução ótima, pois as soluções obtidas já são razoáveis; – quando os dados são pouco confiáveis. Neste caso, a busca pela solução ótima não tem sentido, pois a mesma será uma aproximação da realidade; – quando limitações de tempo e/ou dinheiro obriguem a utilização de métodos de resposta rápida; – como passos intermediários de outros algoritmos, potencialmente exatos ou heurísticos (DIAZ, et al., 1996)

Com essa breve exposição, acreditamos que pudemos estabelecer alguns traços característicos dessa forma de processamento, assim como suas inerentes limitações e vantagens. A seguir, falaremos sobre o segundo modo de processamento.

3.3 O processamento cognitivo de *Tipo 2*

Em um nível cognitivo distinto, o *Tipo 2* está correlacionado a processamentos que, aparentemente são exclusivos dos seres humanos e menos atrelado ao objetivos de reprodução e subsistência (*comportamento adaptativo evolucionário*), como é o caso do *Tipo 1*, e, por isso, mais relativo aos objetivos do indivíduo como um todo coerente (STANOVICH, 2008). Dentre essas capacidades, podemos dizer que se destacam: a tomada de decisões consequencial, o pensamento hipotético e a simulação mental (EVANS e STANOVICH, 2013,p.235). Além disso, tal processamento é caracterizado como uma atividade que demanda uma considerável dose de memória de trabalho (OSMAN, 2004).

Comparado com o *Tipo 1*, o segundo tipo se realiza com uma velocidade menor, além de ser controlável e capaz de lidar com mais segurança de problemas lógicos. Além disso, estudos apontaram que propriedades centrais nesse tipo de processamento, tais como a memória de trabalho e a inteligência, podem influenciar sobre como os vieses de crença (*belief biases*) incidem sobre a cognição (EVANS e STANOVICH, 2013, p.234).

Na verdade, uma das potencialidades principais desse tipo de procedimento está relacionado à intervenção em raciocínios autônomos (*Tipo 1*) via dissociação cognitiva e, posterior, substituição do processo heurístico que se inibiu por outro – analítico/reflexivo – mais árduo, porém, talvez, mais adequado ao tipo de problema visado (MARCUM, 2013,

p.358). Esse tipo de ação é chamado por Evans (2012) de padrão de intervencionismo (*default interventionist*). Enfim, podemos dizer que o Tipo 2 de processamento está mais atrelado à atividade cognitiva mais dispendiosas, que, geralmente, interpõe simulações de resultado e avaliação dos mesmos em relação às possíveis decisões. A seguir, iremos expor sobre distintas interações entre os modos de processamento, e as consequências disso para uma teoria da escolha.

3.4 A complexidade psico-cognitiva da escolha científica

Assim como Kuhn, Kahneman (2012) confessa que muitas vezes foi impropriamente – segundo o mesmo – taxado como irracionalista devido as suas considerações acerca dos fatores não analíticos envolvidos no processo cognitivo de tomada de decisão. Para além das críticas, é possível vislumbrar uma aproximação entre a complexidade envolvida na tomada de decisões segundo a TDP e o cientista lido na perspectiva kuhniana. Ambos parecem endossar que a racionalidade, em vários casos, não se caracteriza por um procedimento algorítmico, seja pela insuficiência das regras disponíveis e ou pela inadequação em relação a determinadas configurações de escolha. Vejamos a seguinte passagem de Kahneman em relação às críticas e sua visão sobre as escolhas:

A definição de racionalidade como coerência é impossivelmente restritiva; ela pede adesão a regras de lógica que uma mente finita não é capaz de implementar. Pessoas razoáveis não podem ser racionais segundo essa definição, mas elas não devem ser rotuladas como irracionais por essa razão. Irracional é uma palavra forte, que conota impulsividade, e uma resistência razoável ao argumento razoável. Eu costumo me encolher todo quando dizem que meu trabalho com Amos demonstra que as escolhas humanas são irracionais, quando na verdade nossa pesquisa apenas mostrou que os humanos não são bem descritos pelo modelo de agente racional (2012, p.514).

Como pode ser lido acima, percebida através de seus mecanismos e limitações, a cognição relacionada à escolha se situa para além dos limites de concepções de racionalidade que se fundamentam somente em considerações lógico-analíticas. Não obstante, levando em consideração que o nosso problema seja compreender como se fez possível o progresso na ciência, o qual não vemos ameaçado em relação a seu estatuto, a irracionalidade não parece ser uma opção, uma vez que podemos lançar mão de noções valiosas que podem, pelo menos, ajudar a explorar um terreno aparentemente promissor. Desse modo, com a abordagem

psicológica da escolha que trazemos nesta oportunidade, acreditamos poder preencher algumas das lacunas que figuram em decisões importantes da história (crítica) da ciência, sem pretender que este *complemento* seja conflitivo ou substituto de outras considerações relacionadas à lógica da pesquisa.

A respeito da relevância de aspectos psicológicos, que parte tradição filosófica não assimilou facilmente enquanto um componente de uma atividade racional, comparemos mais uma perspectiva dessa dificuldade presenciada por Kuhn, a qual julgamos ser perfeitamente análoga às objeções feitas sobre Kahneman:

Sou ocasionalmente acusado de glorificar a subjetividade e mesmo a irracionalidade, porque insisto sobre o fato de que aquilo que os cientistas partilham não é suficiente para impor um acordo uniforme no caso de assuntos como a escolha de duas teorias concorrentes ou a distinção entre uma anomalia comum e uma provocadora de crise (Kuhn, 2009, p.230)

Podemos dizer que, nesse caso, a “subjetividade” que se apresenta como munição para os críticos de Kuhn seria, dentre outras áreas que possamos encontrar em intercessão, a evocação de um conjunto de aspectos sociais e psicológicos que desempenhariam uma função na estrutura da atividade científica, sobretudo para se compreender os episódios mais problemáticos. Entretanto, através da literatura a respeito da TDP que trazemos, por exemplo, podemos assinalar que a cognição é um processo um tanto vulnerável a enviesamentos, os quais devem ser lidos não apenas no crivo das limitações, mas também como pontes que podem levar o indivíduo para raciocínios que, muitas vezes, o conjunto de regras e evidências empíricas disponíveis não proporcionaria.

Contudo, a omissão dessas peculiaridades da atividade científica parece ter uma função pedagógica. Segundo Kuhn (2011), se os cientistas fossem esclarecidos sobre a complexidade dos processos pelos quais as teorias são escolhidas, de algum modo, os mesmos seriam mais “flexíveis” e “criativos”. Entretanto, uma intervenção humanística na pedagogia científica poderia custar a eficácia das heurísticas³⁴ proporcionadas pelo paradigma e, com isso, não conseguiríamos garantir a progressividade que é inerente ao vínculo esotérico que a comunidade científica estabelece com suas heurísticas e métodos específicos.

³⁴ Há uma classe de enviesamentos que só podem ser melhor aproveitados quando procedem inconscientemente, pois, em alguns casos, o contrário pode acarretar em reações de blindagem em relação a essa influência (CHEN e CHAIKEN, 1999).

A autoridade epistemológica é uma posse dos cientistas em relação às suas respectivas áreas de especialidade, argumenta Kuhn. Porém, como a comunidade científica por vezes se encontra incerta e dividida em relação ao tratamento de um problema, como compreender o choque entre autoridades que ocorre no interior deste grupo tão seletivo? Algumas pistas, novamente, podemos colher na abordagem de Kahneman, vejamos:

Outro motivo para a inferioridade do julgamento dos especialistas é que humanos são incorrigivelmente inconsistentes em fazer julgamentos sumários de informações complexas. Quando alguém lhes pede para avaliar a mesma informação duas vezes, eles frequentemente dão respostas diferentes. A extensão da inconsistência é muitas vezes um motivo real de preocupação. Radiologistas experimentados que avaliam raio X do peito como “normal” e “anormal” se contradizem em 20% das vezes quando veem a mesma imagem em ocasiões separadas (...) A inconsistência disseminada deve-se provavelmente à extrema dependência de contexto do Sistema 1. Sabemos a partir de estudos de *priming* que estímulos despercebidos em nosso ambiente têm substancial influência em nossos pensamentos e ações (2012, p.280)

Logo, devemos assumir que uma abordagem metodológica, mesmo que exaustiva, pode ser insuficiente. Além do mais, a transgressão dos métodos, ou uma variante em sua aplicação, pode ser um importante libertador da circularidade que acomete o cientista quando as regras de seu paradigma não impedem de somar derrotas e constrangimentos diante de anomalias.

A fim de construir uma teoria mais robusta acerca dos fatores psicológicos e cognitivos que afetam a atividade científica, a seguir, iremos expor sobre o conceito de “motivação”, o qual será compreendido como um fator que pode tanto regular o nível dos processamentos sistemáticos ou heurísticos, como enviesá-los em relação a modos de raciocínios, que terão uma maior chance de serem desenvolvidos de acordo com o tipo de motivação.

3.5 Motivações e Escolha em Ciência

Neste tópico, iremos abordar a teoria das motivações de Chaiken e Chen (1999), os quais buscaram articular uma leitura da TDP com modelos sociais-cognitivos com o fim de desenvolver uma compreensão mais ampla da influência do contexto psicológico na atividade deliberativa. Para esses autores, a motivação seria uma espécie de padrão identificável nos

indivíduos que tende a se relacionar com um determinado desenvolvimento dos raciocínios heurístico e sistemático, dependendo do nível e da qualidade da motivação. Além disso, iniciaremos uma relação mais específica com o contexto de escolha relativo à atividade científica.

Fazer uma deliberação, assim como tomar um rumo em ciência, se faz sempre com alguma aspiração. Sobre este último campo, de uma forma sumária, podemos dizer que o solucionar problemas, empíricos ou conceituais, parece ser a função principal da mesma. Entretanto, ao passo que parece não haver um campo científico que não possua suas anomalias, as soluções que se obtém são sempre provisórias, pelo enquanto houver a possibilidade de vir à tona novos fenômenos que, por sua vez, podem não ser explicados, ou parcialmente, dentro das antigas diretrizes ontológicas e metodológicas. Logo, a condição do escolher se faz perene em ciência, e sempre pode haver perdas - pensemos em atributos como precisão, fecundidade e simplicidade, por exemplo – ao se tomar um caminho específico, o que deverá ser racionalmente justificado, caso queiramos não cair em irracionalismo.

Portanto, estando o cientista impedido de exaurir a contenda científica, ou de fazê-la com razões definitivas, isto é, que sejam deriváveis de uma estrutura lógica que coíba desenvolvimentos que se revelem não vantajosos a longo prazo, resta a ele agir com base em noções de êxito mais localizadas, a qual será referida a objetivos compartilhados que se apresentarem mais pertinentes ao paradigma no qual se investiga. Assim, geralmente, os cientistas se ocupam mais da assimilação de anomalias do que exploração de novos fenômenos não tangíveis às recentes preocupações, mais de buscar precisão na própria teoria do que utilizar os próprios conhecimentos para simular o desenvolvimento de uma vertente rival. Todavia, ainda assim alguns exemplos históricos de arrojo são identificáveis, como é o caso da ascensão da física newtoniana, um dos programas científicos mais bem sucedidos, o qual teria conseguido não apenas se estabelecer notavelmente diante de antigos problemas da física, como também criar novos problemas, os quais eram solucionados a medida que iam surgindo, demonstrando assim uma excelência do programa de pesquisa no qual eles estavam inseridos (LAKATOS, 1979).

Sempre que um campo científico progride, por mais que não estejamos autorizados a dizer que o mesmo se aproxima da “verdade”, ou algo dessa natureza - como foi argumentado na análise do valor “verossimilhança”, podemos afirmar que os indivíduos envolvidos nesse projeto se *satisfazem* em relação à percepção de seu encargo, e encaram tal avanço como uma

vitória compartilhada, já que acabam por se identificar com o paradigma no qual trabalham e, portanto, os êxitos devem ser lidos dentro de um quadro social. Em suma, a ciência é um empreendimento coletivo.

Sendo assim, para recolocarmos a discussão da racionalidade, tomaremos um viés social-psicológico para compreender a motivação subjacente às escolhas, o qual será levado adiante com a seguinte aposta – que veremos mais adiante como se efetiva – *os processos mais analíticos de sistematização da teoria são enviesados e complementares a um desenvolvimento heurístico, e que ambos se realizam em diálogo com motivações que são sensíveis ao ambiente e nível de confiança em que o paradigma se encontra.*

Definido o nosso rumo de exploração, tratemos de compreender o movimento e os efeitos do ato cognitivo envolvidos no julgamento. Em relação ao sucesso na tarefa cognitiva em mãos, a *satisfação* é o efeito psicológico que alimenta positivamente o agente, o qual em ciência se constituirá em relação à efetivação de articulação, de defesa ou de substituição de paradigma – a última, é claro, consideravelmente mais rara. Descobertas “por acaso”, como parece ter ocorrido com o raio x (KUHN, 2011, p.280) , de alguma forma, também desempenham uma função prevista, já que para se garantir a permanência de uma paradigma é importante que o mesma consiga uma maior abrangência do que a inicial, em outras palavras, que se derive de sua teoria novos fatos e que estes sejam explicados ou, pelo menos, não contraditórios para com o paradigma que os enxertou. De outro modo, quando o paradigma não consegue se estabelecer de modo convincente, ocorrem as crises e as alterações de motivação, de um modo mais impactante. Segundo Chen e Chaiken (1999), altos níveis de motivação podem indicar largas discrepâncias entre a atual e a desejada confiança em um dado julgamento, e essas motivações, por sua vez, farão com que os indivíduos se engajem em sua tarefa com determinadas propensões para conduzir seus raciocínios com mais ou menos esforço, mais ou menos confiança nas heurísticas habituais, dentre outros fatores afetáveis.

Desse modo, a forma de tratamento de um problema está também interligada com a disposição a partir da qual a comunidade científica se posiciona diante de seus problemas, e essa motivação se traduzirá em decisões provavelmente enviesadas – alguns exemplos mais adiante, quando falarmos das distintas motivações – que estão relacionadas com a tomada de diretrizes importantes como, por exemplo: “por quanto tempo podemos persistir diante de

uma anomalias?”, “O quanto devemos nos preocupar se percebermos que a nossas pesquisas se desenvolvem a partir de um fundamento duvidoso?”.

O modelo de motivações concebido por Chen e Chaiken (1999) nos proporciona um esclarecimento sobre as consequências relacionadas ao tipo de motivação que o agente cognitivo pode sofrer. Entretanto, antes de falarmos de algumas motivações específicas, trataremos de reconhecer o princípio que a mesma teoria estabelece como medida psicológica para o encadeamento de estados de motivação.

3.5.1 Princípio de Suficiência

Os agentes cognitivos visam sempre o êxito, porém, não a qualquer custo. Sempre que possível, a economia de esforços se realiza, quando se tem a percepção – com mais ou menos consciência – de que se pode prosseguir com o raciocínio sem se desgastar tanto com tarefa em mãos. Além disso, levando em consideração que o agente sempre possui alguma limitação cognitiva, e que nem todas as informações relevantes podem estar acessíveis, podemos dizer também que as escolhas são produto de uma economia contextual.

A princípio, os problemas recebem o trato automático de raciocínio de Tipo 1. Desta forma, por exemplo, heurísticas poderão ser acionadas, desde que ela cumpra os requisitos básicos: a) estar disponível - armazenada na memória; b) encontrar-se acessível naquele momento - de algum modo, resgatável da memória para o seu uso efetivo; c) e ser adequada à tarefa em mãos (CHEN e CHAIKEN, 1999). Caso as heurísticas não estejam preparadas em nível de aplicabilidade, ou o agente tenha algum motivo, possibilidade e vontade para interrompê-la, um tipo de raciocínio sistemático – Tipo 2 – poderá ser acionado como alternativa.

O modelo heurístico-sistemático, na vertente utilizada pelo Chen e Chaiken (1999), declara que os agentes utilizam o “princípio do menor esforço” – como já foi explicado no início deste tópico - que, entretanto, deve ser colocado em diálogo com o “princípio da suficiência”, isto é, a busca por um sentimento de confiança em relação à quantidade de esforço dedicado a alguma tarefa. A união de tais princípios, por sua vez, se caracteriza pela tentativa de se encontrar o equilíbrio entre a minimização do esforço e a satisfação das

preocupações motivacionais que sustentam o agente cognitivo. A seguir, veremos algumas peculiaridades sobre a variedade das influências motivacionais.

3.6 Modelo de Múltiplas-Motivações

O modelo de Chen e Chaiken (1999) prevê não apenas que a motivação possa ocorrer em níveis distintos, como também aponta para algumas qualidades de motivação que podemos dizer que conformam as linhas gerais daquilo que se constitui como os principais estados motivacionais. O nível da motivação será, basicamente, ditado pela distância entre o nível de confiança atual e limiar desejado. A seguir, trataremos sobre cada uma das três principais motivações apontadas no modelo indicado.

3.6.1 Motivação por precisão

Originalmente, a motivação que se estabelece como padrão para a tomada de decisões é motivação por precisão (ibid.). As características definidoras desse tipo de motivação são: i) uma relativa imparcialidade na busca por informações relevantes para a tarefa em mãos e ii) “mente aberta” para tal, uma vez o seu objetivo “por definição é buscar a verdade” (ibid., p.93). Mas isso, é claro, não quer dizer nem que a “verdade” possa ser encontrada – pelo menos, se tratando dos problemas que nos interessa nessa ocasião - e nem que este tipo de raciocínio não seja enviesado. Mesmo estando motivado por precisão, um sujeito portador de um determinado tipo de conhecimento poderá utilizá-lo, consciente ou não, como filtro que será capaz de obstruir a aceitação de uma compreensão que vá de encontro com aquilo que é sabido.

Em relação ao estado emocional que costuma favorecer este tipo de motivação, um humor positivo ou neutro são propícios para que o sujeito desencadeie a motivação por precisão (ibid., 1999). De outra modo, por exemplo, quando o agente cognitivo porta um humor negativo – isto é, que comporta um determinada carga de tensão emocional, é provável

que se desenvolva uma motivação defensiva, sobre a qual veremos mais detalhes no tópico seguinte.

Em relação à identificação dessa motivação na ciência, de um modo geral, é razoável que os cientistas estejam mais predispostos a este tipo de motivação – por precisão - em épocas de relativa estabilidade, uma vez que, em momentos de crise, a motivação tende a ser defensiva, por parte dos componentes do paradigma ameaçado, e por impressão, para aqueles membros do novo paradigma que estão interessados em persuadir os seus pares.

3.6.2 Motivação defensiva

A motivação defensiva está relacionada com a pré-disposição anímica que o agente pode desenvolver para tentar defender as suas crenças e atitudes. Sobre quais tipos de crenças e ideias são defendidas desse modo, Chen e Chaiken dizem que são:

(...) aquelas intimamente ligados a ele próprio – por exemplo, as que envolvem os próprios valores (por exemplo, a igualdade), a identidade social (por exemplo, ocupação, ou atributos pessoais, como por exemplo, inteligência). O entendedor motivado-defensivo visa preservar o auto-conceito e visão de mundo associada, e assim processar informação de modo seletivo, isto é, na forma que melhor satisfaz essas preocupações de defesa (ibid., p.77)

As heurísticas desencadeadas por essa motivação podem ser semelhantes às ocorridas em um sujeito motivado por precisão, porém, quando se está defensivo, o enviesamento ocorre de forma mais marcante, às vezes também no sentido de se proteger contra heurísticas que levam à conclusões contrárias às próprias crenças. Por exemplo, um estudo realizado sobre a reação de indivíduos, com ou sem interesse na questão colocada em destaque, revelou que quando o os indivíduos estavam interessados por aquilo que era debatido, os mesmos tendiam a serem menos vulneráveis em relação às pistas de caráter heurístico e natureza consensual, comparado com os testes realizados com uma outra amostra de indivíduos que não se interessavam pelo assunto em discussão (ibid., p.78).

No decorrer da investigação científica, é comum que surjam anomalias e correntes de pensamento rivais que ameacem explorar essa debilidade. Acreditamos que a motivação defensiva esteja relacionada ao exercício de defesa do programa de pesquisa, ou, em uma linguagem lakatosiana (LAKATOS, 1979), na elaboração do “cinto de proteção” que surte

como uma heurística positiva em relação à articulação e aperfeiçoamento de teorias, para que o programa de pesquisa não seja ameaçado de modo significativo.

3.6.3 Motivação por impressão

A motivação por imprecisão é aquela que faz com que o agente cognitivo envie o seu raciocínio com o fim de impactar os interlocutores. Nesse sentido, assim como as outras duas formas de motivação, processamentos heurísticos e sistemáticos poderão ser recrutados para essa finalidade.

Quando o agente possui alta motivação dessa natureza, e recursos cognitivos suficientes, ele poderá se colocar não apenas na busca por ideias que sejam persuasivas, mas também se engajar em processar informações que sejam úteis para contra-argumentar caso surja um ponto de vista oposto a de seu interlocutor, tornando-se assim ainda mais empático (CHEN e CHAIKEN, 1999).

As principais heurísticas que norteiam esse tipo de motivação podem ser resumidas nos seguintes preceitos: “*ir junto, para se dar bem*”, quando se é movido pela intenção de ter uma boa interação com pessoas que se sabe qual a opinião possuem, e “*opiniões moderadas minimizam desacordo*”, principalmente quando se inicia um diálogo com um interlocutor sobre o qual não se tem muito conhecimento (ibid., p.79).

Como sinalizou Kuhn em ERC, a persuasão parece ser uma habilidade importante na realização das revoluções. Nesse sentido, por mais que os debates científicos não se resumam à retórica, podemos compreender que as heurísticas desenvolvidas pela motivação por impressão conformam um mecanismo bastante propício para a promoção de novos paradigmas. De fato, acreditamos que o efeito potencializador de tal motivação, que atua sobre a escolha de conteúdos e formas que sejam mais facilmente aceitas, pode ser um artifício significativo diante de, por exemplo, o bloqueio parcial que a incomensurabilidade pode colocar entre as perspectivas que não podem se enxergar mutuamente.

Apesar de termos tratado aqui de três motivações básicas, não quisemos afirmar com esta escolha exaure a lista de motivações possíveis e nem que elas não possam ocorrer juntas. De fato, parece ser mais comum que várias dessas motivações ocorram juntas do que o

contrário. A seguir, continuaremos a sugerir outros fatores que julgamos relevantes para uma noção completa do processo de escolha entre teorias, contexto global este que achamos ser indispensável para se extrair a racionalidade das escolhas científicas.

3.7 Avaliações cognitivamente distintas

Segundo Kuhn (2011), por excelência, a tarefa da filosofia da ciência é se debruçar sobre os casos mais problemáticos. Tais casos que ele se referia são, predominantemente, as escolhas feitas em contexto de revolução ou, entre outras palavras, decisões que lidam com dificuldades que emergem da relação entre paradigmas. Para tratarmos desse nó, que o filósofo nunca conseguiu desatá-lo por inteiro, gostaríamos de iniciar o tópico com uma premissa que nos será cara: *a resolução, ou escolha, revolucionária é de uma natureza distinta, e emprega as capacidades cognitivas de um modo peculiar*. Tal ponderação qualificativa, na verdade, não é uma invenção nossa, pois, podemos vislumbrá-la numa declaração de Laudan:

As diferenças entre os dois tipos de teorias [paradigmas e teorias menores] anteriormente esboçadas são grandes: não só há contrastes de generalidade e de especificidade entre elas, mas os modos de avaliação apropriados a cada uma são radicalmente diferentes. (...) *até nos tornarmos conscientes das diferenças cognitivas e avaliativas entre esses dois tipos de teoria, será impossível ter uma teoria do progresso científico historicamente válida ou filosoficamente adequada* (2011, p.101, grifo do autor)

Sobre esses “dois tipos de teorias” que Laudan assinala, devemos entender a diferença entre a estrutura de um paradigma e das teorias que são desenvolvidas no interior do mesmo. Portanto, a seguir, trataremos de elucidar a distinção de cada tipo de resolução, e por motivos já anunciados, dando maior atenção ao caso mais problemático, pelo menos *prima facie*, que dizem respeito a mudanças revolucionárias.

3.7.1 A resolução normal

A promoção de paradigmas não faz com que os mesmos tenham imunidade. Por isso, é necessário que, o quanto for possível, o paradigma demonstre ser perseverante em relação aos

problemas por ele tratados. Apesar que, o não crescimento pode ser amenizado pelo insucesso dos paradigmas concorrentes.

Nesse sentido, a escolha entre teorias ocorre dentro do paradigma se realiza, principalmente, por meio de análises rigorosas a respeito dos méritos e potencialidades de cada teoria, a partir dos problemas pré-definidos pelo paradigma, e critérios baseados em valores que a comunidade científica compartilha, sem muita variação de compreensão sobre o peso de cada um e descrição dos mesmos.

3.7.2 A resolução revolucionária

Existem duas formas de se comprometer com um paradigma: i) via uma iniciação pedagógica, que ocorre quando o aspirante se coloca estudar sobre aquela área, com a pretensão compor aquele círculo esotérico, ou ii) a partir de uma experiência de “migração”, de uma paradigma para o outro, o que geralmente ocorre quando se efetivam as revoluções com a posterior aderência ao paradigma vitorioso por parte de alguns membros do paradigma suplantado. Dentre essas formas de integração, a segunda se constitui um problema filosófico mais grave (também conhecido como “conversão”, voltaremos a falar sobre ele no final do capítulo), uma vez que o cientista não pode traduzir completamente o paradigma adversário para a sua própria linguagem, como afirma a tese da incomensurabilidade, podendo apenas fazer uma comparação parcial entre os caminhos possíveis. Como diz a retórica kuhniana, parece ser uma questão de “fé” o salto cognitivo que ocorre nesses casos.

Nosso primeiro apontamento em relação à escolha entre paradigmas é que, diferente da escolha de teorias *intra-paradigmáticas*, um paradigma só pode ser de fato apreciado *a partir de dentro*, isto é, ou há um compromisso de forma holística e dogmática, ou não faz de outra maneira. Iremos esclarecer melhor tal ponto. Imaginemos que algum cientista faça uma “adesão crítica”. A princípio, isto quebraria a qualidade cognitiva desse tipo de empreendimento, e estaria na mesma situação de um indivíduo que se encontra em um período “pré-paradigmático”. Em uma leitura cognitiva, constataríamos uma perda na força heurística que os paradigmas poderiam oferecer como, por exemplo, aquela tenacidade que Lakatos descreve – que o mesmo denomina heurística positiva/negativa - que leva confiança ao investigador sobre o que ele pode se despojar (quando a heurística atua em sua forma

negativa) ou como arquitetar teorias (forma positiva) (LAKATOS, 1979). Aliás, estritamente falando, este indivíduo não estaria participando do “jogo da ciência”, pelo menos enquanto não se posiciona firmemente em relação uma ontologia básica e métodos que, de outro modo, o possibilitaria tomar alguma função no progresso científico.

A ciência é um empreendimento coletivo e histórico, ou seja, os cientistas individuais se apoiam uns nos outros no sentido de que o comprometimento para com um paradigma faz parte de um processo provavelmente longo que, muitas vezes, pode superar cronologicamente a vida de um indivíduo, fazendo com que os esforços sejam justificados para além dos resultados imediatos que possam surgir.

Um fato peculiar é que, paradoxalmente, a escolha revolucionária tem a possibilidade de se caracterizar pela “falta de escolha”. Em diversos casos, em que nenhum paradigma se demonstre satisfatório o bastante, o ambiente de crise favorece que os indivíduos desenvolvam novas perspectivas ou se tornem mais suscetíveis a apreciá-las.

Nesse seguimento, propomos que a *criatividade* cumpre uma importante função ao propiciar resoluções no limiar de paradigmas e, por isso, iremos desenvolver uma compreensão dessa faculdade a partir da TDP. Desde já, queremos esclarecer que “criatividade” não se trata de um ato de criação do “nada”, ou com alguma familiaridade com um milagre cognitivo, senão que se trata de um padrão de raciocínio que pode ser caracterizado em diferentes estágios, com cada qual trabalhando de uma forma específica com os processamentos de *Tipo 1 e 2*.

De forma sumária, a criatividade pode ser definida como a produção de atos, arte ou ideias que, todavia, devem se mostrar originais e úteis (ALLEN e THOMAS, 2011). Apesar de possuímos na história da ciência episódios que evocam a criatividade de um modo exótico, como é o exemplo da estrutura do benzeno que aparece para Kekulé em um sonho (a qual podemos caracterizar como um produto de um processamento de Tipo 1, uma vez que se trata de um raciocínio autônomo), o seu funcionamento também pode ser detectado em ocasiões mais tangíveis, o que sinalizaremos sobre elaborações que lidam com os distintas qualidades raciocínios (Tipo 1 e 2) para sintetizar uma resposta original e satisfatória.

Ainda que a criatividade lide com as duas formas de processamento, podemos sinalizar qual tipo de raciocínio parece predominar em cada conformação de escolha. No contexto da escolha em *ciência normal*, vemos de modo mais acentuado alguns atributos que

são correlatos ao processamento de *Tipo 2*, uma vez que essa operação que ocorre dentro de um paradigma se realiza de forma predominantemente lógica, analítica, sequencial, discursiva, comparativa, guiada por regras, dentre outros processos cognitivos que são acessíveis quando o paradigma fixa a linguagem, os métodos e elementos que entrarão em jogo. Já na resolução revolucionária, por outro lado, o processo cognitivo de *Tipo 1* parece predominar, devido às características dessa escolha serem, de modo geral, análogas a alguns atributos de tal processamento, dentre eles podemos destacar: são holísticos, não completamente lógicos, grande parte do processo não se resolve verbalmente (dificuldade no consenso e de encontrar argumentos decisivos) e não se soluciona com a aplicação de regras.

A seguir, iremos compreender como os diferentes tipos de processamento ocorrem em um tratamento criativo na elaboração teórica, os quais elucidarão melhor o caráter cognitivo argumentado acima. Com isso, veremos como o raciocínio criativo também perpassa o Tipo 2 de processamento, mas que, todavia, não se trata de um desenvolvimento puramente analítico, e nem predominantemente.

Entretanto, antes disso, gostaríamos de ressaltar que *a elaboração teórica se faz dentro de um contexto que está intrincado com a escolha entre teorias*, propriamente dita. Portanto, de modo análogo ao desmanche das noções e a união dos contextos de descoberta e de justificação, compreendemos que a elaboração teórica é um processo que se constitui a partir de um conjunto de escolhas que, aliás, poderiam ser realizadas de outra forma, e por isso já se caracteriza como uma forma de escolha entre caminhos teóricos.

Enfim, iremos explorar a escolha entre teorias desde as suas raízes, de modo a evidenciar que o problema da escolha na ciência não é uma espécie de jogo que pede aos seus jogadores para responder-lhe algo em um momento determinado, mas um *processo articulado* em que diferentes espécies de escolha – isto é, realizada a partir de contextos e dificuldades específicas- se integram de modo a configurar os parâmetros de toda uma rede de deliberações.

3.7.2.1 Busca de problemas e conceitualização

O primeiro ponto que iremos destacar, sobre um itinerário hipotético de fases elaborado para explanar de forma ampla sobre como a criatividade pode cumprir função na ciência, diz respeito sobre a tarefa de diagnosticar e conceitualizar o problema. Nesta fase,

uma grande quantidade de esforço sistemático pode ser economizada³⁵ se se encontra uma linha de pesquisa que seja mais frutífera. Naturalmente, o dimensionamento sobre se rumo teórico é ou não promissor, em muitos casos, apenas é vislumbrado após um considerável empenho de sistematização a partir daquela base. Não obstante, o primeiro estágio de elaboração pode ser decisivo, uma vez que os traços principais do paradigma não se deixam ser facilmente retocados. Portanto, uma boa pesquisa começa a se concretizar a partir do pré-estágio da escolha sobre quais problemas e métodos que serão figurados no contexto do estudo. Segundo Allen e Thomas, isso pode ser apreciado em um levantamento realizado pelo mesmo que constatou que,

Por exemplo, os profissionais consagrados pela crítica, em artes e das ciências, passaram um maior período de tempo encontrando um problema em uma tarefa descontextualizada do que seus pares competentes. Assim que o problema é identificado, é preciso elaborar sobre a sua natureza, a fim de obter uma noção de como uma solução útil e nova pode parecer (2011, p.111)

Como já dissemos, entretanto, o produto da criatividade não é um surgimento que se faz independente do material cognitivo disponível. A aposta de Allen e Thomas (2011) é que a criatividade se serve, principalmente, do pensamento dialético. Para ela, essa forma de pensamento se caracteriza pelo processamento que é capaz de, simultaneamente, considerar perspectivas incompatíveis sobre um mesmo objeto para se confeccionar uma síntese. Apesar da dialética poder ser executada de modo consciente (via Tipo 2), método muito comum e antigo diversas em correntes filosóficas, ela também pode ocorrer de modo subconsciente (via Tipo 1). Pelo menos é o que parece sugerir o estudo feito por Rothenberg que, após insistências em entrevistas realizadas com vários artistas e cientistas, acaba por fazê-los reconhecer que uma novidade trazida por eles teria sido inspirada pelo contraste de materiais que portavam conteúdos que, por assim dizer, pareciam compor pólos opostos³⁶ (ibid., 2011).

Desse modo, quanto mais conhecimento o indivíduo possuir, sobretudo na área em que ele necessita de sua criatividade, mais suscetível ele estará de alcançar o êxito. Segundo VanLehn (1989), a criatividade do especialista é bastante acentuada, em relação à área que atua, pelo fato do mesmo possuir o seu raciocínio automático (T1) mais ativo para resolver

³⁵ Sobre casos de cientistas que se arrependeram de seu problema inicial, após longos anos de estudo, não faltam registros. Um dramático episódio pode ser lido na descrição de Plank, em relação a um de seus estudos frustrados “Minhas fúteis tentativas de enquadrar o quantum elementar de ação na teoria clássica continuaram por alguns anos e me custaram grande soma de esforços. Muitos dos meus colegas viram nisso algo que beirava a tragédia...” (PLANK *apud* LAKATOS, p.177)

³⁶ Segundo Allen e Thomas (2011), devemos considerar que o *pensamento dialético* também ocorre em nível subconsciente e, nesse nível, ele agiria em consideração simultânea em relação a duas perspectivas conflitantes podendo permitir à criatividade elaborar soluções que integram partes do contraste apreciado.

problemas de tal natureza e isso, inclusive, faz com que ele também tenha mais disponibilidade de memória de trabalho e menos que ficar se empenhado em pensamentos seriais, os quais se caracterizam pela forma “passo-a-passo” de realização das tarefas.

3.7.2.2 Incubação

O segundo modo de criatividade que gostaríamos de tratar, o qual pode ocorrer na fase seguinte à tratada anterior – mesmo que aquela não ocorra - é aquilo que Allen e Thomas (2011) chamaram de “incubação”, e está relacionada com o favorecimento da resolução de um problema que “se torna mais compreensível” após um período de pausa sobre a tentativa frustrada em resolvê-lo. Por se tratar de um raciocínio que apresenta um ganho em fases subconsciente ou inconsciente, ele também costuma ser fortemente atrelado ao Tipo 1 de processamento. Todavia, há de se destacar novamente que os mais diversos conhecimentos e heurísticas, os quais o indivíduo pode porventura portar, podem ajudar nessa tarefa. Em relação a esse processo, Marcum dirá:

Estes "fatores idiossincráticos" representam processos T1 que ocorrem cedo na escolha da teoria, mesmo durante a descoberta de teorias, e não são redutíveis simplesmente a critérios comuns ou objetivos. Especificamente, os fatores podem incluir intuições, conhecimento tácito, ou compreensão implícita, juntamente com o papel dos valores nessas faculdades cognitivas (2013, p.359)

Segundo Segal (2004), o processo de incubação ocorre por uma reorganização do problema, o qual se apresenta mais acessível após uma renovação de perspectiva. Nesse sentido, compreendemos que os fatores citados acima por Marcum (2013) podem contribuir nessa fase ao alimentar de possibilidades de processamento o raciocínio de Tipo 1, já que ele cria alternativas a partir dos conhecimentos possuídos. Dentre os quatro contextos de aplicação de criatividade que figuram neste capítulo, este parece ser o que menos possui a participação complementar de Tipo 2 (ALLEN e THOMAS, 2011, p.115).

3.7.2.3 Iluminação

Iluminação, ou *insight*, se refere à resolução que “surge” aparentemente de forma súbita, como uma resposta notável e adequada para o problema sobre o qual não se conseguia êxito a partir de raciocínios controlados (T2). Novamente, aqui temos um processo cognitivo que tem aspecto de casualidade. Esta visão está equivocada, provavelmente evocando uma visão cultural sobre essa faculdade. O fato do raciocínio ser automático não tem como consequência que o mesmo seja um processamento aleatório, como podemos constatar em todo o estudo que trata de assentar as estruturas e os mecanismos do processamento de Tipo 1. Além disso, as raízes do equívoco que levaram a tal engano, provavelmente, são análogas às que ocasionaram a frustração filosófica que tentou explicar o processo científico exclusivamente pela via sistemática. Portanto, como afirma Kuhn, além dos aspectos da fase de descoberta serem relevantes contexto de justificação³⁷, devemos salientar que muitos são de natureza cognitiva de *Tipo 1*.

Na verdade, podemos identificar diferentes *insights* ao longo dos procedimentos científicos, uns que se aplicam às resoluções no contexto da *ciência normal* e outros em contexto revolucionário. Finke (1995) faz uma distinção entre *insight* convergente e divergente. A sua proposta é que o *insight* divergente seria aquele raciocínio que ocorre de forma a encontrar novos arranjos dentro de uma dada estrutura. Por outro lado, o *insight* convergente seria aquele capaz de sintetizar uma nova estrutura a partir de “peças conceituais” de naturezas distintas, conformando com essa manobra um novo *espaço conceitual*. Desta forma, relacionamos os *insights* divergentes com as resoluções revolucionárias e a convergente com as resoluções que ocorrem dentro do âmbito de um paradigma. Esse tipo de processo, segundo Allen e Thomas (2011), se dá predominantemente através da associação de ideias e a intuição.

Allen e Thomas (2011) ainda nos fala de uma etapa da criatividade denominada “verificação”, sobre a qual falaremos mais brevemente, que estaria relacionada com o aperfeiçoamento da ideia que ocorre durante a análise da mesma. Nesta etapa, diferente das outras, o raciocínio de Tipo 2 tem uma participação ativa. Entretanto, da mesma forma que uma ideia pode ser descartada nesta fase por uma percepção da inadequação da mesma para o fim que era pretendido, alguma sofisticação poderá ser efetivada. Ademais, essa nova síntese,

³⁷ Pelo mesmo motivo, Kuhn (2011) considera esses conceitos de contexto sejam dispensáveis epistemologicamente – no texto os utilizamos de forma cronológica. Sobre este ponto, Marcum também concorda conosco: “As preocupações e sensibilidades que entram em jogo desde o início para a descoberta de uma teoria são os mesmos que influenciaram em sua aceitação inicial e justificação pelos profissionais cognitivamente da mesma opinião dentro da comunidade - refletindo geralmente processos T1” (2013, p.359)

que pode contar também com raciocínios de Tipo 1, por mais que não se apresente imediatamente útil, poderá tornar-se uma peça para um novo ato de criativo. O progresso que perpassa “tentativas e erros” é um exemplo desse ato de criação que, gradativamente, pode se aproximar de uma solução satisfatória, através das possibilidades de relação que são colhidas das evidências empíricas nas fases de verificação.

3.7.2.4 Disseminação

Se retomarmos a definição de criatividade que colocamos no início do tópico, veremos que a criatividade não se restringe à criação de algo novo, mas que também precisa de ser útil, ou melhor, “apresentar-se como útil”. Para que isso seja possível, principalmente quando se trata do contexto científico em que as antigas teorias podem ter acumulado gerações de cientistas em empenho para desenvolvê-la, a apresentação de uma nova ideia requer habilidades persuasivas que salientem a potencialidade da mesma.

Do mesmo modo que o desapego de um conjunto de crenças (muitas cristalizadas em heurísticas – *Tipo 1*) pode se mostrar para além da capacidade voluntária do cientista, na verdade para qualquer indivíduo, ainda que haja repertório de argumentos lógicos que vão de encontro com a base que se queira minar, o ato de persuadir não se mostra uma tarefa fácil. Isso pode ser lido em paralelo com as seguintes considerações de Kuhn que denunciam a complexidade desse cenário:

A transferência de adesão de um paradigma a outro é uma experiência que não pode ser forçada. A resistência de toda uma vida [...] não é uma violação dos padrões científicos, mas um índice da própria natureza da pesquisa científica. A fonte dessa resistência é a certeza de que o paradigma antigo acabará resolvendo todos os seus problemas e que a natureza pode ser enquadrada na estrutura proporcionada pelo modelo paradigmático (2009, p.194)

Deste modo, segundo Kuhn, melhor do que “escolha”, a metáfora “conversão” mais adequadamente explicaria a transição entre paradigmas. A eleição de tal termo, certamente, ocorre muito em função da profundidade da transformação que está em jogo na substituição de convicção sobre um paradigma e as dificuldades em se visualizar a comunicação que há de se realizar, muitas vezes, entre linhas de pesquisas que possuem redes conceituais distintas, o que pode alterar a discussão também em um nível ontológico.

Portanto, para o efeito de persuasão, varias considerações pessoais do cientista como, a qual geração ele pertence, crenças diversas, dentre outros dados biográficos, podem se tornar fatores de resistência ou adesão. O eventual peso que esses fatores desempenha, às vezes, só podem ser atenuados por artifícios engenhosos. Uma descrição conformista em relação a esses entraves pode ser apreciada nas palavras do naturalista Charles Darwin:

Embora esteja plenamente convencido da verdade das concepções apresentadas neste volume (...) não espero, de forma alguma, convencer naturalistas experimentados cujas mentes estão ocupadas por uma multidão de fatos, concebidos através dos anos, desde um ponto de vista diametralmente oposto ao meu (...) (Mas) encaro com confiança o futuro — os naturalistas jovens que estão surgindo, que serão capazes de examinar ambos os lados da questão com imparcialidade” (DARWIN *apud* KUHN, 2011,p.191)

Como pode ser lido acima, Darwin assume a dificuldade que provém de ser argumentar em favor de uma teoria, mesmo que aparentemente superior. Como sugere a TDP em relação às características básicas de cognição, os indivíduos possuem uma gama de raciocínios que são implícitos e não controláveis e, devemos reconhecer, a ciência se fez apesar e através delas. Por exemplo, um paradigma pode introjetar heurísticas em seus participantes para acreditarem que as únicas entidades legítimas sejam aquelas que ele trata – por exemplo, na física cartesiana, matéria e mente; na psicologia behaviorista, sinais físicos e fisiológicos – e o modo como elas devem interagir – por exemplo, na física cartesiana, as partículas apenas interagem pelo contato, e nunca à distância (LAUDAN, 2010, p.113)

As heurísticas que são utilizadas constantemente acabam por não apenas facilitar o seu uso em nível de acessibilidade, pois, além disso, quanto mais acessada, maior sentimento de segurança em relação à mesma o agente cognitivo tende a sentir, o que também pode causar um enviesamento para repeti-la, dentre outros fatores (CHEN e CHAIKEN, 1999). Essa interação heurística-método em nível psicológico, portanto, pode criar resistências que são cognitivamente compreensíveis.

Para justificarmos em mais um ponto a relevância do tratamento psicológico da escolha, em uma chave epistemológica, dada os efeitos compreendidos na incomensurabilidade, percebemos que o exercício da persuasão, definitivamente, não se traduz em levar o “opponente” para uma visão neutra para, subsequentemente, demonstrar a razoabilidade de sua posição. Ao contrário, tal artifício tem como finalidade fazer com que

outro enxergue o mundo a partir de sua mesma perspectiva, no qual a permanência significa a vitória daquele que o levou a tal. Em relação a essa disputa, Kuhn dirá ainda:

Tal como a escolha entre duas instituições políticas em competição, a escolha entre paradigmas em competição demonstra ser uma escolha entre modos incompatíveis de vida comunitária. Por ter esse caráter, ela não é e não pode ser determinada simplesmente pelos procedimentos de avaliação característicos da ciência normal, pois esses dependem parcialmente de um paradigma determinado e esse paradigma, por sua vez, está em questão. Quando os paradigmas participam — e devem fazê-lo — de um debate sobre a escolha de um paradigma, seu papel é necessariamente circular. Cada grupo utiliza seu próprio paradigma para argumentar em favor desse mesmo paradigma (2009, p.127)

Daí a escolha de nossa epígrafe inicial deste capítulo³⁸. A mesma se encontra, originalmente, em uma nota de rodapé do ensaio de Lakatos (1979) intitulado “O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica”, e se refere à eliminação sem “razão racional”, segundo o autor, do programa de pesquisa de Proust, o qual se apresentava progressivo. Curiosamente, tal frase parece mais ser uma expressão de perplexidade do autor do que uma ideia componente de sua teoria. Enfim, a história da ciência parece se portar como um acervo de casos que não corroboram com uma visão de racionalidade não puramente analítica, o que justificou então todo nosso esforço para reconhecer esses outros aspectos importantes.

Finalmente, para concluirmos o capítulo, iremos expor um caso da biomedicina, elaborado por Marcum, que o mesmo considera como uma prova histórica de que a leitura kuhniana sobre a racionalidade é razoável à luz das contribuições da TDP.

3.8 Análise histórica: O caso do vírus do sarcoma de Rous

Para ilustrar a sua tese de que o tipo de racionalidade proposta por Kuhn seria sustentada pela TDP, Marcum (2013) evoca um exemplo histórico da biomedicina. Ele conta que Howard Temin, enquanto ainda era estudante de graduação em 1956, em um experimento sobre o vírus do sarcoma de Rous (VSR), com a colaboração de Harry Rubin, teria desenvolvido um "ensaio de foco" para a quantificação in vitro de transformação celular induzida por VSR. E, a partir deste experimento, o mesmo teria encontrado respostas

³⁸ “(...) a história da ciência não pode ser cabalmente compreendida sem a psicologia das multidões” (LAKATOS, 1979, p.172)

surpreendentes ao checar os resultados de comparação entre VSR e um bacteriófago temperado. Após esse episódio, temos o registro da seguinte declaração, na qual percebemos um considerável “tom revolucionário”:

(...) enquanto a pesquisa com bactérias e vírus bacterianos nos der informações úteis para o planejamento de experimentos e interpretação dos resultados com VSR, devemos esperar encontrar situações ainda mais exclusivas neste sistema e estar preparado para lidar com eles de uma forma única e original (ibid., p.360)

Em uma época em que a natureza do ácido nucleico VSR não era conhecida - década de 1950 – os experimentos de Temin levaram o mesmo a estimar o problema relativo à integração do VSR com a célula hospedeira, que apresentava um padrão conhecido entre os fagos³⁹ temperados. Entretanto, essa postura de Temin, acabara por não se mostrar muito “conveniente” para a comunidade, já que o programa de pesquisa não suportava tal evidência empírica. Sobre o desconcerto causado por esta descoberta, podemos ler em Marcum:

No início de 1960, no entanto, Lionel Crawford (...) estabeleceu a composição do genoma do vírus como RNA. O fato de que o genoma de VSR foi RNA, em vez de DNA, precipitou a crise que logo surgiu na comunidade virologia sobre o mecanismo de replicação do VSR. Rubin abandonou o trabalho sobre o vírus, enquanto Temin continuou no Laboratório McArdle para Pesquisa do Câncer da Universidade de Wisconsin (ibid., p.360).

Estudos feitos com actinomicina D, realizados no início da década de 1960, revelaram um poder inibidor em relação à síntese de DNA. Isso ocorre devido a sua forte ligação da substância com o duplex do DNA, impedindo que ele seja molde para uma transcrição. Surpreso com esse resultado, Temin resolveu aplicar o mesmo efeito inibidor em seus experimentos com VSR que, para sua felicidade, também apresentaram uma inibição de replicação do vírus por este processo, o que o levou a crer que a estrutura do VSR era homóloga ao DNA de células infectadas. A essa altura, Temin explicava da seguinte forma a infecção por VSR, “[o] vírus entra numa célula e dirige a formação de um DNA que contém a informação genética do vírus... Este novo DNA, o provirus, em seguida, atua como um molde para a formação do novo ácido nucleico, RNA, para o virião” (TEMIN *apud* MARCUM, 2003, p.493).

³⁹ Fagos são vírus que infectam apenas bactérias. Uma das características principais do fago temperado é a capacidade de entrar em um estado relativamente não agressivo em que o mesmo integra o seu material genético ao DNA da bactéria em que se hospedou. Tal manobra permite ao fago se reproduzir sem danificar a célula que participa de tal processo.

Embora no final da década de 60 os membros da comunidade de virologia tenham conseguido replicar os experimentos de Temin, relativos à inibição de síntese de DNA via actionicina D, os mesmos trataram de buscar alternativas, que fossem suportadas para o paradigma, para explicar esse fenômeno. Os mesmos não consideravam que a inibição do processo fosse um evento refutante, ou que fornecesse evidências suficientes e articularam respostas, a partir do paradigma, contra essa anomalia – um membro da comunidade teria chegando a falar sobre a possibilidade de “alguma enzima especial do DNA celular afetar o processo” (ibid.,p.361) – já que aceitar que o DNA também pudesse receber um fluxo de informações genéticas a partir do RNA seria assumir a inconsistência do paradigma virológico em vigor.

Contudo, após esse período de resistência, a comunidade de virologia acabou por se convencer dos apontamentos de Temin, sobretudo dos resultados colhidos de experimentos de polimerase de DNA, realizadas a partir do VSR. A teoria de Temin, diferente das teorias provindas do principal dogma aceito, suportaria também uma explicação da formação de células cancerígenas por meio de vírus que, em sua concepção, atuam levando o fluxo genético de RNA para DNA.

Assim, numa visão esquemática acerca das credenciais argumentativas relativas à valores cognitivos que figuravam entre os dois lados nesse impasse, poderíamos representar da seguinte maneira:

Valores	Temin	Comunidade de virologia
Precisão	Os inibidores de DNA e os resultados de hibridação de ácidos nucleicos	Os inibidores de DNA e os resultados de hibridação de ácidos nucleicos
Consistência	Prófago	Dogma central
Abrangência	Foco em relação ao câncer	Foco teórico difuso
Simplicidade	Hipótese do provírus DNA	Teorias Alternativas
Fecundidade	Retrovirologia	Estéril

(ibid., p.362)

Nesse caso histórico, Marcum (2013) compreende que tanto o conservadorismo dos membros da comunidade de virologia, quanto o caráter revolucionário de Temin, podem ser, em algum nível, esclarecidos por meio da aplicação da TDP em conjunto com a filosofia

kuhniana. Vejamos abaixo um trecho maior da análise de Marcum, no qual ele comenta esse exemplo histórico com a visão de Kuhn e o aporte da TDP:

Grande parte da resposta cognitiva de Temin ao inibidor de DNA e resultados experimentais de hibridização de ácidos nucleicos, como um estudante de pós-graduação, seria automática e implicitamente determinada pelo ambiente epistêmico do laboratório. Ele simplesmente não tinha o desenvolvimento conceitual ou a capacidade cognitiva em termos de processos T2, em comparação com mais velhos ou estabelecidos membros da comunidade de virologia para avaliar de forma exaustiva ou analiticamente os resultados experimentais. Sua resposta epistemológica para a evidência empírica, especialmente em termos de sua coerência com o dogma central e sua precisão, seriam controladas ou mediadas pela atividade racional ou cognitiva formal. Ao passo que Temin parecia responder quase inconsciente ou pré-conscientemente em termos de processos T1 na interpretação dos dados experimentais, membros seniores da comunidade de virologia estavam trabalhando conscientemente em termos de processos T2, particularmente no que diz respeito ao seu amplo conhecimento e experiência de fundo (ibid., p.363)

Sobre tal compreensão, gostaríamos de fazer alguns apontamentos. A análise de Marcum (2013) nos leva a compreender que os membros da comunidade eram guiados por T2, enquanto Temin havia sido movido, mais puramente, por T1. E novamente, queremos sinalizar que essa situação deve ser compreendida não apenas como um processo de elaboração teórica, dimensão esta que se apresenta de forma mais patente, mas também como um caso em que a escolha teórica se desenvolve em várias fases, desde a construção de uma alternativa até o momento em que a mesma se faz uma concorrente em que a comunidade científica necessita julgar os méritos de ambas.

Obviamente, a se julgar que a atividade científica, em seu sentido lato, se trata de uma tarefa cognitiva de alto nível a pesquisa em questão, tanto Temin quanto a comunidade atuavam de modo a exercer ambos os tipos de processamento cognitivo. A diferença é que, em termos de motivação, a comunidade parece ter reagido de modo defensivo, o qual emulou ambos os processamentos de uma determinada maneira que, ao invés de acolher os dados empíricos como um contraexemplo, foram interpretados como um caso sem relevância, o que representa uma escolha enviesada para o paradigma. Já em Temin é necessário reconhecer que a percepção do problema parece ter sido impulsionada por mecanismos de Tipo 1 – isto é, porque não foram ancorados em uma leitura diretamente proporcionada pela doutrina pedagógica – e que isso possa ter ocorrido, inclusive, devido à escassez de recursos cognitivos específicos, os quais poderiam enviesá-lo para a realização de um modo convencional de pesquisa. Entretanto, Temin sem dúvidas não teria realizado a sua contribuição sem uma

carga extraordinária de sistematização – Tipo 2 – daqueles direcionamentos criativos, os quais foram executados ao longo dos anos de investigação.

Em relação à novidade inserida por Temin, também podemos perceber a importância do *fator geracional* (tratado no final do primeiro capítulo), que interrompe a homogeneização levada pela autoridade do paradigma em voga, levando a possibilidade de desenvolvimento de outros caminhos heurísticos para lidar com os problemas científicos. Segundo Marcum (2013), Temin iniciou a pesquisa com a vantagem de não ser direcionado pelas diretrizes do programa de pesquisa. Vejamos o que ele diz,

Este estudo de caso também dá apoio à noção de Kuhn de escolha em termos da TDP. Para Temin, os processos T1 operaram inicialmente para lhe permitir descobrir a hipótese de pró-vírus DNA. Especificamente, por causa de seu status como um estudante de graduação no laboratório de Dulbecco, Temin era mais aberto ou impressionável para o domínio epistêmico de prófago (...) Em outras palavras, ele não tinha sido suficientemente doutrinado para ter os processos T2 programados - de acordo com noções do Dogma Central - para intervir em processos T1 (ibid., p.363)

Enfim, apesar de não termos definitivamente fundamentado uma racionalidade científica no contexto pós-historicismo da filosofia da ciência, acreditamos ter exposto uma série de relações úteis no tocante a esse problema, o qual poderá ser melhor tratado à medida que os filósofos percebam esse direcionamento – psicológico e cognitivo – mais como um horizonte a ser perseguido e menos como uma impossibilidade, que advém de uma perspectiva consideravelmente mais exaurida – a lógica da pesquisa.

4. CONCLUSÃO

A partir do que apresentamos no capítulo 1, compreendemos que uma perspectiva crítica da história da ciência – como foi vislumbrado através das considerações de Kuhn – nos conduz a considerações sobre uma estrutura de desenvolvimento da atividade científica que são incompatíveis com a visão de racionalidade que se baseia na adesão de um conjunto inequívoco de regras para a escolha teórica.

Na verdade, mesmo na fase denominada por Kuhn como “ciência normal”, em que teoricamente seria um momento menos problemático devido aos parâmetros apontados pelo paradigma em voga, não está claro que haja um “fenômeno uniformista” que leve a comunidade científica a se isentar da complexidade que se insinua nas questões de fronteira entre paradigmas. Laudan (cf. 1.3.1) nos oferece um bom argumento para isso, historicamente embasado, o qual mina o dogmatismo supostamente inerente à ciência, ao passo que, por outra frente, mostra que nem sempre o conservadorismo se faz regra em épocas de relativa estabilidade paradigmática (cf. 1.5.1). Portanto, o surgimento e o desenvolvimento de novos candidatos a paradigma, que representa a frase preliminar à fase de escolha teórica propriamente dita, inicia quando ocorre uma dedicação a alternativas não convencionais – o que também representa uma escolha teórica – que podem ser fomentadas, inclusive, mesmo quando não se insinuam crises mais graves.

Dessa forma, podemos perceber que a filosofia kuhniana, a qual foi concebida com o fim de explicar a ciência sem deixar de lado a historicidade da mesma, por mais que seja desenvolvida com feições crítico-descritivas, acaba por conter sub-repticiamente considerações normativas que também entram em conflito com a história ou não dão conta dela, e por isso deve também ser colocada sob suspeita caso queiramos extrair uma racionalidade da prática efetiva da ciência.

Ainda assim, Kuhn nos oferece outras inúmeras valiosas contribuições como, por exemplo, a integração das anomalias na estrutura da atividade científica, constatando que a presença das mesmas nem sempre é ameaçadora, mesmo em campos de pesquisa que se tem teorias bem corroboradas (cf. 1.6). Sobre um critério que nos possibilite fixar a *quantidade* de anomalias que seriam necessárias para se declarar uma crise, ainda temos uma incógnita que não parece ser facilmente determinável. Em contrapartida, sabemos que as anomalias podem se tornar *qualitativamente* distintas, por exemplo, quando se trata de uma constatação

empírica que pôde ser assimilada por uma teoria rival. Nesse caso, há uma vantagem (ainda que não decisiva, devido à existência de outros valores cognitivos além do poder explicativo) para a escolha da teoria com maior capacidade de resolução.

Além disso, em outro cenário, os episódios denominados como “revoluções científicas” encerram uma série de dificuldades adicionais para os filósofos da ciência mesmo em relação à articulação de considerações epistemológicas (cf. 1.9). A consolidação de novos paradigmas, por vezes, pode encontrar dificuldades intransponíveis devido à resistência contra a novidade por parte de componentes da comunidade científica. Nesse caso, a estagnação pode se desdobrar para táticas não epistemológicas como, por exemplo, manobras de persuasão (cf. 1.11) que podem incidir sobre o conservadorismo de forma mais eficaz. Em ultimo caso, até mesmo o fator geracional (cf. 1.12) pode ser um artifício, ainda que natural, a partir do qual se renova as possibilidades de escolha em uma comunidade científica ao substituir aqueles que a dirigem.

Voltando aos argumentos epistemológicos, trabalhamos alguns dentre os mais importantes valores cognitivos: a precisão, a consistência, a simplicidade, a abrangência e o alcance (cf. 2.6). Todavia, ressaltamos continuamente sobre como o contexto de escolha teórica é complexo, isto é, envolve distintos valores, cognitivos ou não, em consonância ou conflito, que podem ser mais ou menos estimados em uma economia axiológica não previsível, e até mesmo compreendidos a partir de variantes de significado. Não obstante, a imprecisão dos valores cumpre uma importante função dentro do processo de deliberação, uma vez que ela é capaz de apontar para soluções para além daqueles delimitadas por regras que, quase sempre, representam uma visão conservadora do funcionamento da natureza (cf. 2.5). A verossimilhança, por outro lado, parece figurar na lista de valores epistemológicos como uma engrenagem solta, uma vez que sua noção não parece apontar para além dos atrativos já mais claramente delineados por outros valores cognitivos (cf. 2.6.6).

Portanto, é possível apontar “boas razões” no que se refere à fundamentação e justificação da escolha teórica, mesmo que essas nunca sejam suficientes. Os valores cognitivos são os atributos que apresentam uma relevância distinta comparada a outros valores, por serem critérios que se consolidaram após passar por um crivo crítico a respeito de seus méritos históricos e desejabilidade provinda de uma correspondência com o horizonte normativo que o cientista crê como delineamento ideal para a aceitação de teorias. Todavia, não há uma “tábua de valores” que determine exaustivamente quais, quantos e como deveriam

ser precisamente significados, idealmente, os valores cognitivos. Nesse caso, a partir de cada circunstância concreta e da particularidade da comunidade em que será aplicado, e em ajuste com problema que está sendo investigado, o valor deve ser articulado para que algumas lacunas do mesmo, e a preponderância dele sobre os outros valores, sejam definidas de modo a readequar os critérios em diálogo com o tipo de desafio que se apresenta.

Enfim, o caráter problemático da escolha teórica não deve ser lido como uma negação daquilo que conquistamos no âmbito da lógica da ciência, pois, a plasticidade que as regras e os valores cognitivos podem apresentar, diante do manejo de um cientista concreto, a possibilidade da escolha transcender o conhecimento científico disponível e, assim, sintetizar novas formas de conhecimento.

Assim, a falta de modos algoritmos de escolha que se apliquem independente de contingências do contexto, tais como a biografia dos cientistas ou local e época (e com isso a mudança de tendências) em que a pesquisa é desenvolvida, abre espaço para um escrutínio psicológico e sociológico da ciência que, tal como vimos no capítulo 3, nos introduz no amplo espectro cognitivo do qual a ciência é um produto.

Com a finalidade de se averiguar a dimensão psicológica da prática científica, nos utilizamos da *teoria de duplo processamento* (TDP), a qual nos forneceu conceitos importantes para uma caracterização mais sofisticada da noção de racionalidade científica. Dentre as noções que adotamos da TDP, se destacam o fator de *motivação* (cf. 3.5), que nos permitiu ler o exercício de escolha como uma tarefa em que a forma de manuseio dos dados relevantes à escolha é afetada por disposições distintas a partir das quais os cientistas realizam suas considerações; e também a noção de *criatividade* (cf. 3.7.2), também em uma leitura da TDP, a qual nos permitiu investigar a elaboração teórica como um processo mais amplo no qual, repetidas vezes, o cientista precisa fazer avaliações sobre e entre teorias, se utilizando complementarmente das duas formas de processamento cognitivo.

Por conseguinte, demonstramos como que, durante o processo deliberativo, a mente percorre não apenas pelos caminhos analíticos, como o agente pode acreditar fazer. Antes disso, os cientistas sofrem enviesamentos, que nem sempre podem ser identificados e inibidos – aliás, essa é a condição para alguns vieses ocorram com maior intensidade, e por isso nunca se desvencilham completamente de fatores subjetivos (processamentos autônomos – *Tipo 1*) que são anteriores e paralelos ao ato de escolha.

A mudança provinda do fator geracional, como proposto brevemente por Kuhn em *ERC* e mais profundamente desenvolvida neste trabalho (cf. 1.12), também pode ser melhor compreendida à luz da TDP. Como aponta Marcum, enquanto os cientistas mais novos não chegam a desenvolver um arcabouço intelectual que emule a heurística aprendida através do rígido esforço cognitivo do estudo (Tipo 2), que produzem enviesamentos pedagogicamente estabelecidos, eles se mostram mais aptos a descobrir novas relações em torno de um problema. Entretanto, nesse caso, o pesquisador da nova geração precisará se utilizar ao máximo de sua capacidade criativa para, por exemplo, contornar uma eventual incomensurabilidade provinda dos modos distintos de pensar e apresenta-lo de modo atraente para a sua comunidade (cf. 3.7.2.4).

Apesar da abordagem apresentada, assumimos que ainda não possuímos todo o embasamento empírico o suficiente para assentar as nossas teses em relação à noção de racionalidade que vislumbramos a partir dessa releitura propiciada pela TDP. Como também, por outro lado, existe ainda um caminho teórico imenso que espera ser rigorosamente desenvolvido, o que em outras palavras significa a considerável missão de uma articulação mais consistente da *nova filosofia da ciência*.

Com base no nosso caminho escolhido, poderíamos apontar alguns exemplos de problemas que nos pareceram interessantes, apesar da impossibilidade de tê-los desenvolvido neste trabalho: qual a relevância do raciocínio associativo (T1) para se compreender como o cientista se comporta nos momentos em que as regras algorítmicas não se apresentam para se solucionar problemas de escolha? O pensar associativo seria uma alternativa para se pensar em pontes comunicativas que se somariam à comunicação parcial que se dá em um debate entre proponentes de linguagens incomensuráveis? Ou então, a partir da noção de *priming* (também associado ao T1), de que modo os instrumentos laboratoriais – enquanto símbolos de uma tradição de valores predominantemente materialistas, como afirma Lacey (2008) – e os conceitos utilizados pelos cientistas influenciam suas investigações para além da utilidade instrumental e dos caminhos analíticos que eles permitem percorrer?

E também ainda pensando nos ganhos que podem ser adquiridos a partir de uma maior consideração para com o raciocínio de *tipo 1*, já que a distinção entre contexto de descoberta e justificação se mostra uma abstração sem realidade ou utilidade, como afirma Kuhn, estaria na hora da filosofia da ciência tentar se ocupar da criatividade? Se sim, uma vez que demos passos importantes em direção à compreensão sobre o funcionamento do raciocínio associativo, como parte constitutiva do processo que é capaz de ir em busca de alternativas

para além do corpus do paradigma predominante, como vimos no exemplo histórico do vírus do sarcoma de Rous, de que modo a TDP pode nos ajudar a compreender esse processo criativo na ciência? Como vimos nesta pesquisa, da elaboração à disseminação teórica a criatividade opera de modo decisivo, fato este que cremos ser um argumento que reforça o convite à filosofia para adentrar na esfera psicológica, com a aposta de capturarmos a sua estrutura, o que nos permitiria uma consistente elaboração da racionalidade científica.

Esta pesquisa foi realizada enredada nas limitações que a mesma aponta em perspectiva, isto é, a cada momento ter de escolher entre inúmeras perspectivas possíveis, sem a chance de se valer de uma regra que, invariavelmente, assegure uma boa escolha. Contudo, isso não apresenta de modo algum o menosprezo para com as abordagens suprimidas, senão que a modesta contribuição possível foi enviesada pelas considerações subjetivas do autor que, devido a sua própria natureza, não conseguiu abstrair o “objetivamente preferível” da boa intuição provinda do prazer que se pode extrair dos problemas que surgem com mais premência naquele momento (novamente, o efeito da imprecisão dos valores). Entretanto, fizemos o máximo para que os problemas recebessem um tratamento digno, e que essa busca viesse a contribuir com a abertura de novas trilhas investigativas que encorajem futuros pesquisadores a somar forças no objetivo de esclarecermos sobre a ciência e a natureza do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALLEN, A. P; THOMAS, K. B. A dual process account of creative thinking. *Creativity Research Journal*, vol. 23, n.2, pp. 109-118, 2011.

AMSEL, E.; CLOSE, J.; SADLER, E.; KLACZYNSKI, P.; JOHNSON, A.; BENCH, A.; WALKER, R. A dual-process account of the development of scientific reasoning: The nature and development of metacognitive intercession skills. *Cognitive Development*, vol. 23, pp. 452–471, 2008.

BERGSTRÖM, Lars. Scientific value. In: *International Studies in the Philosophy of Science*, vol. 10, n. 3, pp.189-202, 1996.

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

BROWN, H.I. *Rationality*. Routledge, Londres, 1988.

CHEN, S.; CHAIKEN, S. The heuristic-systematic model in its broader context. CHAIKEN, S., & TROPE, Y. *Dual-process theories in social and cognitive psychology*. New York: Guilford, pp.73-96, 1999.

CUPANI, Alberto. O que aconteceu com a racionalidade da ciência? In: *Racionalidade e objetividade científicas*. Florianópolis : UFSC/NEL, 2013.

DIAZ, Adenso Fernández; VELARDE, José Luiz González; LAGUNA, Manuel; MOSCATO, Pablo; TSENG, Fan T.; GLOVER, Fred; GHAZIRI; HASSAN, M. *Optimización Heurística y Redes Neuronales*. Editorial Paraninfo, Madrid, 1996.

EVANS, J.; STANOVICH, K. E.. Dual-process theories of higher cognition: Advancing the debate. *Perspectives on Psychological Science*, vol.8,n.3, pp. 223–241, 2013.

EVANS, J. Heuristic and analytic processes in reasoning. *British Journal of Psychology*, vol. 75, pp. 451–468, 1984.

_____. Spot the difference: distinguishing between two kinds of processing. *Mind Soc* vol. 11, pp. 121–131, 2012

FEYERABEND, Paul K. *A ciência em uma sociedade livre*. São Paulo: UNESP, 2011.

_____. *Adeus à razão*. Lisboa: Ed. 70, 1991.

_____. Consolando o especialista. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*: quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965. São Paulo: Cultrix, pp.244-284, 1979.

_____. *Contra o método*. São Paulo : Ed. UNESP, 2007.

FINKE, R. A.. Creative insight and preinventive forms. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The nature of insight*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 255–280, 1995.

FITZPATRICK, S. Simplicity in the Philosophy of Science Internet. *Encyclopedia of Philosophy*, ISSN 2161-0002, 2013. Disponível em: <http://www.iep.utm.edu/simplici/#H2/>. Acesso em: 10 de abr. 2016.

GARCIA-ROZA, Luiz Alfredo. *Freud e o inconsciente*. 24. ed. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2009.

HEMPEL, Carl G. Kuhn and Salmon on Rationality and Theory Choice . *The Journal of Philosophy*. vol. 80, no. 10, pp. 570-572, 1983

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

KAHNEMAN, D.; SLOVIC, P.; TVERSKY, A. *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. New York : Cambridge University Press, 1982.

KAHNEMAN, D. Rápido e devagar : duas formas de pensar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KEREN, G.; SHUL, Y. Two is not always better than one: A critical evaluation of two-system theories, *Perspectives on Psychological Science*, vol.4, no.6, pp. 533-50, 2009.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2009.

_____. *A função do dogma na investigação científica*. Curitiba : UFPR. SCHLA, 2012.

_____. *A tensão essencial*. São Paulo: Ed. UNESP, 2011.

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

_____. Reflexão sobre os meus críticos. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*: quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965. São Paulo: Cultrix, pp.285-343, 1979.

LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Editora 34, 2008.

LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*: quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965. São Paulo: Cultrix, 1979.

LANGHE, Rogier. The problem of kuhnian rationality. *Philosophica*, vol.86, pp. 11-31, 2012.

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

LONGINO, Helen E. Science as Social Knowledge: Values and Objectivity. In: *Scientific Inquiry*. Princeton University Press, Princeton, 1990.

MARCUM, James. Kuhn's Notion of Theory Choice and the Dual-Process Theory of Cognition. *Philosophy Study*, vol. 3, no. 5, pp.353-366, 2013.

MASTERMAN, Margaret. A natureza de um paradigma. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento: quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965*. São Paulo: Cultrix, 1979.

MCMULLIN. E. Values in Science. *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*. Vol. 1982, Volume Two: Symposia and Invited Papers. The University of Chicago Press, pp. 3-28, 1982.

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

ORTEGA Y GASSET, José. *Em torno a Galileu: esquema das crises*. Petrópolis: Vozes, 1989.

_____. *Ideas y creencias; y otros ensayos de filosofia*. 8. ed. Madrid: Revista de Occidente, 1959.

OSMAN, M. An evaluation of dual-process theories of reasoning. *Psychonomic Bulletin & Review*, vol. 11, n. 6, pp.988-1010, 2004.

POPPER, Karl Raimund. *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix, 1975.

_____. A ciência normal e seus perigos. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento: quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965*. São Paulo: Cultrix, 1979.

_____. *O Mundo de Parmênides: ensaios sobre o iluminismo pré-socrático*. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: UNESP, 2014.

STANOVICH, K.;TOPLAK, M. Defining features versus incidental correlates of Type 1 and Type 2 processing, *Mind and Society*. Vol. 11, n.1, pp. 3-13, 2012.

TOULMIN, Stephen. É adequada a distinção entre ciência normal e ciência revolucionária? In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento: quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965*. São Paulo: Cultrix, 1979.

VANLEHN, K.. Problem-solving and cognitive skill acquisition. In M. I. Posner (Ed.), *Foundations of cognitive science*. Cambridge, MA: MIT Press., pp. 527–579, 1989.

WASON, P. C.; EVANS, J. Dual processes in reasoning? *Cognition*, vol.3, pp.141–154, 1975.