

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA DE FILOSOFIA LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

Caio Sievers Sperandio

INCOMENSURABILIDADE: UMA QUESTÃO
EPISTEMOLÓGICA OU DE LINGUAGEM

Guarulhos

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA DE FILOSOFIA LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

**INCOMENSURABILIDADE: UMA QUESTÃO
EPISTEMOLÓGICA OU DE LINGUAGEM**

Dissertação apresentada no programa de Pós-Graduação em Filosofia do Departamento de Filosofia da Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Filosofia, sob a orientação do Prof. Dr. Claudemir Roque Tossato.

Guarulhos

2014

Agradecimentos

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho. Fazer um agradecimento é sempre complicado, pois corremos o risco de deixar alguém de fora. Para mim, todos contatos que tive nessa jornada foram importantes, desde aqueles que me ajudaram a escolher o que iria estudar na minha graduação, aqueles que me deram apoio emocional e material.

Por isso agradeço aos meus familiares que contribuíram de todas as formas possíveis para que eu chegasse até aqui, sem eles nada disso seria possível.

Aos amigos que em inúmeras conversas ajudaram a formação desse projeto.

Ao meu orientador Claudemir Roque Tossato pela atenção e pelas inúmeras contribuições para que eu chegasse até aqui. Sua orientação tornou o trabalho produtivo e gratificante.

Aos professores doutores Paulo Tadeu da Silva e Marcelo Silva de Carvalho, por participaram de minha banca e teceram comentários importantes para meu aperfeiçoamento.

Agradeço á CAPES pelo auxílio financeiro nos dois anos de pesquisa que se seguiram.

Sumário

Resumo	5
Palavras –chave:	5
Abstract	6
Keywords :	6
Introdução	7
Capítulo 1 A dinâmica da ciência para Kuhn.....	11
1.1 Período pré-paradigmático	12
1.2 Paradigma, ciência normal e matriz disciplinar	14
1.3 Crise, ciência extraordinária e revolução científica	29
Capítulo 2 A incomensurabilidade kuhniana	43
2.1 Incomensurabilidade Ampla	43
2.2 Incomensurabilidade Local	49
Capítulo 3 Crítica à tese de incomensurabilidade kuhniana.....	64
Capítulo 4 Possibilidades de defesa da incomensurabilidade kuhniana	74
4.1 Defesa da tese de incomensurabilidade	74
4.2 Formas de incomensurabilidade	81
4.3 Racionalidade na escolha	85
4.4 Mudança da incomensurabilidade ampla para a local	92
Conclusão	109
Bibliografia.....	112

Resumo

O debate sobre o progresso linear do conhecimento toma um grande papel na filosofia da ciência, tendo como uma de suas principais figuras Thomas S. Kuhn com sua tese de incomensurabilidade. Porém, a incomensurabilidade é o tema mais polêmico dos trabalhos de Kuhn, geradora de críticas de relativismo e irracionalismos.

Devido a essas críticas, ou por uma evolução natural do pensamento de Kuhn, a tese da incomensurabilidade encontra dois momentos, segundo comentadores como Robson Guitarrari. Em sua primeira formulação ela possui um patamar mais amplo, porém, posteriormente, Kuhn defende uma incomensurabilidade local, dando uma maior ênfase para a linguagem. A presente dissertação analisa três questões referentes à incomensurabilidade: é possível manter a tese da incomensurabilidade? As causas que levaram a essa mudança de perspectiva da incomensurabilidade? e se é possível não cairmos em um relativismo?

Para tanto, apresentamos, brevemente, a dinâmica científica defendida por Kuhn, passando pelo período pré-paradigmático, paradigmático e de revolução científica para, só então, tratar propriamente da questão da incomensurabilidade. Para essa empreitada, utilizaremos dos textos de Thomas Kuhn, deixando claro os dois momentos da incomensurabilidade e, partindo da análise de comentadores, apresentaremos as críticas e defesas a essa tese.

Palavras –chave:

Incomensurabilidade; epistemologia; racionalidade; valores; linguagem; escolha.

Abstract

The debate on the linear progress of knowledge takes a big role in the philosophy of science, having as one of its leading figures Thomas S. Kuhn with his thesis of incommensurability. However, the incommensurability is the most polemical theme of the works of Kuhn, generating criticism of relativism and irrationalism.

Because of these criticisms or a natural evolution of the thought of Kuhn's thesis of incommensurability meets two times, according to commentators as Robson Guitarrari. In its initial formulation it has a broader level, however, later, Kuhn maintains a local incommensurability, giving greater emphasis to the language. This dissertation analyses three issues incommensurability, it is possible to maintain the thesis of incommensurability, the question that led to this change of perspective of incommensurability, and if you can not fall into relativism.

Therefore, we present briefly the scientific dynamics advocated by Kuhn, through pre - paradigmatic, paradigmatic and scientific revolution then properly approach the incommensurability issue. For this work will use the texts of Thomas Kuhn, making clear the two moments of incommensurability and, starting from the analyses commentators, and present the critics and defences to this thesis.

Keywords :

Incommensurability; epistemology; rationality; values; language; choice.

Introdução

Ao propor um modelo de ciência, como fez Thomas Samuel Kuhn, alguns problemas filosóficos surgem e não podem ser deixados de lado. Um deles seria explicar a mudança que existe entre as tradições científicas. Isso traz à tona debates sobre a própria natureza do conhecimento, ou seja, se é cumulativo e/ou linear, se é totalmente objetivo, se as disputas científicas podem ser resolvidas racionalmente e se é possível fazer comparações entre teorias que tratam de assuntos diferentes, ou do mesmo objeto, contudo de ângulos distintos.

Nessa gama de questões, os trabalhos de Thomas S. Kuhn procuraram analisar se alguma forma de subjetividade poderia ser admitida nas mudanças científicas, o que impossibilitaria uma comparação sem perdas de compreensão entre teorias. Quer dizer, a proposta de Kuhn é colocar a ciência dentro do mundo, mostrando que ela é fruto de seu tempo e não algo analisado fora da história. Com isso, Kuhn argumenta que cada teoria é desenvolvida para atender a demanda de sua época, e que cada época tem problemas distintos para solucionar. Essas soluções e problemas, se transportados para outro período ou cultura, só terão sentido parcialmente. Por isso, Kuhn defende que há teorias incomensuráveis, em vários níveis, pois uma teoria é desenvolvida dentro de um contexto e fora dele muito de seu significado é perdido, tornando-se impossível, em alguns casos, entender seu significado.

Esta dissertação tem por objetivo tratar da noção de *incomensurabilidade* de Kuhn, sendo essa a questão mais polêmica de seus trabalhos, causadora de várias críticas, tais como a de irracionalismo e a de relativismo. Nenhum dos temas da nova historiografia da ciência kuhniana foi tão atacado como o da incomensurabilidade, o que levou Kuhn, segundo alguns autores, a mudar seu foco, tornando-a mais branda, causando, assim, a alteração de sua concepção inicial nos trabalhos posteriores à *Estrutura das revoluções científicas*. Isto é, na *Estrutura*, parece que Kuhn atribuiu à incomensurabilidade um peso epistemológico; todavia, posteriormente, ele transfere o problema para o campo da linguagem.

Há momentos em que Kuhn afirma estar equivocado ao considerar a incomensurabilidade de modo mais amplo e radical, e o amadurecimento de suas ideias levou-o a perceber que a incomensurabilidade é uma questão de linguagem, sendo, portanto, local (KUHN, 2006, p. 80 nota: 4). Todavia, existem momentos em que, como resposta aos seus críticos, Kuhn afirma que a diferença de utilização da linguagem sempre foi a causa da incomensurabilidade, e a diferença de métodos, problemas e padrões de solução são consequências dessa variância de linguagem (KUHN, 2006, p. 48, nota: 2) e foram seus críticos que radicalizaram seu significado.

Posto isso, propomos analisar três questões: 1) É possível manter a tese de incomensurabilidade? 2) Realmente houve uma alteração no alcance da incomensurabilidade, passando de um patamar mais amplo, relacionado com a variância de uma epistemologia, para um local, relacionado com a variância de linguagem? Ou a diferença de léxico linguístico sempre foi a causa da incomensurabilidade desde a *Estrutura* e foram os críticos de Kuhn que a interpretaram de modo exagerado? 3) É possível fazer uma defesa da incomensurabilidade ampla sem cair em um relativismo ou irracionalismo na escolha de teorias?

Para tanto, primeiramente será exposta a dinâmica científica kuhniana, passando pelos períodos pré-paradigmático, paradigmático, de crise e revolucionário, tendo como pré suposto que Kuhn está correto, não sendo nosso objetivo entrar no mérito dessa questão. Através dessa definição de ciência, Kuhn defende que o conhecimento não é tão linear e cumulativo como se supõe. Na seção 1.1, apresentaremos o momento em que a pesquisa apresenta-se mais como uma atividade ao acaso, pois não existe uma tradição de pesquisa a ser seguida que norteie a prática científica. Na seção 1.2, reconstruiremos o modo como são adquiridos os primeiros paradigmas e como surgem os consensos na ciência. Em 1.3, apresentaremos como surgem as anomalias em uma prática altamente dirigida e fechada, que gera a crise e a prática de uma ciência extraordinária, onde a atividade científica torna-se um empreendimento mais livre com o intuito de responder a crise. A resolução se dá com o que Kuhn chama de Revolução Científica, que é a substituição de um paradigma por outro.

Em seguida, no capítulo 2, apresentaremos a noção de incomensurabilidade kuhniana. Na seção 2.1, apresentaremos a concepção de incomensurabilidade contida na *Estrutura das revoluções científicas*, obra em que Kuhn primeiramente tratou dessa questão. Nesta obra veremos como a incomensurabilidade é abordada de um modo mais amplo, considerando questões ontológicas, epistemológicas, de linguagem, valores,

dentre outros. Depois, em 2.2, abordaremos a concepção de incomensurabilidade em publicações posteriores a essa obra, tendo como texto principal o artigo de 1982 *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*. Isso será feito para mostrar a divergência que existe entre esses dois momentos sobre a incomensurabilidade.

A tese da incomensurabilidade gerou várias críticas. Sendo Kuhn acusado de relativista, irracionalista e de ir contra os preceitos filosóficos mais tradicionais. Por isso, no capítulo 3, apresentaremos a crítica à tese de incomensurabilidade, tanto de Larry Laudan como a de Philip Kitcher. Laudan critica o modelo holístico revolucionário kuhniano com o intuito de sustentar um modelo reticulado de mudança científica. Segundo Laudan, as mudanças são graduais e apenas nas partes problemáticas. Kitcher defende a possibilidade de uma tradução plena e não apenas de uma interpretação, como afirma Kuhn.

A partir das críticas, almejamos saber se é possível manter a tese da incomensurabilidade e, com isso, o modelo científico proposto por Kuhn. Isto é, baseado nos escritos de Kuhn e de comentadores com Lacey, Mendonça e Gattei, analisaremos as soluções propostas aos problemas levantados pelos críticos, apresentando, para tanto, em 4.1, a defesa da tese de incomensurabilidade.

Posteriormente, na seção 4.2, expomos as várias formas de incomensurabilidade através da concepção de Bezerra e Aymoré. Esses dois comentadores de Kuhn encontram seis formas de incomensurabilidade, o que deixa mais claro o que Kuhn quer dizer ao utilizar este termo. Em seguida, em 4.3, trataremos a questão da racionalidade existente na escolha científica, utilizando-nos de comentadores como Lacey, Guitarrari e Bezerra.

Por fim, na seção 4.4, analisaremos de fato as críticas sobre a mudança da incomensurabilidade, ou seja, trataremos propriamente as causas da mudança de uma incomensurabilidade ampla para uma local. Considerando, para isso, as explicações que Kuhn oferta sobre as causas dessa mudança e as posições de Guitarrari, Bezerra, Mendonça, Aymoré, Gattei e Tossato sobre a questão.

O confronto com essas várias linhas argumentativas pode ser frutífero para analisar as brechas no debate e, com tal análise, poderemos ter uma visão mais ampla de como se encontra a questão atualmente, dada a importância de Kuhn para o debate sobre a racionalidade e linearidade do conhecimento científico. Tal procedimento resultará em uma reconstrução da dinâmica científica proposta por Kuhn, enfatizando a

incomensurabilidade. Com isso, apresenta-se um modelo de racionalidade que considera valores metafísicos na escolha de teorias.

Ao fim desse percurso responderemos as três questões propostas, mostrando que o debate sobre a causa da incomensurabilidade ainda se mantém e que é possível sustentar uma incomensurabilidade mais ampla, mesmo que Kuhn tenha enfatizado a local em seus trabalhos tardios.

Capítulo 1 A dinâmica da ciência para Kuhn

1.1 Período pré-paradigmático

A dinâmica científica proposta por Kuhn divide-se, resumidamente, em período pré-paradigmático, paradigmático e revolucionário. Intermediando a passagem de um período a outro, temos o surgimento de um consenso científico, que conduz à ciência normal, o aparecimento de uma anomalia que leva à crise e à ciência extraordinária, culminando em uma revolução científica.

O período pré-paradigmático é o momento no qual ainda não há consenso dentro de um campo da ciência ou, ainda, nem existe tal campo; muitas vezes o objeto de estudo é algo absolutamente novo, sobre o qual não existe nenhuma teoria. Para ficar mais claro, podemos utilizar o exemplo usado em abundância por Kuhn, o caso da luz.

Segundo Kuhn, antes do final do século XVII, ou seja, antes dos trabalhos de Newton, não existia uma concepção do que era a luz que fosse largamente aceita. O que tínhamos eram várias escolas concorrentes, cada uma com uma definição diferente do que seria a luz, não havendo, dessa maneira, um consenso (KUHN, 2011a, p. 32). De acordo com Kuhn:

Cada uma das escolas retirava forças de sua relação com alguma metafísica determinada. Cada uma enfatizava como observações paradigmáticas, o conjunto particular de fenômenos ópticos que sua própria teoria podia explicar melhor. Outras observações eram examinadas através de elaborações *ad hoc* ou permaneciam como problemas especiais para pesquisas posteriores (KUHN, 2011a, p. 32).

Os membros das escolas anteriores a Newton eram cientistas e realizaram estudos que influenciaram o trabalho de Newton. Todavia, Kuhn afirma que os trabalhos desses cientistas não eram ciência, pois não estavam adaptados a um corpo de crenças comum (KUHN, 2011a, p. 33). Disso se segue, que cada um era obrigado a construir seu campo de estudo desde as bases e o que fundamentava essas bases, por não haver um consenso, era, de certo modo, livre (KUHN, 2011a, p. 32).

Outro caso de período pré-paradigmático apontado por Kuhn é o estudo da eletricidade anterior ao século XVIII. Diferente da luz, os estudos sobre a eletricidade nesse período eram baseados em teorias científicas retiradas de experiências de

observação. Todavia, apesar dos diversos teóricos tratarem do mesmo assunto e comunicarem-se, suas teorias, segundo Kuhn, não mantinham mais do que uma mera semelhança umas com as outras. Apenas depois dos trabalhos de Franklin é que surgiu uma teoria que proporcionou de fato um corpo de crenças comum aos estudantes da área, isto é, um paradigma (KUHN, 2011a, p. 33-34).

De acordo com Kuhn, na falta de um paradigma, não existe clareza de quais fatos são relevantes para a pesquisa, sendo a observação de fatos uma atividade ao acaso, sem aprofundamento. Isto é, qualquer fato pode ser, ou não, considerado importante para determinada área de pesquisa e, na falta de qualquer indício que conduza à necessidade de um aprofundamento nas pesquisas, as observações limitam-se ao que é facilmente observável (KUHN, 2011a, p. 35).

Na falta de padrões norteadores, que apenas são dados pelo paradigma, diferentes cientistas, confrontando os mesmos fatos ou fenômenos, interpretam de diferentes modos. Isso ocorre quando uma área de estudo está dando seus primeiros passos, implicando falta de consenso. Segundo Kuhn, quando os próprios fatos não carregam em si uma crença comum que norteie a pesquisa de todos que se aventuram na área, é necessário que alguma metafísica o faça, pois, apenas com o consenso, quando as questões de delimitação da área já estão resolvidas, é que o que entendemos por pesquisa científica surge (KUHN, 2011a, p. 37). Lemos:

As escolas características dos primeiros estágios do desenvolvimento de uma ciência criam essa situação. Nenhuma história natural pode ser interpretada na ausência de pelo menos algum corpo implícito de crenças metodológicas e técnicas interligadas que permita seleção, avaliação crítica (KUHN, 2011a, p. 37).

A divergência sobre o corpo de crenças desaparece quando uma das escolas pré-paradigmáticas triunfa. Normalmente isso se deve ao fato dos preconceitos dessa escola dar importância apenas a um limitado conjunto de fenômenos, dentro dos muitos que existem sobre o objeto de estudo. Essa limitação faz os cientistas darem ênfase a uma pequena gama de problemas, gerando, assim, uma especialização e um conhecimento aprofundado sobre determinado assunto. Quando bem sucedida, essa escola proporcionará explicações convincentes, gerando um consenso. Kuhn faz a seguinte afirmação sobre o sucesso de Franklin e de seus seguidores no campo da eletricidade:

O sucesso da explicação gerou argumentos mais efetivos para a transformação de sua teoria em paradigma, apesar de este ser incapaz de explicar todos os casos conhecidos de repulsão elétrica. Para ser aceito como paradigma, uma teoria deve parecer melhor que suas competidoras, mas não precisa (e de fato isso nunca acontece) explicar todos os fatos com os quais pode ser confrontada (KUHN, 2011a, p. 38).

Segundo Kuhn, no período pré-paradigmático, quando inúmeras escolas encontram-se em competição, já existe algo muito semelhante a um paradigma. De acordo com Kuhn; “Cada uma das escolas, cuja competição caracteriza o primeiro desses períodos, é guiada por algo semelhante a um paradigma” (KUHN, 2011a, p. 14).

Disso se segue que, no pós-fácio da *Estrutura*, Kuhn relata que no período de transição do pré para o pós paradigma, o que muda é a natureza do paradigma. É a partir da mudança - que ocorre quando os membros de uma comunidade científica estão seguros sobre os fundamentos de seu campo, segurança essa causada por alguma descoberta científica vigorosa - é que se altera a natureza do paradigma. Isto é, “O que muda com a transição à maturidade não é a presença de um paradigma, mas antes sua natureza. Somente depois da transição é possível a pesquisa normal, orientada para a resolução de quebra-cabeças (KUHN, 2011a, p. 225).

1.2 Paradigma, ciência normal e matriz disciplinar

Na *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn define paradigma como sendo “as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes da ciência” (KUHN, 2011a, p. 13). Paradigma é um termo que Kuhn relaciona diretamente com o que ele denomina de “ciência normal” (KUHN, 2011a, p. 29). A ciência normal, segundo Kuhn, é aquela que atua tendo como base as realizações científicas passadas, que são aceitas por um grupo de cientistas particular. Estas realizações são aceitas por proporcionarem bases para uma prática posterior, mesmo que isso leve a mudanças em sua forma original (KUHN, 2011a, p. 29-30).

As realizações que partilham desses dois pontos, que Kuhn chama de “características” (KUHN, 2011a, p. 30), é denominada por ele de “paradigma” (KUHN, 2011a, p. 30). Paradigma é um modelo de ciência que tem seu objeto de estudo, seu método, sua linguagem e seus problemas bem definidos. Desse modelo, surge uma

tradição que os futuros cientistas de determinada área seguirão. Kuhn aceita que os historiadores denominam essas tradições como “rubricas” (KUHN, 2011a, p. 30). A física aristotélica seria um exemplo de paradigma, ela apresenta um objeto de pesquisa, o modo como a pesquisa deve ser executada e, além disto, ela foi aceita por um grupo expressivo por um tempo considerável. A mecânica newtoniana, que é um paradigma distinto do de Aristóteles, apresenta características semelhantes e, por isso, enquadra-se na definição de Kuhn de paradigma. A aquisição de um paradigma mostra que determinado campo científico adquiriu maturidade em seu desenvolvimento. A física aristotélica ou a mecânica newtoniana só alcançaram o patamar de paradigma quando suas concretizações foram inovadoras e atrativas para seduzir cientistas que as seguissem por um tempo considerável. Ou seja, segundo Kuhn; “Suas realizações foram suficientemente sem precedentes para atrair um grupo duradouro de partidários, afastando-os de outras formas de atividades dissimilares” (KUHN, 2011a, p. 30).

Os praticantes de um paradigma devem compartilhar os seus compromissos, isto é, devem se orientar pelo mesmo método de pesquisa, pelos mesmos problemas e pela mesma linguagem, mesmo quando as regras do paradigma ainda não estão bem definidas (KUHN, 2011a, p. 68). A respeito da linguagem, Kuhn apoia-se em Wittgenstein (KUHN, 2011a, p.70). Segundo a maneira a qual empregamos a linguagem no mundo, não é necessário que as regras de um paradigma estejam claramente definidas para identificar os fenômenos relevantes para um determinado paradigma, apenas é necessário que ele apresente semelhanças com outros fenômenos que possuam a mesma denominação. Para denominar o que seja uma cadeira, não é necessário que todas as cadeiras tenham as mesmas características, mas apenas precisam apresentar semelhanças com outros objetos que partilham do mesmo nome (KUHN, 2011a, p. 70). Assim, mesmo na falta de regras determinadas, existe uma rede de semelhanças que possibilita identificar objetos correspondentes à atividade científica (KUHN, 2011a, p. 70), através de uma linguagem comum ao grupo de cientistas.

Um paradigma, apresentado nos manuais, é o que prepara o estudante para sua prática posterior, fazendo que ele seja membro de uma comunidade científica determinada. Uma vez que os membros da comunidade em que ele irá ingressar tiveram a mesma formação, dificilmente haverá grandes divergências entre eles, pois, uma vez que partilham do mesmo paradigma, estão comprometidos com a mesma metodologia de atuação (KUHN, 2011a, p. 30). Segundo Kuhn, é esse compromisso que possibilita a prática da ciência normal. Nos termo de Kuhn: “Esse comprometimento e o consenso

aparente que produz são pré-requisitos para a ciência normal, isto é, para a gênese e continuação de uma tradição de pesquisa determinada” (KUHN, 2011a, p. 30).

A aquisição de um paradigma, além de ser a marca de maturidade de determinado campo científico, permite um tipo de pesquisa mais esotérico, isto é, mais centrado e profundo (KUHN, 2011a, p. 31).

As divergências que existem entre escolas competidoras no período pré-paradigmático praticamente desaparecem quando uma área de atuação encontra um paradigma, que fornece uma crença metodológica que permite a seleção, a avaliação e a crítica na atuação científica (KUHN, 2011a, p. 37). O triunfo de alguma dessas escolas pré-paradigmáticas é devido ao fato dela enfatizar apenas um pequeno grupo de fenômenos (KUHN, 2011a, p. 37). Para que uma teoria saia vitoriosa e torne-se um paradigma ela deve parecer melhor que suas competidoras.

Com um paradigma em mãos, a comunidade científica pode saber quais experiências valem a pena serem feitas para dar conta de determinado problema (KUHN, 2011a, p. 38). Ou seja, com o paradigma, a comunidade científica delimita os fenômenos a serem trabalhados, empregando técnicas e equipamentos mais sistematicamente, tornando a atividade científica altamente determinada (KUHN, 2011a, p. 39). Além disto, por garantir os fundamentos da prática científica, a área que já adquiriu seu paradigma não precisa comprovar a todo o momento os fundamentos e conceitos de sua especialidade, pois o paradigma garante sua aplicabilidade. Desse modo, os cientistas podem se preocupar com o trabalho mais esotérico da disciplina (KUHN, 2011a, p. 38).

O paradigma representa, segundo Kuhn, “uma definição mais rígida do campo de estudo. Aqueles que não desejam ou não são capazes de acomodar seu trabalho a ele têm que proceder isoladamente ou unir-se a algum grupo” (KUHN, 2011a, p. 39). Kuhn afirma também que é a aquisição de um paradigma que transforma em disciplina o que era antes apenas um estudo da natureza (KUHN, 2011a, p. 40).

Contudo, é necessário notar que o paradigma, em sua primeira forma, é muito limitado em sua precisão (KUHN, 2011a, p. 44). Isto é, segundo Kuhn, mesmo que o paradigma tenha adquirido seu status por dar conta de determinado problema melhor que as outras teorias competidoras, isto não quer dizer que ele responde a todas as questões. De acordo com Kuhn, um paradigma nunca responde a todas as questões a que é confrontado, sempre existe algo que ficará em aberto (KUHN, 2011a, p. 38). O

paradigma funciona como uma promessa de sucesso e a ciência normal é a articulação dessa promessa (KUHN, 2011a, p. 44):

A ciência normal consiste na atualização dessa promessa, atualização que se obtém ampliando-se o conhecimento daqueles fatos que o paradigma apresenta como particularmente relevantes, aumentando-se a correlação entre esses fatos e as predições do paradigma e articulando-se ainda mais o próprio paradigma (KUHN, 2011 a, p. 44).

Segundo a leitura de Débora de Sá Ribeiro Aymoré, apoiada no Prefácio da *Estrutura*, apenas a aquisição de um paradigma hegemônico não é condição suficiente para passar do período pré paradigmático para o paradigmático. Aymoré identifica cinco critérios para essa passagem:

(1) a diferença quantitativa acerca do paradigma; (2) a diferença qualitativa acerca do paradigma; (3) a relação da comunidade científica com o paradigma; (4) os resultados e a divulgação da pesquisa e (5) o isolamento interno e externo da comunidade (AYMORE, 2010, p. 40).

De fato, a aquisição de um paradigma é o critério central para a passagem do período pré para o da ciência madura, mas não é suficiente (AYMORE, 2010, p. 40). Por isso, Aymoré relaciona os cinco critérios necessários para obtenção de um paradigma.

Para Kuhn, ciência normal é uma prática de pesquisa, baseada em realizações passadas, que foram reconhecidas por algum tempo por determinada comunidade científica e proporcionam os fundamentos de sua atividade (KUHN, 2011a, p. 29). Essa prática é normalmente apresentada em manuais, embora raramente em sua forma original. Esses manuais explicam o modo como a teoria é e como deve ser aplicada, salientando suas aplicações que foram bem sucedidas, utilizando-as como exemplares para a instrução (KUHN, 2011a, p. 29). Lemos:

ciência normal significa a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas. Essas realizações são conhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica por proporcionar os fundamentos de sua prática posterior (KUHN, 2011a, p. 29).

Para Kuhn, há dois momentos de progresso científico: o normal e o revolucionário (KUHN, 2006, p. 23). A ciência normal representa o período de pesquisas científicas bem sucedidas, é o momento de acréscimo de conhecimento,

momento não de descobertas, mas de tornar o conhecimento científico mais claro e preciso. Nesse momento, mesmo que não seja o objetivo fazer descobertas, elas podem vir a ocorrer; contudo, também as anomalias. É no momento da ciência normal que ocorre o acúmulo no conhecimento científico; é a partir dele que surge a literatura científica metodológica que determina como o cientista deve agir (KUHN, 2006, p. 23).

As leis científicas são exemplos do processo cumulativo da ciência normal. Nesse período, o cientista possui todos os instrumentos (ao menos aqueles necessários até aquele momento), os conceitos e sabe como realizar seu trabalho. As pesquisas nesse momento servem para constatar fatos supostos pelos cientistas e isto gera o acréscimo de conhecimento. Em outros termos, a descoberta nesse período consiste em deixar determinado conhecimento o mais preciso possível. Como no exemplo da lei de Boyle, na qual já se tinha o conhecimento de pressão e volume, o que se acumulou sobre esse conhecimento foi a constatação de que temperatura e pressão são constantes em uma atmosfera de temperatura constante. Assim:

As leis científicas, por exemplo, são usualmente produtos desse processo normal: a lei de Boyle ilustra o que está envolvido nisso. Seus descobridores já dispunham anteriormente dos conceitos de pressão e volume dos gases, bem como dos instrumentos requeridos para determinar sua magnitude. A descoberta de que para uma dada amostra de gás, o produto da pressão pelo volume era constante, sob temperatura constante, simplesmente levou a um acréscimo ao conhecimento do modo como se comportavam essas variáveis previamente disponíveis. A esmagadora maioria dos avanços científicos é desse tipo cumulativo normal (KUHN, 2006, p. 24).

Segundo Kuhn, apenas aqueles que trabalham com a ciência percebem a quantidade de trabalho de acabamento que há por fazer após a aquisição de um paradigma e o quanto a atuação na ciência normal é interessante (KUHN, 2011a, p. 44). A ciência normal é o empreendimento que a maioria dos cientistas ocupam-se por toda a carreira, sendo ela uma tentativa de fazer a natureza se enquadrar nos limites do paradigma (KUHN, 2011a, p. 44). A ciência normal não busca por novos fenômenos e nem os cientistas que atuam nela estão, a todo momento, procurando por novas descobertas (KUHN, 2011a, p. 45). Segundo Kuhn, os fenômenos que não se enquadram nos limites do paradigma, frequentemente, nem são estudados (KUHN, 2011a, p. 45).

Para Kuhn, a área de atuação da ciência normal é muito restrita, limitando a visão dos cientistas (KUHN, 2011a, p. 45). Todavia, de acordo com Kuhn, essa

restrição é benéfica. Essa restrição é causada pela confiança no paradigma. Ela força o cientista a concentrar sua atenção em fenômenos mais esotéricos, compelindo o cientista a investigar a fundo e de forma detalhada uma parcela minúscula da natureza. Nesse período, o cientista resolverá problemas que não poderia ter imaginado sem a confiança no paradigma (KUHN, 2011a, p. 45).

De acordo com Kuhn, a ciência normal foca-se em três classes de fatos. A primeira seria o tratamento dos fatos que o paradigma mostrou-se hábil em revelar a natureza das coisas (KUHN, 2011a, p. 46), ou seja, “determinação do fato significativo” (KUHN, 2011a, p. 55); a segunda diz respeito aos fenômenos que, apesar de não serem de interesse central, podem ser articulados com as previsões do paradigma e a articulação da teoria com o fato empírico (KUHN, 2011a, p. 46), nos termos de Kuhn, “harmonização dos fatos com a teoria” (KUHN, 2011a, p. 51); a terceira classe de fatos é o empreendimento empírico, para resolver as ambiguidades residuais (KUHN, 2011a, p. 55), que Kuhn denomina como “articulação da teoria” (KUHN, 2011a, p. 55).

Sobre a primeira classe de fatos, Kuhn relata que, ao empregar um paradigma na resolução de problemas, se ele mostrou-se hábil, ele torna-se merecedor de ser empregado em uma variedade maior de situações (KUHN, 2011a, p. 46). Isso leva Kuhn a afirmar que a segurança na capacidade de um paradigma leva o cientista a empenhar muito tempo e recursos na promessa de concretude de novas empreitadas (KUHN, 2011a, p. 46).

Na segunda classe de fatos, os fenômenos não centrais, mas que são articulados com o paradigma a que Kuhn se refere, é a pesquisa necessária para o desenvolvimento de instrumentos para a articulação da teoria com os fatos, como, por exemplo, o desenvolvimento do telescópio para a astronomia (KUHN, 2011a, p. 47). Ainda, segundo Kuhn, teorias científicas dificilmente podem ser comparadas com a natureza de um modo matemático, são necessárias algumas aproximações teóricas (KUHN, 2011a, p. 47).

A terceira classe de fatos diz respeito ao trabalho quantitativo e sobre a determinação de constantes universais, como o cálculo das constantes físicas, como, por exemplo, a relação entre pressão e volume da lei de Boyle e as constantes gravitacionais derivadas do *Principia* de Newton (KUHN, 2011a, p. 48), empreendimentos que não seriam possíveis sem um paradigma norteador (KUHN, 2011a, p. 49). Outra categoria que essa classe de fatos diz respeito é o trabalho qualitativo, que se refere à abrangência de uma teoria. Por exemplo, a teoria calórica expandiu, pois seu paradigma dizia

respeito ao aquecimento ou resfriamento por mistura e mudança de estado. A partir desse paradigma, cientistas puderam perceber que a mudança de temperatura poderia ocorrer por outros motivos, como, por exemplo, fricção (KUHN, 2011a, p. 50).

Outra atuação dentro da ciência normal diz respeito aos problemas teóricos da mesma espécie da experimentação e da observação, que é “prever informações factuais dotadas de valor intrínseco” (KUHN, 2011a, p. 51). Como exemplo, Kuhn cita o estabelecimento de calendários astronômicos. Segundo ele, a dificuldade do trabalho dessa espécie é encontrar o contato entre a teoria e a natureza (KUHN, 2011a, p. 51). Kuhn relata que, após a publicação do *Principia* de Newton, apesar de ser uma teoria sem precedentes, foi necessário muito trabalho dessa espécie (KUHN, 2011a, p. 51). Assim, podemos considerar a ciência normal uma atividade de limpeza e articulação do paradigma. Kuhn afirma:

Alguns dos problemas, tanto nas ciências mais quantitativas como nas qualitativas, visam simplesmente a clarificação do paradigma por meio de sua reformulação. O *Principia*, por exemplo, nem sempre se revelou uma obra de fácil aplicação, em parte porque retinha algo do desajeitamento inevitável de uma primeira aventura, em parte porque uma fração considerável de seu significado estava apenas implícito nas suas aplicações (...). Por isso, desde Eurler e Lagrange no século XVIII até Hamilton, Jacobi e Hertz no século XIX, muitos dos mais brilhantes físicos-matemáticos da Europa esforçaram-se repetidamente para reformular a teoria mecânica sob uma forma equivalente, mas lógica e esteticamente satisfatória (KUHN, 2011 a, p. 54).

Deixar de praticar a ciência normal, para Kuhn, é dar as costas à prática científica. Segundo ele, “Abandonar o paradigma é deixar de praticar a ciência que este define” (KUHN, 2011a, p. 56).

Na prática da ciência normal, o interesse por produzir grandes novidades é reduzido, tanto conceitual quanto em relação aos fenômenos (KUHN, 2011a, p. 57). Nas empreitadas científicas dirigidas por um paradigma, a maioria dos fenômenos e resultados já são conhecida de antemão; apenas os detalhes de uma parte mais esotérica é desconhecido (KUHN, 2011a, p. 57).

Mesmo que na ciência normal muito do resultado já se conheça de antemão e não se almeje alcançar grandes novidades, o modo de alcançar esses resultados previstos permanece um problema (KUHN, 2011a, p. 59). De acordo com Kuhn, a prática da ciência normal consiste em alcançar o previsto de um novo modo. Para tal feito, o cientista deve resolver o que Kuhn denomina de “quebra-cabeças instrumentais” (KUHN, 2011a, p. 59). De acordo com Kuhn, “quebra-cabeça indica, no sentido

corriqueiro em que empregamos o termo, aquela categoria particular de problemas que serve para testar nossa engenhosidade ou habilidade na resolução de problemas” (KUHN, 2011a, p. 59).

Assim como na ciência normal, de acordo com Kuhn, a qualidade de um bom quebra-cabeça não esta relacionada com o fato de seu resultado ser importante. Os problemas realmente importantes não são desse tipo, como, por exemplo, a paz mundial, pois, talvez não haja uma solução possível (KUHN, 2011a, p. 59). Um bom quebra-cabeça deve indicar os critérios do jogo, modo de atuação, fatos que são relevantes para a solução do problema, o problema a ser resolvido e, ainda, garantir que exista uma solução (KUHN, 2011a, p. 60).

Do mesmo modo que um quebra-cabeça, o paradigma dita os critérios para a escolha dos problemas relevantes, garante que existe uma solução possível (KUHN, 2011a, p. 60) e deve informar o procedimento de atuação do cientista, ou seja, ofertar as regras que limitam as soluções aceitáveis e o procedimento para obtê-las (KUHN, 2011a, p. 61). Essa atuação altamente dirigida da ciência normal garante seu progresso, pois seus praticantes concentram-se em problemas que possuem garantia de solução, e somente a falta de habilidade do cientista é que pode impedir de se alcançar o resultado almejado (KUHN, 2011a, p. 60).

O que os cientistas compartilham no período de ciência normal é o paradigma e não as regras.¹ Segundo Kuhn, “As regras, segundo minha sugestão, derivam de paradigmas, mas os paradigmas podem dirigir pesquisas mesmo na ausência de regras.” (KUHN, 2011a, p. 66). O paradigma é compartilhado e aceito por toda comunidade científica. Já as regras são aquilo que há de variável, ou seja, é o desacordo que há entre os cientistas ou, em outros termos, é a falta de uma padronização que seja unânime (KUHN, 2011a, p. 68). Isto é:

Cientistas podem concordar que um Newton, um Lavoisier, um Einstein produziram uma solução aparentemente duradoura para um grupo de problemas especialmente importantes e mesmo assim discordar, algumas vezes sem estarem cientes disso, a respeito das características abstratas específicas que tornam essa solução permanente (KUHN, 2011a, p. 68).

Mesmo não havendo regras padronizadas, ainda assim, é possível a prática da ciência normal dirigida por um paradigma, através da “inspeção direta do paradigma”

¹ Kuhn trata as regras como valor. Isso será tratado posteriormente.

(KUHN, 2011a, p. 69). O paradigma fornece algo que é semelhante a toda a comunidade científica, semelhança adquirida pela educação do cientista, mesmo que as regras sejam aplicadas de modo distinto por cada um deles. A coerência da tradição permite a prática científica, mesmo que não exista um corpo de regras (KUHN, 2011a, p. 70). Kuhn acredita que essa distinção entre paradigma e regra ocorre por ser extremamente difícil encontrar regras compartilhadas por toda uma comunidade na prática da ciência normal. Já o paradigma da comunidade é de fácil acesso (KUHN, 2011a, p. 71). Portanto, enquanto o paradigma mostrar-se seguro, não é necessário um acordo entre as razões do emprego das regras (KUHN, 2011a, p. 74).

A ciência normal é um empreendimento cumulativo e progressivo (KUHN, 2006, p. 24). Segundo Kuhn “a ciência normal é aquilo que produz os tijolos que a pesquisa científica está sempre adicionando ao crescente acervo de conhecimento científico” (KUHN, 2006, p. 24).

Contudo, apesar da pesquisa altamente direcionada da ciência normal, ela é, segundo Kuhn, a causa da existência de revoluções (KUHN, 2006, p. 159), pois é preciso viver com os referenciais antes de poder refutá-los (KUHN, 2006, p. 170).

Para um campo adquirir a maturidade pela aquisição de um paradigma, ele deve, segundo Kuhn, satisfazer quatro condições; a primeira afirma que o paradigma precisa possuir um critério de demarcação, pois, sem ele, nenhum campo de pesquisa é uma ciência; a segunda diz que ele deve alcançar, consistentemente, aquilo que foi predito; a terceira determina que as técnicas preditivas precisam ter raízes em teorias, mesmo que seja alguma metafísica² que explique e justifique o sucesso do paradigma, mesmo que este sucesso seja limitado, e sugira meios de melhorar sua precisão e a abrangência; a última determina que o aperfeiçoamento das técnicas preditivas deve ser um trabalho desafiador (KUHN, 2006, p. 174).

No posfácio da *Estrutura*, Kuhn diz que o termo paradigma é aplicado de dois modos diferentes. O primeiro modo tem um patamar mais sociológico, que diz respeito às realizações passadas como exemplares. O segundo, em um sentido filosófico, possui uma natureza mais profunda (KUHN, 2011a, p. 220). De acordo com Kuhn:

De um lado, indica toda a constelação de crenças, valores, técnicas etc., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada. De outro, denota um tipo de elemento dessa constelação: as soluções concretas de quebra-cabeças

² Trataremos brevemente, posteriormente, sobre a metafísica, uma vez que Kuhn não argumenta de um modo mais detalhado sua concepção sobre esse assunto.

que, empregadas como modelos ou exemplares, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal (KUHN, 2011 a, p. 220).

Um paradigma é aquilo que governa uma comunidade de estudos (KUHN, 2011a, p. 226).

Para tentar responder as dificuldades que o emprego do termo paradigma causou, Kuhn introduz, no posfácio, o termo “matriz disciplinar” (KUHN, 2011a, p. 228). Segundo ele, “disciplinar porque se refere a uma posse comum aos praticantes de uma disciplina particular, matriz porque é composta de elementos ordenados de várias espécies, cada um deles exigindo uma determinação mais pormenorizada” (KUHN, 2011a, p. 228). Todavia, apesar da distinção da nomenclatura, Kuhn salienta que todos os objetos e compromisso do paradigma são mantidos (KUHN, 2011a, p. 229).

Kuhn considera um importante componente do paradigma as “generalizações simbólicas” (KUHN, 2011a, p. 229). Por generalizações simbólicas ele refere-se às expressões que são comumente aceitas por uma comunidade científica como, por exemplo, $f=m.a$, podendo também ser expressa em frases, como: “os elementos combinam-se numa proporção constate aos seus pesos” (KUHN, 2011a, p. 229). De acordo com Kuhn, elas são aceitas sem questionamentos e são as generalizações simbólicas que permitem aos membros de um grupo científico empregar técnicas de manipulações lógicas e matemáticas na resolução de enigmas, pois essas generalizações têm por objetivo assemelham-se às leis da natureza (KUHN, 2011a, p. 229), funcionando como leis e como definidoras dos símbolos que ela emprega (KUHN, 2011a, p. 230). Kuhn defende também, em um artigo de 1974, intitulado *Reconsiderações sobre os paradigmas*, que, quanto maior o número de generalizações simbólicas, maior será o poder de uma ciência (KUHN, 2011b, p. 317).

Kuhn afirma que as generalizações simbólicas assemelham-se às leis da natureza através de regras de correspondência³ (KUHN, 2011b, p. 320). Segundo Kuhn, regras de correspondência são “definições operacionais de termos científicos ou, ainda, o conjunto de condições necessárias e suficientes para aplicação do termo” (KUHN, 2011b, p. 320).

³ Em uma nota de texto da obra *Tensão essencial* Kuhn faz algumas considerações sobre as regras de correspondência, sobre sua possibilidade apenas conectando palavra por palavra, mas não nos aprofundaremos sobre isso aqui. Para ver como Kuhn trata a questão: KUHN, 2011b, p. 320. Nota: 16.

Para Kuhn, um papel atribuído às regras de correspondência na ciência é a capacidade de perceber semelhanças em problemas que parecem diferentes. Quando um problema é visto como semelhante a um outro já resolvido, segue-se um novo modo de vincular os símbolos à natureza. Uma vez que esses símbolos, como, por exemplo, $f=m.a$, mostram-se eficazes, eles são utilizados, ou suas variantes, em outras situações possíveis (KUHN, 2011b, p. 324).

Todavia, segundo Kuhn, as generalizações simbólicas nas ciências funcionam mais como esboços de generalizações, pois elas variam conforme sua aplicação (KUHN, 2011b, p. 317), ou seja, “para o problema da queda livre, $f=m.a$ transforma-se em $mg=md^2s/dt^2$ ” (KUHN, 2011b, p. 318). Conseqüentemente, é em alguma forma da generalização que o grupo emprega técnicas de manipulações lógicas e matemáticas (KUHN, 2011b, p. 318).

Para Kuhn, a habilidade de ver semelhanças entre problemas já resolvidos com os novos problemas é uma capacidade fundamental que os alunos de ciência desenvolvem em sua formação para serem membros de determinada comunidade (KUHN, 2011b, p. 324). A esses problemas já resolvidos que orientam o futuro trabalho do cientista, Kuhn denomina como sendo um outro constituinte do paradigma, “os exemplares” (KUHN, 2011b, p. 325).

Segundo ele, “Com essa expressão quero indicar, antes de mais nada, as soluções concretas de problemas que os estudantes encontram desde o início de sua educação científica, seja nos laboratórios, exames ou no fim do capítulo de manuais científicos” (KUHN, 2011b, p. 234). Esses exemplares indicam para o cientista como ele deve realizar seu trabalho, através de exemplos. Para Kuhn, mais do que qualquer componente do paradigma ou matriz disciplinar, a diferença de exemplares distingue, mais do que qualquer outra coisa, uma estrutura comunitária de outra (KUHN, 2011b, p. 234).

A similaridade de exemplares é fornecida pelas regras de correspondência (KUHN, 2011b, p. 325). Como Kuhn salienta, quando há regras para guiar a pesquisa elas são utilizadas, porém, essa percepção de similaridade dos exemplares é lógica e psicologicamente anterior a qualquer critérios de regras já pré estabelecidos (KUHN, 2011b, p. 326).

Para Robison Guitarrari, os exemplares permitem estabelecer uma ligação adequada entre linguagem teórica e o mundo, possibilitando ao estudante notar maior conteúdo empírico nas teorias (GUITARRARI, 2004, p. 14). Os exemplares, segundo

Guitarrari, são aplicados de três modos: “na determinação teórica e experimental dos fatos, na busca de uma melhor adequação entre teoria e observação científica e na articulação da teoria empregada na solução de problemas” (GUITARRARI, 2004, p. 19).

O paradigma, ou matriz disciplinar, segundo Kuhn, também possui uma parte metafísica. Com isso, Kuhn refere-se aos compromissos coletivos com as crenças e os valores, como, por exemplo, “o calor é a energia cinética das partes constituintes dos corpos” (KUHN, 2011a, p. 230). Essa metafísica no paradigma fornece à comunidade científica as analogias e as metáforas. Também auxilia na determinação do que é uma explicação aceitável e fornece a lista de quebra-cabeças relevante ao grupo (KUHN, 2011a, p. 231).

Para Kuhn, os valores transmitem aos cientistas o sentimento de pertencerem a uma comunidade. Sua importância fica evidente em períodos de crise, quando os cientistas precisam escolher entre modos incompatíveis de atuar em sua área (KUHN, 2011a, p. 231). Os valores que os cientistas são mais adeptos são os que se referem a previsões. Essas previsões devem ser as mais precisas possíveis, dando preferência maior às quantitativas do que as qualitativas (KUHN, 2011a, p. 231). Por isso, Kuhn afirma que os valores são fundamentais para o comportamento do grupo (KUHN, 2011a, p. 233). Kuhn aponta que a distinção no emprego dos valores é a causa que mais gera crise na ciência, questão esta que discutiremos mais a frente.

De acordo com Guitarrari, os valores de uma comunidade científica são padrões de avaliação de suas realizações (GUITARRARI, 2004, p. 14). Sendo que esses valores são aplicados tanto na avaliação de aplicação de uma teoria quanto na avaliação da própria teoria (GUITARRARI, 2004, p. 15). Como Guitarrari informa, a lista de valores pode ser dividida em duas, segundo ele:

De um lado, englobando a precisão, a consistência, o escopo, a simplicidade e a fecundidade como valores mais recorrentes e destacados por Kuhn em seus textos sobre o assunto; de outro lado, aparecem, ocasionalmente, a unidade da ciência, o poder explicativo, a naturalidade, a plausibilidade, e sobretudo, uma capacidade da teoria para definir e solucionar tantos problemas teóricos e experimentais quantos forem possíveis (GUITARRARI, 2004, p. 15).

De acordo com Guitarrari, os objetivos da ciência funcionam como valores na avaliação e na escolha de teorias, ou seja, os valores são metas científicas (GUITARRARI, 2004, p. 15). Não existe uma hierarquia entre os valores, pois dois

cientistas comprometidos com os mesmos padrões podem aplicar os valores de modo distinto, ou atribuir peso distinto ao mesmo valor (GUITARRARI, 2004, p. 15).

De acordo com Kuhn, no artigo *Reconsiderações acerca dos paradigmas* publicado originalmente em 1974, qualquer alteração em um dos três componentes dos paradigmas, a saber, generalizações simbólicas, modelos e exemplares, pode modificar o comportamento científico de um grupo, tanto no método da pesquisa quanto nos padrões de avaliação (KUHN, 2011b, p. 316).

Para Kuhn, a maior parte da prática científica ocorre no período de ciência normal. Ela organiza as estruturas da comunidade científica que foram abaladas ou modificadas por uma revolução e prepara os cientistas para a próxima mudança de paradigma (KUHN, 2011b, p. 17). Por isso, para Kuhn, “a maior parte da prática científica é, portanto, uma intensa e complexa operação de limpeza que consolida o terreno proporcionado pelas rupturas teóricas mais recentes e, com isso, fornece a preparação essencial para as rupturas que virão” (KUHN, 2011b, p.17).

Como exemplo desse trabalho de limpeza, podemos utilizar Newton. Segundo Kuhn, as derivações testáveis a partir das três leis de movimento de Newton e de seu princípio de gravitação ocuparam grande parte do trabalho científico do século XVIII (KUHN, 2011b, p. 206). De acordo com Kuhn, quando as leis de Newton surgiram no fim do século XVII, apenas a terceira lei podia ser testada por experimentos e, mesmo assim, apenas em casos muito específicos. As demonstrações da segunda lei só foram possíveis um século após sua publicação, As investigações quantitativas sobre a gravidade não ocorreram antes do final do século XVIII. E a primeira lei começou a mostrar-se quantitativa apenas recentemente com o surgimento da área de estudos de foguetes (KUHN, 2011b, p. 206).

Esse exemplo de Newton mostra com clareza o trabalho de limpeza que existe por fazer após o surgimento de uma teoria. O *Principia* de Newton, apesar de revolucionário, não resolvia todas as questões; ele era o início e muito trabalho posterior a ele ficou por fazer após sua aceitação, sendo este o trabalho realizado no período da ciência normal.

De acordo com Kuhn, apenas a prática científica convergente e firmemente baseada na tradição da ciência normal pode chegar a criar uma revolução (KUHN, 2011b, p. 243).

A educação científica, por não buscar o pensamento divergente, ensina aos futuros cientistas a chegarem a soluções que a civilização ensinou que estavam corretas,

muitas vezes à custa do pensamento que difere da tradição (KUHN, 2011b, p. 244). Para Kuhn, esse pensamento convergente é essencial, pois, sem ele, a ciência não teria alcançado sua força (KUHN, 2011b, p. 244).

Todo conhecimento obtido no período normal é transmitido por manuais que ensinam aos estudantes como realizar sua prática. Ao menos nas ciências naturais, os alunos não são encorajados a lerem os clássicos, para não se perderem em divagações sobre outros modos de tratar um problema ou soluções que a tradição já descartou (KUHN, 2011b, p. 244). Esses manuais exibem soluções e problemas que a tradição aceitou como paradigma, que se assemelham aos que o estudante terá que lidar em sua prática futura (KUHN, 2011b, p. 244). Assim, um paradigma é adotado quando as pesquisas, convergentes baseadas nele, apresentam um progresso rápido e sistemático (KUHN, 2011b, p. 244). Logo, para Kuhn, “Em condições normais o cientista pesquisador não é um inovador, mas um “resolvedor” de enigmas, e os enigmas em que se concentra são apenas aqueles que ele acha que pode enunciar e solucionar no âmbito da tradição científica existente” (KUHN, 2011b, p. 250).

As teorias divergentes surgem dessa prática altamente convergente, pois, segundo Kuhn, apenas o trabalho altamente focado e profundo da ciência normal pode ser capaz de mostrar que algo está errado com a teoria (KUHN, 2011b, p. 250).

A ciência normal confere significado aos problemas da pesquisa. De acordo com Kuhn, duvidar dela é duvidar que os enigmas do paradigma possuam solução (KUHN, 2011b, p. 251). Mas, ser altamente dirigida e também garantir que exista uma solução não são suficientes para a manutenção do paradigma, pois Kuhn afirma que “suas teorias e observações nunca concordam de todo; observações sucessivas nunca fornecem exatamente os mesmos resultados.” (KUHN, 2011b, p. 252). Isto é, os experimentos científicos exigem a aceitação de uma margem de erro e de adequação, tanto teórico quanto fenomênico, pois uma teoria dificilmente se enquadra perfeitamente com o que é observado na natureza, mesmo após um trabalho de limpeza da ciência normal (KUHN, 2011b, p. 252). Esses fenômenos que não se enquadram perfeitamente com a teoria poderiam ser considerados uma anomalia e um indício de crise no paradigma vigente. Todavia, segundo Kuhn, o cientista que se detiver em cada uma dessas discrepâncias dificilmente completará seu trabalho. Para Kuhn, apenas as mais drásticas merecem receber o título de anomalias geradoras de crise (KUHN, 2011b, p. 252). Ainda, de acordo com Kuhn, a falta de um compromisso leva a problemas que, com frequência, tem poucas chances de resolução. Por isso, Kuhn

acredita que insistir em uma anomalia só é útil se ela mostrar-se muito discrepante com a teoria (KUHN, 2011b, p. 252).

Segundo Kuhn, uma das razões pela qual a ciência mostra-se ser um empreendimento único, que parece avançar de modo estável de um problema resolvido a outros é, justamente, a restrição de atenção que se tem na ciência normal (KUHN, 2011b, p. 279).

De fato, o conceito de paradigma khuniano é um termo confuso quanto ao seu emprego, tanto assim que Kuhn utiliza no posfácio da *Estrutura* do termo matriz disciplinar. Margaret Masterman, em *A natureza do paradigma*, encontrou vinte e dois empregos distintos para o termo (MASTERMAN, 1974). Mas, para Kuhn, o significado do uso do termo paradigma divide-se em dois, a saber:

Um sentido de “paradigma” é global e abarca todos os compromissos compartilhados por um grupo científico. O outro isola um tipo de compromisso particularmente importante e é, portanto, um subconjunto do primeiro (KUHN, 2011b, p. 312).

Segundo Kuhn, uma das coisas que unem os cientistas em uma comunidade e os diferenciam das outras é a posse de uma linguagem comum (KUHN, 2011b, p. 22). Para participar de determinada comunidade científica, é fundamental adquirir a linguagem da comunidade. Ao adquiri-la, o cientista também contrai os compromissos cognitivos. Esses compromissos são consequências do modo como os termos são aplicados à natureza (KUHN, 2011b, p. 22).

Para Guitarrari, o paradigma não pode ser expresso por um conjunto de regras, pois o conhecimento do paradigma é feito de modo tácito. Ou seja, é na atuação prática que o paradigma mostra os problemas e os métodos de atuação no campo de pesquisa (GUITARRARI, 2004, p. 15).

Para Guitarrari, a prática da ciência normal é marcada por “Cumulatividade, conservadorismo e dogmatismo” (GUITARRARI, 2004, p. 20), pois é uma atividade empenhada em fazer a natureza encaixar-se nos limites do paradigma, mostrando que o mundo funciona de acordo com suas predições (GUITARRARI, 2004, p. 20).

Débora de Sá Ribeiro Aymoré identifica quatro tipos de regras utilizadas na ciência normal. O primeiro tipo diz respeito aos enunciados explícitos de leis, como, por exemplo, as leis de Newton. O segundo tipo diz respeito ao modo como utilizar os instrumentos dentro do paradigma, como, por exemplo, o uso do fogo na química no

século XVII. O terceiro possui um caráter quase metafísico, tendo relação com os valores do paradigma. O quarto tem a ver com o comprometimento do cientista e o modo de sua atuação (AYMORÉ, 2004, p. 47).

Aymoré salienta três sentidos para o emprego do termo paradigma feito por Kuhn,⁴ sendo eles: paradigma metafísico, que possui o cunho filosófico; paradigma sociológico e o paradigma de artefato (AYMORÉ, 2004, p. 54).

O sentido metafísico de paradigma é anterior e vai além da teoria, pois institui uma visão de mundo. Sobre o sentido sociológico, ele diz respeito ao fato de que o paradigma pode ser descrito como um conjunto de hábitos, assim como a pesquisa, em uma prática passada que fornecesse as bases para a prática posterior. O terceiro sentido constitui as propriedades fundamentais do paradigma, sua concretude (AYMORÉ, 2004, p. 54).

Apesar de sua limitação, o paradigma, segundo Kuhn, possui um mecanismo de relaxamento dos limites da ciência normal quando o paradigma deixa de funcionar efetivamente (KUHN, 2011a, p. 45). Nesse momento, o cientista agirá de modo diferente e a natureza dos problemas da pesquisa sofre alterações (KUHN, 2011a, p. 45).

1.3 Crise, ciência extraordinária e revolução científica

A ciência normal é uma atividade altamente dirigida. Ela consiste em solucionar quebra-cabeças e é cumulativa. Ela representa a imagem habitual da atividade científica (KUHN, 2011a, p. 77). A ciência normal não procura descobertas ou novidades e, quando bem sucedida, não as encontra. Todavia, de acordo com Kuhn, as novidades sempre surgem, trazendo a tona novas teorias (KUHN, 2011a, p. 77).

Para Kuhn, a pesquisa normal, apesar de não busca por novidades, é um instrumento eficaz para descobri-las, induzindo a mudança no paradigma. Quando a novidade ocorre, é necessária uma reelaboração do paradigma para dar conta do novo fato. Porém, quando isso acontece, o empreendimento normal sofre uma drástica alteração (KUHN, 2011a, p. 78).

⁴ Esses três sentidos são retirados da análise de Margaret Masterman sobre os vários significados de paradigma que Kuhn faz uso, mas não é nosso objetivo tratar de todos eles aqui.

Kuhn salienta que uma descoberta acontece quando se percebe que existe uma anomalia na teoria vigente. Da constatação da anomalia segue-se uma pesquisa ampla, para tornar o inesperado em esperado dentro do paradigma (KUHN, 2011a, p. 78). De acordo com Kuhn, “a descoberta começa com a consciência da anomalia, isto é com o reconhecimento de que, de alguma maneira, a natureza violou as expectativas paradigmáticas que governavam a ciência normal” (KUHN, 2011a, p. 78). Até que o novo fato tenha sido ajustado, ele não será considerado científico.

Para Kuhn, a crise é condição necessária para a emergência de uma nova teoria (KUHN, 2011a, p. 107). Todavia, os cientistas demoram a aceitar que determinada anomalia coloca em xeque o paradigma, não a tratando como contraexemplo do paradigma, mesmo que seja exatamente isso que ela representa (KUHN, 2011a, p. 107). Disso se segue que uma teoria só é considerada inválida quando existe outra para substituí-la (KUHN, 2011a, p. 107). Por isso, para Kuhn, “Decidir rejeitar um paradigma é sempre decidir simultaneamente aceitar outro e o juízo que conduz a essa decisão envolve a comparação de ambos os paradigmas com a natureza, *bem como*, sua comparação mútua” (KUHN, 2011a, p. 108).

As anomalias não são vistas, em um primeiro momento, como contraexemplo do paradigma; muitas vezes, os cientistas consideram que pequenos ajustes e argumentos *ad hoc* são suficientes para salvar a teoria (KUHN, 2011a, p. 108). Muitas vezes essas anomalias, de fato, podem ser solucionadas dessa maneira, ou seja, através do trabalho de limpeza da ciência normal, mas, em outras, não, exigindo um novo modo de tratar a questão (KUHN, 2011a, p. 108). Isto é, cada quebra-cabeça poderia ser visto como um contraexemplo do paradigma, levando o cientista a viver em um eterno período de crise, ou uma anomalia poderia ser vista apenas como um quebra-cabeça. De acordo com Kuhn, “Copérnico considerou contraexemplo o que a maioria dos demais seguidores de Ptolomeu vira como quebra-cabeça relativos à adequação entre a observação e a teoria.” (KUHN, 2011a, p. 110).

Para Kuhn, não existe uma linha divisória precisa que determine quando um quebra-cabeça é uma anomalia ou *vice versa*. O que a crise provoca é a proliferação de várias formas alternativas de tratar o problema em questão, devido ao enfraquecimento nas normas de resolução da ciência normal, permitindo o surgimento de um novo paradigma (KUHN, 2011a, p. 110).

A maioria das anomalias acaba sucumbindo mais cedo ou mais tarde a atuação da prática normal (KUHN, 2011a, p. 112). Por exemplo, os cálculos de Newton sobre o

movimento da Lua apresentaram várias discrepâncias, mas, apesar de alguns defenderem o abandono da teoria newtoniana, ela foi mantida e, em meados do século XVIII, descobriu-se que a teoria estava correta e o problema estava na matemática utilizada (KUHN, 2011a, p. 112). Por isso, para Kuhn:

Segue-se daí que, para uma anomalia gerar uma crise, dever ser algo mais que uma simples anomalia. Sempre existem dificuldades em qualquer parte da adequação entre o paradigma e a natureza; a maioria cedo ou tarde acaba sendo resolvida, frequentemente através de processos que não poderiam ter sido previstos. O cientista que se detém para examinar cada uma das anomalias que constata raramente realizará algum trabalho importante (KUHN, 2011a, p. 113).

Por isso, Kuhn afirma que não existe um critério imparcial que determina o que é uma anomalia. De fato, ele não deixa claro quando um quebra-cabeça torna-se uma anomalia. Mas, quando uma discrepância mostrar-se maior que um quebra-cabeça, instaura-se o que ele chama de período de crise e de ciência extraordinária (KUHN, 2011a, p. 113). Nesse momento, o objetivo dos cientistas passa a ser resolver a anomalia. Surgem, então, várias formas de soluções para o problema, livres das limitações do paradigma, uma vez que esse está em xeque, bem como os problemas padrões passam a ser questionados e a prática da ciência normal altera-se (KUHN, 2011a, p. 114).

A crise na ciência normal pode ser resolvida de três formas distintas; pela primeira, a ciência normal acaba por resolver o problema; pela segunda, o problema reside a todas as investidas e é posto de lado momentaneamente, alegando que o problema não pode ser tratado no estado atual do campo de estudo, então ele é deixado para as futuras gerações resolver, quando o campo dispuser de instrumentos mais elaborados; e pela terceira, o paradigma em crise é substituído por outro que responde ao problema (KUHN, 2011a, p.115).

A transição de um paradigma a outro não é um processo cumulativo através da articulação do velho paradigma. A transição é a reconstrução da área de estudo (KUHN, 2011a, p.116). No processo de transição há, para Kuhn, várias semelhanças entre o novo e o velho paradigma, contudo, são apenas parciais; as diferenças são decisivas. A mudança de paradigma é uma mudança de *Gestalt* (KUHN, 2011a, p.116).

Em períodos de ciência extraordinária, quando o cientista procura dar resposta para a crise, o trabalho assemelha-se ao desenvolvido no período pré-paradigmático, pois, o paradigma já não se mostra como uma fonte segura que possa nortear o trabalho

científico (KUHN, 2011a, p. 118). Por isso, de acordo com Kuhn, os cientistas irão gerar várias teorias especulativas que, se bem sucedidas, mostrarão a resposta para crise (KUHN, 2011a, p. 118).

Para Kuhn, é justamente no período de crise que a análise filosófica torna-se importante para a ciência (KUHN, 2011a, p. 119). O pensamento analítico filosófico é uma ferramenta útil para isolar e expor a raiz da crise e, com isso, buscar alternativas (KUHN, 2011a, p. 120). Ao concentrar a atenção sobre a área problemática no intuito de resolvê-la, a crise é normalmente um berço de novas descobertas. A descoberta de uma alternativa de lidar com a crise é o que dá início ao surgimento de um novo paradigma. É o que Kuhn denomina “revolução científica” (KUHN, 2011a, p. 122).

A mudança revolucionária é muito mais problemática que o período de ciência normal. A revolução ocorre quando a teoria vigente não consegue dar mais conta das anomalias que surgem, ou seja, “elas envolvem descobertas que não podem ser acomodadas nos limites dos conceitos que estavam em uso antes de elas terem sido feitas” (KUHN, 2006, p. 25). Para que a nova descoberta enquadre-se no modo como se pensava determinada área do conhecimento, que descreve determinados fenômenos naturais, a teoria deve ser alterada.

Kuhn dá dois exemplos, Newton e Copérnico. O surgimento da segunda lei de Newton alterou o que antes era entendido por força e massa. Sobre Copérnico, quando sua teoria substituiu a de Ptolomeu, o Sol e a Lua deixaram de ser planetas e a Terra torna-se um. Essas mudanças não representam simples correções de erros de teorias anteriores. Elas representam, além da mudança de leis, uma modificação dos critérios de entendimento do mundo. Ou seja, quando situações desse tipo ocorrem, não se pode apenas mudar parte da teoria e manter o resto, como se ocorresse apenas uma correção em determinado ponto que se mostra equívoco, pois a parte alterada era de fundamental importância para a teoria e mostrava como seus adeptos liam os fenômenos naturais (KUHN, 2006, p. 25). Alterá-la é modificar o todo. Lemos:

Mudanças deste tipo não foram simplesmente correções de erros individuais ensejados pelo sistema ptolemaico. Assim como a transição para as leis de Newton sobre o movimento, elas envolveram não apenas mudanças nas leis naturais, mas também mudanças nos critérios pelos quais alguns termos nessas leis se ligavam à natureza. Esses critérios, além do mais, eram, em parte, dependentes da teoria com a qual foram introduzidos (KUHN, 2006, p. 25).

Quando mudanças desse tipo ocorrem, Kuhn afirma que “o desenvolvimento científico não pode ser inteiramente cumulativo” (KUHN, 2006, p. 25). O que Kuhn quer dizer com isso é que não se pode transportar uma teoria antiga para uma nova como se a antiga fosse caso limite da outra e, também, não é possível utilizar o mesmo vocabulário em ambas as teorias.

Segundo Kuhn, o que o fez notar essa característica da revolução científica foi a dificuldade encontrada na leitura dos textos Aristotélicos (KUHN, 2006, p. 26). Para ele, a transição da física aristotélica para a newtoniana foi um processo complexo, e a dificuldade que Kuhn enfrenta não é explicar como partindo de Aristóteles chegar a Newton, mas sim o processo inverso, ou seja, de Newton para Aristóteles, uma vez que ele foi educado em uma tradição newtoniana (KUHN, 2006, p. 26).

O contato de Kuhn com os textos aristotélicos ocorreu em 1947, ao preparar um curso sobre o desenvolvimento da física. Sua questão era saber o quanto Aristóteles deixou de conhecimento sobre mecânica para Galileu e Newton, ou seja, o quanto da física aristotélica havia nas teorias posteriores a ela. Kuhn concluiu, em um primeiro momento, que Aristóteles não sabia nada sobre mecânica ou mesmo física em geral; grosso modo, os físicos dos séculos XVI e XVII tiveram que começar do zero (KUHN, 2006, p. 26).

Porém, ao ter contato com outros assuntos tratados por Aristóteles como, por exemplo, lógica e biologia, Aristóteles mostra-se perspicaz. Kuhn passou, então, a se questionar como alguém que se mostra tão hábil em outras questões cometeu tantos erros ao tratar da mecânica e, ainda, como seus escritos foram levados tão a sério por tanto tempo apesar dos erros. Assim, Kuhn levantou outra questão “Perguntei-me: em vez de ser uma falha de Aristóteles, não seria uma falha minha? Talvez suas palavras não tivessem sempre significado para ele e para seus contemporâneos exatamente o que significavam para mim e para os meus” (KUHN, 2006, p. 27). Por fim, Kuhn concluiu que essa questão fazia sentido. Ao perceber essa diferença de significado dos termos que existe de uma teoria para outra, Aristóteles mostrou-se para Kuhn um físico extraordinário (KUHN, 2006, p. 27).

Quando ocorrem mudanças científicas, mesmo que a nova teoria que surge não complete todas as lacunas, deixando muitas coisas para serem resolvidas gradualmente, a mudança ocorre de imediato e no todo da teoria. Essa mudança súbita traz um modo totalmente novo de entender o mundo. Lemos:

Embora as revoluções científicas deixem muita coisa para ser gradualmente completada, a mudança central não pode ser experienciada de modo fragmentado, um passo de cada vez. Ao contrário, ela envolve uma transformação relativamente súbita e não estruturada na qual alguma parte do fluxo da experiência se rearranja de maneira diferente e exhibe padrões que antes não eram visíveis (KUHN, 2006, p. 27).

Um dos exemplos mais evidentes apontado por Kuhn é a mudança do significado do termo “movimento”. Em Aristóteles, esse termo refere-se à mudança em geral e não apenas de posição. Para Aristóteles, movimento inclui crescimento, alteração de intensidade e mudanças qualitativas, todas as mudanças são vistas como relacionadas umas com as outras. O movimento como mudança de posição entraria como uma subcategoria na física aristotélica, enquanto que, para Galileu e Newton, ela é central (KUHN, 2006, p. 28).

Um segundo aspecto da distinção entre a física Aristotélica e a newtoniana está relacionado à importância da matéria. Para Newton, a matéria tem um lugar central e as qualidades são uma consequência. Lemos que “por um lado, na física newtoniana, um corpo é constituído por partículas de matéria, e suas qualidades são uma consequência do modo como essas partículas estão organizadas, se movem e interagem” (KUHN, 2006, p. 28). Todavia, em Aristóteles a hierarquia ontológica entre matéria e qualidade é invertida, ou seja, em Aristóteles, a qualidade possui um lugar central na estrutura conceitual e a matéria quase não tem relevância, pois “na física de Aristóteles, por outro lado, a matéria é quase dispensável” (KUHN, 2006, p. 28). A mudança ocorre, para Aristóteles, quando se mudam as qualidades e não a matéria.

Segundo Kuhn, quando se trabalha com uma física como a de Aristóteles, na qual um determinado objeto é analisado por meio das qualidades que são impostas à matéria, uma das qualidades que devem ser especificadas é a posição do objeto. A posição, ou lugar, é uma qualidade. Disso se segue que “para Aristóteles, portanto, o movimento local (movimento *tout court* no sentido de Newton) é mudança-de-qualidade ou mudança-de-estado, em vez de ser, como para Newton, um estado.” (KUHN, 2006, p. 29). Segundo Kuhn, tratar o movimento como mudança de qualidade é o que permite perceber e assimilar todos os tipos de mudança no aristotelismo e como são relacionados. Apenas considerado em seu todo, o movimento para Aristóteles faz sentido. Assim:

A concepção de movimento-como-mudança e a concepção de uma física qualitativa mostraram-se como noções profundamente interdependentes, quase equivalentes, e isto é um primeiro exemplo de ajustar-se ou encaixar-se de partes (KUHN, 2006, p. 29).

Segundo Kuhn, na teoria de Aristóteles as mudanças de qualidade no reino orgânico são assimétricas (KUHN, 2006, p. 30). O fim da mudança representa o estado natural de um corpo, ou seja, seu estado de repouso. Com essa teoria em mãos, Aristóteles consegue dar conta de várias questões, como, por exemplo, a da queda dos corpos. Lemos:

A qualidade que uma pedra, ou outro corpo pesado, procura concretizar é a posição no centro do universo; a posição natural do fogo é a periferia. É por isso que as pedras caem em direção ao centro até serem bloqueadas por um obstáculo, assim como o fogo sobe em direção aos céus (KUHN, 2006, p. 30).

Kuhn levanta mais um exemplo sobre a teoria Aristotélica para mostrar por que a teoria deve ser tomada em seu todo, pois, se vista só em suas partes, parecerá aqui e ali absurda. Para tal, Kuhn retrata a teoria do vácuo. Para Aristóteles, segundo a leitura de Kuhn, o vazio é impossível e, para um aristotélico, a própria ideia de vazio é um absurdo, pois posição ou lugar é uma qualidade e a qualidade não pode existir sem matéria, logo onde há espaço, há matéria (KUHN, 2006, p. 30). Isso fica mais evidente quando analisamos a teoria de lugar de Aristóteles. Para Aristóteles, lugar é sempre lugar de um corpo, assim ele nunca pode estar vazio (KUHN, 2006, p. 30).

Segundo Kuhn, se o vácuo fosse aceito na teoria aristotélica isso geraria problema em outras partes de sua física. Aristóteles defende que o universo é finito, o espaço acaba onde a matéria acaba, fora isso não há nada. Ainda, aceitar a existência do vácuo é admitir que o universo é infinito, logo não há um ponto central, que é o lugar natural dos corpos pesados. Segue-se que não é possível rejeitar a teoria do vácuo, ou qualquer outra parte, sem alterar toda ela (KUHN, 2006, p. 31).

Essa exposição de Kuhn sobre a física aristotélica tem o intuito de defender sua tese de que as teorias devem ser consideradas em seu todo. Não é, segundo ele, possível fragmentá-las ou alterar partes sem alterar seu todo, pois determinada teoria revela como um determinado povo em uma época definida descreve o mundo dos fenômenos naturais⁵.

⁵ Voltaremos a tratar de Aristóteles no segundo capítulo desta dissertação.

O segundo exemplo sobre revolução científica exposto por Kuhn é a pilha elétrica de Alessandro Volta de 1800. Volta montou sua pilha colocando uma sequência de zinco, prata e papel mata-borrão úmido, exatamente nesta ordem, e repetia a sequência. Contudo, esta ordem difere da que um físico contemporâneo utilizaria se fosse refazer o experimento, pois esse sabe que o líquido deve ficar entre os dois metais (KUHN 2006, p. 32).

Volta pensava que a junção de dois metais era o que gerava uma tensão elétrica e o papel mata-borrão só estava lá para conectar uma célula de zinco e prata com outra célula (KUHN 2006, p. 32-33). O experimento de Volta só teve êxito porque ele colocou as células em sequência, separada apenas pelo papel úmido, porém, diferente do que ele pensava, o fluxo de corrente ocorria externo à célula, ou seja, existe uma distinção no fluxo de corrente entre Volta e os modernos. Volta defendia a pilha por contato, ou seja, os dois metais em contato gerariam a tensão, mas, por fim, descobriu-se que isso não se dava desse modo e sim ocorria uma reação química devido ao papel úmido entre os metais. Todavia, levaram 40 anos para que os diagramas modernos começassem a aparecer (KUHN 2006, p. 33).

Quando ambos os pontos de vistas estiveram, por um breve período, simultaneamente em competição, o primeiro era conhecido como a teoria de contato da pilha, e o segundo, como a teoria química (KUHN 2006, p. 35).

A teoria de Volta, segundo Kuhn, possui uma teoria de resistência elétrica distinta daquela que é utilizada hoje. Anteriormente, a resistência de um material isolante estava relacionada à sua seção transversal e a resistência era medida relacionando seu comprimento com a sua capacidade de isolar (KUHN 2006, p. 35). Isto só mudou com o surgimento da lei de Ohm. Contudo, a lei de Ohm exigia uma mudança na teoria vigente de modo não cumulativo, ou seja, com Ohm o que se entendia por resistência elétrica foi alterado. Ela não foi um acréscimo ao que já se conhecia sobre o assunto, por isso sua assimilação foi difícil (KUHN 2006, p. 36).

O terceiro exemplo de Kuhn está relacionado à teoria quântica, mais precisamente sobre os trabalhos de Max Planck sobre o problema do corpo negro (KUHN 2006, p. 36-37). Planck resolveu o problema em 1900 derivando sua teoria da de Ludwig Boltzmann. Todavia, em 1906, Planck descobriu um erro em sua derivação e teve que realizar uma alteração em sua teoria. Ao realizá-la, sua nova teoria, que

também funcionou, rompeu com a tradição da física, que teve que ser reconstruída (KUHN 2006, p. 37).

Segundo Kuhn, Boltzmann estudava gases, que era concebido como movimento de moléculas. Seu experimento era calcular o movimento das moléculas dentro de um recipiente, moléculas que se chocavam entre si e na parede do recipiente. Baseado em trabalhos de outros cientistas, ele sabia a velocidade média das moléculas, contudo, havia muitas outras que se moviam em maior ou menor velocidade e Boltzmann queria calcular essa distinção de velocidade. Essa questão e a resposta que Boltzmann encontrou não eram novas, entretanto, ele chegou à solução por um caminho distinto, a saber, através da teoria da probabilidade, passo esse que foi essencial para Planck (KUHN 2006, p. 37).

O que Planck fez foi empregar a técnica utilizada por Boltzmann para calcular a velocidade das moléculas, para entender a radiação do corpo negro (KUHN 2006, p. 38). Segundo Kuhn, o problema do corpo negro é basicamente entender o porquê um corpo aquecido muda de cor, como, por exemplo, uma barra de ferro (KUHN 2006, p. 38). O experimento de Planck dava-se do seguinte modo:

Para analisar esta situação, Planck imaginou uma cavidade ou recipiente repleto de radiação, isto é de luz, calor, ondas de rádio etc. Também supôs que a cavidade continha uma grande quantidade do que ele denominou “ressoadores” (pensem neles como minúsculos diapasões elétricos, cada qual sensível à radiação de uma determinada frequência, mas não à outra). Esses ressoadores absorvem energia da radiação, e a questão de Planck era: até que ponto a energia absorvida por um ressoador depende de sua frequência? Qual é a distribuição de frequência da energia pelos ressoadores? (KUHN, 2006, p. 38).

Planck utilizou da teoria da probabilidade de Boltzmann para calcular o local dos ressoadores, que podia ser em qualquer lugar, ou ao menos essa foi a resposta que ele chegou em 1900. Seis anos depois, segundo Kuhn, Planck, através de trabalhos de outros físicos, percebeu que os ressoadores necessitavam estar em um local específico. Apesar de pequena, essa alteração foi radical (KUHN, 2006, p. 39). Da perspectiva da matemática, Kuhn afirma que a teoria de Planck não foi alterada, todavia, em relação à física, as derivações são muito diferentes (KUHN, 2006, p. 39).

Kuhn relata que nos dois exemplos anteriores a mudança ocorreu na forma como termos determinados ligavam-se à natureza. No caso de Aristóteles, o termo foi “movimento” e, na pilha de Volta, “célula”, já no caso de Planck a mudança maior está na variação no vocabulário (KUHN, 2006, p. 40). Em 1909, Planck passou a utilizar

“*quantum*” ao invés de “E”, pois E referia-se a um elemento de energia, enquanto que *quantum* também é um elemento de energia, mas que existe por si mesmo. Outra mudança de vocabulário foi de ressoador para “oscilador” que é um termo neutro, pois ressoador não era um termo apropriado para a prática em questão (KUHN, 2006, p. 41).

Lemos:

Ao discutir os exemplos anteriores, assinalo que as revoluções foram acompanhadas por mudanças na maneira pela qual termos como “movimento” ou “célula” se ligavam à natureza. Neste último exemplo, houve uma mudança efetiva nas próprias palavras, mudança que realça aquelas características da situação física que a revolução tornou proeminentes (Kuhn 2006, p. 40).

Baseado nesses exemplos, Kuhn relata três conclusões sobre revolução científica. A primeira é que a mudança revolucionária é holística, ou seja, diferente da mudança normal, ela não pode ocorrer gradualmente por um acréscimo ou revisão de partes mantendo o restante, pois, se não ocorre a mudança no todo, haverá incoerência dentro da teoria (KUHN, 2006, p. 41). Assim:

Ou ainda, no caso da física aristotélica, não se pode simplesmente descobrir que o vácuo é possível ou que o movimento é um estado, e não mudança-de-estado; uma imagem integrada de vários aspectos da natureza tem de ser mudada ao mesmo tempo (KUHN, 2006, p. 41).

A Segunda mudança está no campo semântico, isto é, o modo como as expressões ou palavras são utilizadas na teoria. A mudança no modo como as palavras ligam-se à natureza é de um tipo restrito, contudo, ela não altera apenas a linguagem, mas altera também o conjunto de situações a que esses termos se conectam (KUHN, 2006, p. 42). Segundo Kuhn, “O que tinha sido exemplos pragmáticos de movimento para Aristóteles – da bolota para o carvalho, ou da doença para a saúde – não eram, de modo algum, movimento para Newton” (KUHN, 2006, p. 42). O que caracteriza uma revolução, nesse caso, é o modo como as palavras são empregadas para explicar os fenômenos naturais. Ou seja, mais que apenas uma mudança de significado das palavras, elas descrevem uma alteração no modo como os objetos são enquadrados em determinadas situações e distribuídos entre as categorias que já existem (KUHN, 2006, p. 42). Essa mudança na linguagem também é holística, pois, quando o significado de um termo é alterado, todos os outros relacionados a ele também o são, bem como a categoria a qual ele foi inserido. Para Kuhn, “a linguagem é uma moeda, com uma face

voltada para fora, para o mundo, e a outra voltada para dentro, para o reflexo do mundo na estrutura referencial da linguagem” (KUHN, 2006, p. 43).

A terceira forma de mudança, que Kuhn considera a mais essencial, é a mudança de modelo (KUHN, 2006, p. 43). Esta mudança refere-se à alteração daquilo que é tido como o igual e o diferente. Em Aristóteles, a similaridade era interna em relação ao que se entendia por movimento. O movimento era um dos casos de mudança do mesmo modo que a pessoa que cresce é similar à pedra que cai, todos são casos de mudança. Essa semelhança do que era movimento para Aristóteles coloca todos os casos dentro da mesma família natural, ou seja, a pessoa que envelhece está na mesma família natural da bolota que se torna carvalho (KUHN, 2006, p. 43). Contudo, com a chegada de Newton, a similaridade não se manteve e os casos do que era movimento para Aristóteles tiveram, com Newton, que se enquadrar em famílias naturais distintas. Quando casos como esses ocorrem, dois objetos ou situação são justapostos para saber se são similares ou não. Eles são expostos a um público que não reconhece a similaridade, por alguém que já a percebeu, e provoca esse público a perceber o mesmo. Quando isso é realizado de maneira correta, o público antes não iniciado aprende a diferenciar situações semelhantes ou distintas. Deste modo, os adeptos de uma determinada teoria do movimento vão sempre tentar enquadrar os estudos de casos à teoria que eles conhecem. Assim:

a educação de um aristotélico associa o voo de uma flecha a uma pedra que cai, e ambos ao crescimento de um carvalho e ao retorno a saúde. Todos são, depois disso, mudanças-de-estado; seus pontos terminais e o tempo de transição decorrido são suas características relevantes (KUHN, 2006, p. 44).

Segundo Kuhn, essa justaposição de semelhantes é fundamental para a aquisição da linguagem, seja científica ou não. A aprendizagem da linguagem é o primeiro passo na prática científica, pois ela envolve a generalização e a explicação da natureza. Quando se exibem exemplos para descrever determinados fenômenos, neste processo, também se aprende a linguagem. Ou seja, o estudante aprende o significado dos termos e o modo como eles estão ligados com a natureza (KUHN, 2006, p. 44). Segundo Kuhn, “-conhecimento das palavras e conhecimento da natureza – são adquiridos em conjunto; na realidade, não são dois tipos de conhecimento, mas as duas faces da moeda única que uma linguagem fornece” (KUHN, 2006, p. 44).

De acordo com André Luiz de Oliveira Mendonça, Kuhn estava, ao tratar da revolução científica e o progresso não cumulativo, interessado em chamar a atenção para o outro lado da ciência, aquele que não é objetivo em seu todo (MENDONÇA, 2012, p. 541). Por isso, para Kuhn, as revoluções nas ciências são como as experiências de conversão religiosa ou revolução política. Essa posição fez a ciência perder sua autoridade de superioridade referente a questões epistemológicas (MENDONÇA, 2012, p. 542). Segundo Mendonça:

Kuhn teria contribuído sobremaneira para atenuar as fronteiras de demarcação entre o científico e os demais domínios. Estendendo o conceito de ciência normal ao restante da cultura como um todo. (MENDONÇA, 2012, p. 542).

Mendonça, em sua leitura de Kuhn, também vê que o desfecho das revoluções científicas não é encaminhado por questões puramente lógicas, pois os paradigmas são incomensuráveis (MENDONÇA, 2012, p. 544). Com esta teoria, Kuhn abre espaço para questões extra científicas e para a retórica, que possui uma tradição de influência em outras áreas que não trabalham com as evidências empíricas. Disso segue que, uma vez que questões referentes à ciência normal não possuem forças na decisão entre paradigmas concorrentes, fatores externos como, por exemplo, políticos, religiosos e sociais, influenciam nessa decisão (MENDONÇA, 2012, p. 544).

De acordo com Mendonça, Kuhn não aceita a separação entre “*termos observacionais e termos teóricos*” (MENDONÇA, 2012, p. 544). Isto quer dizer que, para Kuhn, não existem fatos puros. Toda observação é carregada de teorias. Por isso, “segundo Kuhn, os ‘fatos’ não podem ser o tribunal das disputas científicas por serem moldados pelos paradigmas” (MENDONÇA, 2012, p. 544). Mendonça ainda afirma que “as chamadas experiências cruciais não passariam de idealizações da genuína atividade científica” (MENDONÇA, 2012, p. 544).

São afirmações referentes à impossibilidade da escolha entre paradigmas por critérios puramente lógicos que levaram os críticos a considerar Kuhn relativista e irracionalista. Todavia, existem, segundo Kuhn, critérios epistemológicos na escolha entre paradigmas. Contudo, eles não são regras, mas sim valores que mantêm a objetividade na escolha, porém, são aplicados de forma subjetiva, pois cada cientista pode dar mais importância para um que para outro. Dois cientistas com os mesmos critérios podem chegar a diferentes conclusões por empregá-los de modo distinto, e

esses valores podem se alterar com o tempo e a área de atuação⁶ (MENDONÇA, 2012, p. 544 -545). Estes critérios são: “exatidão, consistência, alcance, e fecundidade” (MENDONÇA, 2012, p. 545).

Não foi apenas Kuhn que considerou que a ciência era influenciada por fatores externos. De acordo com Charles Morphy Dias Santos e Bruna Klassa, o médico polonês Ludwick Fleck defendeu em seu livro de 1935 uma epistemologia que levasse em consideração fatores além dos unicamente racionais nas escolhas de teorias (SANTOS & KLASSA, 2012, p. 601). Lemos:

Assim como Kuhn (1962), o pensamento fleckiano enfatiza a consideração de fatores externos interferindo no conhecimento, como as subjetividades dos coletivos de pensamento e as condições histórico – sociais em que este se insere. Fleck partia de suas observações da medicina, julgando impossível obter uma visão global de certas doenças, mas apenas parcial. Ele extrapolou essa analogia à construção e desenvolvimento do pensamento científico, caracterizando-o com certo grau de incomensurabilidade que, mais tarde, seria fortemente desenvolvida por Kuhn (...). Porém, a forma pela qual tratou o desenvolvimento do conhecimento como uma atividade social dos coletivos de pensamento, em que a promoção de um novo estilo de pensamento ocorre sem rupturas ou revoluções, de maneira gradual por meio de transformações dos estilos antigos, diferente de Kuhn e aproxima-se da visão popperiana para o avanço científico (SANTOS & KLASSA, 2012, p. 602).

Santos & Klassa salientam que, no momento seguinte, após um novo paradigma vir à tona, seus critérios de ação não estão ainda bem formados. Sua eficácia resume-se ao discurso de seus defensores. Destarte, a adesão a um novo paradigma, em seu início, deve-se muitas vezes a fatores externos à racionalidade. Seja o nome forte de um cientista que está ligado a ele, ou qualquer outra razão referente apenas ao sujeito (SANTOS & KLASSA, 2012, p. 606). Contudo, nem todos os fatores são subjetivos. Na adoção de um novo paradigma, o cientista leva em conta questões racionais e objetivas, como, por exemplo, o poder explicativo e preditivo, seu alcance e seu método. Um cientista não aceitará uma teoria que não mostre o mínimo dessas qualidades objetivas e racionais (SANTOS & KLASSA, 2012, p. 606).

Se pensarmos no período imediatamente posterior ao surgimento de uma nova teoria, quando ainda não existiam estudos abundantes calcados nos seus princípios e, conseqüentemente, não havia comprovação empírica de seu sucesso, resta pouco mais do que o discurso de seus mentores e partidários sobre sua eficiência em satisfazer as

⁶ Trataremos mais detalhadamente sobre isso posteriormente.

questões que estavam sendo negligenciadas pela teoria antiga. A adesão dos cientistas ao novo pode muito bem ter lugar antes que as provas empíricas tornem-se completamente convincentes: é plausível que a ligação de alguns nomes veteranos (ou que possuam alguma influência na academia) a uma nova teoria instigue a curiosidade dos demais a testá-las. Todavia, o estabelecimento e plena aceitação de uma teoria não têm relação exclusiva com fatores externos à capacidade e cientificidade das suas proposições, pois este *status* é alcançado pelo reconhecimento posterior do poder explanatório de seu corpo conceitual e metodológico (SANTOS & KLASSA, 2012, p. 606).

Tendo em vista a questão da importância da racionalidade na ciência em Kuhn, passaremos a apresentar, no próximo capítulo, o seu conceito mais controverso, o de “incomensurabilidade”.

Capítulo 2 A incomensurabilidade kuhniana

2.1 Incomensurabilidade Ampla

No período de crise, os cientistas testam novas alternativas para dar conta das anomalias, seja tentando forçar a natureza a enquadrar-se no paradigma predominante (KUHN, 2011a, p. 192), seja, quando isso não é possível, substituindo o paradigma (KUHN, 2011a, p. 32). Nesse momento, emerge o que Kuhn denomina revoluções científicas, quando há a substituição de um paradigma por outro (KUHN, 2011a, p. 125).

Nesse momento, um paradigma é substituído por outro que explica com bastante sucesso determinados fenômenos. Isto é, ele consegue dar conta das anomalias que o antigo não conseguia, ou mostra que essas anomalias não são “reais”. Quando o novo paradigma surge, o cientista volta a atuar na ciência normal, contudo de um modo diferente do que fazia antes, porque um novo paradigma traz um novo modo de ver o mundo. Segundo Kuhn, o novo e o velho paradigma, por apresentarem modos de atuação muito diferentes, são incomensuráveis, isto é, não podem ser comparados, sem perdas, por não haver medida comum entre eles.

A incomensurabilidade é um termo que Kuhn toma emprestado da matemática, mais precisamente da geometria euclidiana. No artigo *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade* ele define do seguinte modo:

A hipotenusa de um triângulo retângulo isósceles é incomensurável relativamente a qualquer um dos catetos do triângulo, assim como a circunferência de um círculo o é com respeito ao raio do círculo, no sentido de que não há nenhuma unidade de comprimento pela qual ambos os elementos do par possam ser divididos, sem deixar resto, um número inteiro de vezes. Não há, portanto, nenhuma medida comum (KUHN, 2006, p. 50).

A incomensurabilidade surgiu para Kuhn quando ele comparou a física aristotélica com a newtoniana. Como vimos mais acima neste trabalho. O que Kuhn procurava saber era: o que os físicos de tradição aristotélica conheciam de mecânica e o quanto desta física foi utilizada pelos físicos do século XVII (KUHN, 2011a, p. 11). Ao

fim, Kuhn chegou à conclusão de que essas duas físicas não possuíam semelhanças e toda a física do século XVII teve de ser construída desde sua base. Lemos:

Ao serem formuladas com o vocabulário newtoniano, essas questões exigiam respostas nos mesmos termos. Respostas que, por tais motivos eram claras. Mesmo num nível aparentemente descritivo, os aristotélicos conheciam pouco de mecânica, e muito daquilo que tinham a dizer sobre ela simplesmente estava errado. Nenhuma tradição como essa poderia ter fornecido as bases para o trabalho de Galileu e de seus contemporâneos. Inevitavelmente, eles a rejeitaram e começaram mais uma vez o estudo da mecânica (KUHN, 2011a, p. 11).

As dúvidas de Kuhn começaram a se dissolver quando ele percebeu a possibilidade de uma leitura alternativa dos textos aristotélicos (KUHN, 2011a, p. 11). Tal maneira de ler a física aristotélica, segundo a qual o movimento é uma qualidade, é distinta do entendimento do que é movimento na teoria newtoniana.

Segundo Kuhn, descobrir um novo modo de ler os textos o ajudou a entender a física aristotélica, fazendo desaparecer a sensação de absurdo que esta física traz a um newtoniano. Contudo, isso não o tornou um aristotélico, mas aprendeu a pensar como um; e, mesmo encontrando dificuldades na física aristotélica, Kuhn não tinha mais a sensação de que Aristóteles cometeu um erro grosseiro ao tratar do movimento (KUHN, 2011a, p. 12). Com esse episódio, Kuhn percebeu que não é possível lidar com textos antigos lendo-os como se fossem algo atual. Segundo ele, ao ler um texto antigo é necessário tratar primeiramente dos supostos absurdos que o texto traz, pois eles mostram como determinado assunto era tratado em outras épocas. Logo:

Para resumir são duas as lições: Primeira: há muitas maneiras de ler um texto, e as mais facilmente acessíveis em tempos recentes são, em geral, inadequadas quando aplicadas ao passado. Segunda: essa plasticidade dos textos não põe em pé de igualdade todas as maneiras de lê-los, pois algumas delas (espera-se que no fim seja apenas uma) possuem uma plausibilidade e uma coerência ausentes nas outras. Ao tentar transmitir essas lições aos estudantes, proponho-lhes uma máxima: ao ler a obra de um pensador importante, procure antes os aparentes absurdos do texto e pergunte-se como uma pessoa sensata poderia ter escrito aquilo. Quando encontrar uma resposta, prossiga, quando essas passagens fizeram sentido, talvez você descubra que outras passagens importantes, passagens que você achou ter compreendido, mudaram de sentido (KUHN, 2011a, p. 12-13).

Esse episódio autobiográfico de Kuhn relata como ele percebeu uma falta de progresso na ciência e na hermenêutica que existe em sua história (KUHN, 2011a, p. 13). Ou seja, fez que ele notasse que existem rompimentos na linearidade da ciência, que finda com o surgimento de um novo paradigma, o que ele denominou “revoluções científicas”. Como dito anteriormente, um paradigma substitui outro apenas quando o que está em voga não consegue dar conta de determinada ou determinadas anomalias. Para dar conta desta anomalia, evidentemente, a velha e a nova teoria são diferentes, pois, se não fossem, elas chegariam aos mesmos resultados, não dando conta das anomalias. Nos termos de Kuhn, elas não são logicamente compatíveis. Lemos:

Mas se novas teorias são chamadas para resolver as anomalias presentes entre uma teoria existente e a natureza, então a nova teoria bem sucedida deve, em algum ponto, permitir predições diferentes daquelas derivadas de sua predecessora. Essa diferença não poderia ocorrer se as duas teorias fossem logicamente compatíveis (KUHN, 2011a, p. 131).

Disso se segue que a nova teoria é muito distinta de sua antecessora. O autor dá o exemplo da teoria calórica que só se desenvolveu com a destruição de seu paradigma anterior, bem como a incomensurabilidade entre a dinâmica de Newton e a de Einstein e, também, entre a astronomia de Ptolomeu e Copérnico (KUHN, 2011a, p. 132). Assim:

Mesmo uma teoria como a da conservação de energia (que atualmente parece ser uma superestrutura lógica relacionada com a natureza apenas através de teorias independentemente estabelecidas), não se desenvolveu historicamente sem a destruição de um paradigma. Ao invés disso, ela emergiu de uma crise na qual um ingrediente essencial foi a incompatibilidade entre a dinâmica newtoniana e algumas consequências da teoria calórica formulada recentemente (KUHN, 2011a, p. 131).

Uma teoria apenas poderia sobreviver perante o surgimento de sua sucessora se for considerada como sendo a derivação ou caso limite desse novo paradigma. Contudo, quando isso ocorre, só é possível à luz da nova concepção e, ainda assim, ela não é transportada sem alterações, o que faz que ela não seja a mesma teoria. Kuhn afirma que paradigmas diferentes ensinam coisas diferentes sobre a população do universo, fazendo que o entendimento do que seja um fenômeno, por exemplo, luz ou matéria, mude. Lemos:

Paradigmas sucessivos nos ensinam coisas diferentes acerca da população do universo e sobre o comportamento dessa população. Isto é, diferem quanto a questões como a existência de partículas subatômicas, a materialidade da luz e a conservação do calor ou energia (...). Mas os paradigmas não diferem somente por sua substância, pois visa não à natureza, mas também à ciência que os produziu (...). Conseqüentemente, a recepção de um novo paradigma requer com frequência uma redefinição da ciência correspondente (KUHN, 2011a, p. 137).

Ao falar sobre as distinções que existem entre a teoria de Newton e a de Einstein, afirmando que não é possível considerar Newton como um caso limite da teoria da relatividade - pois exigiria a leitura da mecânica clássicas a partir de um paradigma da mecânica relativista, isto é, exigiria a mudança na rede conceitual, impossibilitando a superposição dos termos -, Kuhn defende que há uma revolução na ciência e não a cumulação de teorias. Desta maneira, as diferenças entre paradigmas que se sucedem são ao mesmo tempo “necessárias e irreconciliáveis” (KUHN, 2011a, p. 137). Por isso:

Precisamente por não envolver a introdução de objetos ou conceitos adicionais, a transição da mecânica newtoniana para a einsteiniana ilustra com particular clareza a revolução científica como sendo um deslocamento da rede conceitual através da qual os cientistas vêem o mundo (KUHN, 2011a, p. 137).

Como defendido por Kuhn, paradigmas sucessivos divergem sobre a ciência, pois cada qual possui métodos, problemas e padrões de soluções próprios (KUHN, 2011a, p. 138). Quando um novo paradigma surge, ele requer a redefinição da ciência na qual ele atua. Nesse processo, alguns dos problemas são abandonados e, ou são considerados campo de outras ciências ou mesmo considerados como não científicos; outros problemas também são incorporados e considerados importantes pela visão do novo paradigma. Conforme mudam os problemas mudam os padrões de soluções, isto é, muda o que é considerado uma solução verdadeira e o que é especulação metafísica (KUHN, 2011a, p. 138).

Com a revolução, a tradição de pesquisa da ciência normal muda. O cientista deve reeducar sua percepção sobre seu mundo, deve aprender uma nova *Gestalt* nas situações que antes eram familiares (KUHN, 2011a, p. 138). A mudança de visão é tão drástica que “O que ocorre durante uma revolução não é totalmente redutível a uma reinterpretção de dados estáveis e individuais” (KUHN, 2011a, p. 159). Com isso,

Kuhn quer dizer que, após uma revolução, a mudança não é apenas na designação dos termos ou uma reinterpretação deles, mas também, após a revolução, a área científica atingida torna-se outra, isto é, não poderemos designar que um pêndulo é uma pedra que cai com dificuldades, pois, cada uma das interpretações leva a uma coleta de dados diferente (KUHN, 2011a, p. 159).

Ainda, diferente do que Kuhn defenderá nos escritos posteriores à *Estrutura*, ele deixa bem claro em uma passagem que a mudança de paradigma não é apenas uma mudança de interpretação, ou seja, não é o caso de interpretarmos o mesmo fenômeno uma hora como uma pedra que cai com dificuldade e outra como um pêndulo ou, ainda, falarmos em um momento que o que temos é ar desflogistizado e, em outro momento, interpretar o mesmo ar como oxigênio (KUHN, 2011a, p. 156). De acordo com Kuhn, o cientista não é um intérprete que após uma revolução interpreta o mesmo dado de modo distinto. A interpretação é algo remetido à prática da ciência normal (KUHN, 2011a, p. 160). Após uma revolução, o cientista vê o fenômeno em questão de modo diferente (KUHN, 2011a, p. 159). Por isso, Kuhn defende que a transição de um paradigma a outro se assemelha a um processo de conversão (KUHN, 2011a, p. 194). Lemos:

Ainda mais importante, o processo pelo qual o indivíduo ou a comunidade levam a cabo a transição da queda estrangida para o pêndulo ou ar desflogistizado para o oxigênio não se assemelha à interpretação. De fato como poderia ser assim, dada a ausência de dados fixos para o cientista interpretar? Em vez de ser um intérprete, o cientista que abraça um novo paradigma é como um homem que usa lentes inversoras. Defronta com a mesma constelação de objetos que antes e, tendo consciência disso, ele os encontra, não obstante, totalmente transformados em muitos de seus detalhes (KUHN, 2011a, p. 159).

A partir de todos esses fatores causados pela mudança de paradigma, Kuhn afirma que o novo paradigma advindo da revolução científica, por ter uma estrutura diferente do anterior é, muitas vezes, incomensurável com aquele que o sucedeu, “A tradição científica normal que emerge de uma revolução científica é não somente incompatível, mas muitas vezes verdadeiramente incomensurável com aquela que a precedeu” (KUHN, 2011a, p. 138).

Com um novo paradigma, Kuhn afirma que se pode dizer que o mundo mudou, pois, a partir da nova teoria, o que norteava a ciência foi alterado. Com isso, a forma de entender o mundo também mudou. De certo, como o autor afirma, não é o mundo que muda, mas a interpretação que os cientistas dão sobre os fenômenos observados

(KUHN, 2011a, p. 156). Essa mudança de apreensão dos fatos observados é que faz que o mundo pareça um lugar diferente.

O historiador da ciência que examinar as pesquisas do passado a partir da perspectiva da historiografia contemporânea pode sentir-se tentado a proclamar que, quando mudam os paradigmas, mudam com eles o próprio mundo. Guiados por um novo paradigma, os cientistas adotam novos instrumentos e orientam seu olhar em novas direções (KUHN, 2011a, p. 147).

Com esse novo mundo em mãos, a antiga teoria e a forma como o mundo era visto pelo cientista parecerá incompatível com o novo mundo que se apresenta a ele. Kuhn não afirma com isso que a antiga teoria é tida como falsa, pois essa afirmação não pode ser feita, uma vez que as regras, termos, formas de utilizar os instrumentos e interpretar os dados coletados e os fenômenos que regiam o mundo do antigo paradigma são diferentes das que regem o novo mundo. Por isso, a comparação entre o novo e o velho paradigma é inconcebível, uma vez que eles atuam em mundos distintos. Assim: “Depois de fazê-lo, o mundo de suas pesquisas parecerá, aqui e ali, incomensuráveis com o que habitava anteriormente” (KUHN, 2011a, p. 148).

A maior parte das críticas dirigidas à teoria da incomensurabilidade de Kuhn gira em torno de acusações de irracionalidade. A crítica pode ser construída da seguinte forma: *Se duas comunidades científicas concorrentes não podem se comunicar para discutir qual é o paradigma mais viável a ser adotado, acarretando que os argumentos racionais e objetivos não podem ser apresentados, a escolha entre os paradigmas concorrentes se dá de modo irracional.*

Disso resulta que cientistas com paradigmas diferentes atuam diferentemente no laboratório. As medições que são relevantes para um não são para o outro (KUHN, 2011a, p. 164). Todavia, Kuhn deixa claro que, apesar da incomensurabilidade, paradigmas sucessivos apresentam alguns elementos comuns. De acordo com Kuhn, “Não se aplicam exatamente os mesmos testes para o oxigênio e para o ar desflogistizado. Mas, mudanças dessa espécie nunca são totais” (KUHN, 2011a, p. 168). Para Kuhn, grande parte da linguagem e dos instrumentos usados são os mesmos, o que muda é o modo de empregá-los em relação ao novo paradigma. Posto isso, Kuhn afirma: “Em consequência disso, a ciência pós-revolucionária invariavelmente inclui muitas das mesmas manipulações, realizadas com os mesmos instrumentos e descritas

nos mesmos termos empregados por suas predecessora pré-revolucionária” (KUHN, 2011a, p. 168).

Até o momento, considerando a obra *A estrutura das revoluções científicas*, a qual o autor primeiramente inseriu a sua concepção de paradigma, ciência normal, revolução científica e incomensurabilidade, sua justificativa para esta última, ao que parece, encontra-se principalmente em um patamar epistemológico, pois, como vimos, com a mudança de paradigma também se muda a forma de entender o mundo, não existindo uma medida entre o velho e o novo paradigma. De fato, nessa obra Kuhn trata da linguagem, abordando as dificuldades de uma linguagem neutra (KUHN, 2011a, p. 163), pois, quando o paradigma muda, a sua linguagem também acompanha tal mudança e, sendo a tradução o modo que possibilita a compreensão entre paradigmas concorrentes, isso se torna consequência da mudança do conhecimento e não o contrário. Ou seja, considerando *A estrutura das revoluções científicas*, entende-se que a incomensurabilidade entre paradigmas ocorre principalmente por uma divergência de conhecimento. Todavia, ao voltarmos nossa atenção a seu artigo *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*, o assunto é tratado em um ângulo diferente.

2.2 Incomensurabilidade Local

No artigo *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*, de 1983, Thomas Samuel Kuhn afirma que o termo “incomensurabilidade” é algo que ele toma emprestado da matemática, mais precisamente da geometria euclidiana (KUHN, 2006, p. 47). Segundo o autor, o que o levou a utilizar esse termo foram problemas encontrados na interpretação de textos científicos (KUHN, 2006, p. 48). Com a utilização desse termo, Kuhn estava preocupado em mostrar que os termos e os conceitos utilizados nas ciências mudam de acordo com a teoria a qual é utilizado, sendo assim impossível definir todos os termos de uma teoria a partir do vocabulário de uma outra. Lemos:

Cada um de nós [Feyerabend] estava especialmente preocupado em mostrar que os significados de termos e conceitos científicos – “força” e “massa”, por exemplo, ou “elemento” e “composto” – com frequência mudavam de acordo com a teoria na qual eram empregados. E cada um de nós afirmava que, quando tais mudanças ocorriam, era impossível definir todos os termos de uma teoria no vocabulário da outra (KUHN, 2006, p. 48).

Kuhn relata que, em um primeiro momento, ele atribuía à incomensurabilidade, além da linguagem, considerando métodos, campo de problemas e padrões de soluções, mas, em um segundo momento, restringiu o termo apenas à linguagem.

Tanto Feyerabend quanto eu escrevemos a respeito da impossibilidade de definir termos de uma teoria com base nos termos de uma outra. Mas ele restringiu a incomensurabilidade à linguagem; eu falei também sobre diferenças nos “métodos, campo de problemas e padrões de solução” (...), algo que não mais faria, exceto pelo ponto considerável de que tais diferenças são consequências necessárias do processo de aprendizagem da linguagem (KUHN, 2006, p. 48 Nota 2).

Ou seja, o autor, no artigo em questão, relaciona incomensurabilidade a um problema de variação de significado. Segundo Kuhn, a maior parte das discussões sobre a incomensurabilidade gira em torno da interpretação equivocada sobre a questão de que, se duas teorias são incomensuráveis elas são expostas em linguagens intraduzíveis. Se assim é, não há a possibilidade de compará-las, pois falar de comparação pressupõe um terreno linguístico comum; uma vez que ele não existe, então, nenhum argumento é crível na escolha entre elas. É nisso que se sustenta a primeira crítica quanto à ideia de incomensurabilidade proposta pelo autor. A segunda baseia-se no fato de os adeptos da teoria da incomensurabilidade, como Kuhn, traduzem velhas teorias para uma linguagem moderna (KUHN, 2006, p. 49).

Kuhn responde a primeira crítica sobre a incomensurabilidade recorrendo ao que ele denomina “incomensurabilidade local” (KUHN, 2006, p. 50). Segundo ele, a falta de uma medida em comum não torna impossível a comparação, e isso foi mostrado pela matemática grega, aplicando ambos os itens que se buscava uma comparação, sem modificá-los (KUHN, 2006, p. 50). Quando o termo é empregado de acordo com a teoria de Kuhn, o termo passa a ter uma conotação metafórica, passando do campo da medida para o da linguagem. Assim, “A expressão ‘nenhuma medida comum’ passa a ser ‘nenhuma linguagem comum’” (KUHN, 2006, p. 50). Isso quer dizer que não há uma linguagem em que duas teorias possam ser traduzidas sem perdas.

Contudo, a falta de uma linguagem comum não quer dizer que as teorias são incomparáveis. Segundo Kuhn, a maioria dos termos que são comuns às duas teorias possui o mesmo significado em ambas. É apenas em um subgrupo que o problema de tradução ocorre (KUHN, 2006, p. 50). É propriamente sobre a intraduzibilidade

existente nos subgrupos que Kuhn denomina “incomensurabilidade local” (KUHN, 2006, p. 51). Segue-se, portanto, que a mudança de significado, a incomensurabilidade, é local, ou seja, não é todo o vocabulário usado em uma determinada teoria que tem seu significado alterado, mas apenas uma pequena parte. Os termos que se mantêm inalteráveis permitem que a discussão e a comparação entre teorias concorrentes sejam possíveis durante o processo de mudança (KUHN, 2006, p. 50). Com a incomensurabilidade local, Kuhn acredita ter refutado a primeira crítica dirigida a sua teoria.

Não obstante, o autor alerta sobre o problema de restringir com clareza a mudança de significado a uma região localizada, pois é difícil, segundo ele, localizar os termos que mudam de significado e aqueles que permanecem inalterados. A dificuldade encontra-se no fato do significado, segundo ele, ser um produto histórico e mudar com o tempo. E, ainda, quando um termo é transferido para uma nova teoria com seu significado alterado, é provável que os outros termos ligados a ele sofram a contaminação dessa alternância, ou seja, eles provavelmente não serão totalmente iguais ao que eram antes (KUHN, 2006, p. 51). Por esses fatores, Kuhn salienta a dificuldade de tratar a incomensurabilidade pelo viés do significado, mesmo considerando a alternativa mais adequada de tratar a questão (ao menos, no momento em que o artigo foi escrito).

Para lidar com a questão da variação de significado, Kuhn traça uma distinção entre tradução e interpretação. Sua questão é saber como é possível que historiadores, antropólogos e outros analistas sejam capazes de interpretar termos de teorias mais velhas no vocabulário de sua sucessora, uma vez que, segundo sua teoria da incomensurabilidade, isto não seria possível. As afirmações feitas por historiadores e antropólogos, que Kuhn considera justificadas, alicerçaram as críticas feitas, por exemplo, por Kitcher contra a incomensurabilidade, mesmo a local, pois ele trabalha com a possibilidade dessa tradução (KUHN, 2006, p. 52). Assim, a questão (segunda questão) que Kuhn se vê obrigado a confrontar é:

Se quaisquer termos não-vazios de uma teoria mais velha escapam à tradução na linguagem de sua sucessora, como podem os historiadores e outros analistas serem tão bem-sucedidos em reconstruir ou interpretar essas teorias mais velhas, incluindo-se o uso e a função desses próprios termos? (KUHN, 2006, p. 52).

O argumento central no artigo *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade* é, segundo Kuhn, mostrar o problema dos argumentos de seus críticos (KUHN, 2006, p. 52). Segundo ele, o argumento dirigido contra sua tese é construído a partir de uma equiparação entre tradução e interpretação que vai pelo menos até Quine⁷. Segundo Kuhn, essa equiparação é um equívoco. Para ele, tradução e interpretação são processos distintos, essa confusão não é um absurdo, uma vez que a “tradução real” (KUHN, 2006, p. 52), envolve um pouco de interpretação. Trabalhando nesses termos, o que Kuhn chama de tradução real possui dois componentes distinguíveis, a saber, tradução e interpretação. Segundo ele, a filosofia analítica, sobre essas questões, preocupou-se exclusivamente com um dos termos derivando o outro deste. Entretanto, é necessário trabalhar com os dois termos em separado para não gerar confusões (KUHN, 2006, p. 52).

Destarte, tradução, para Kuhn, é a substituição de palavras ou de sequências de palavras em uma língua para uma equivalente em outra, de modo que ambos os textos preservem a mesma ideia (KUHN, 2006, p. 53). Kuhn enfatiza que a língua na qual a tradução é realizada já deve existir e essa tradução não deve alterar o significado original de seus termos; todavia, pode aumentar o número de referentes de determinado termo. Porém, o autor levanta uma questão sobre as dificuldades de uma tradução perfeita. Segundo ele, notas e prefácios explicativos não seriam necessários em uma tradução perfeita; se são necessários é porque essa tradução apresenta algumas dificuldades. A defesa da existência de uma tradução perfeita é para ele uma idealização derivada de Quine (KUHN, 2006, p. 53). Apesar dessas pequenas incompatibilidades levantadas por Kuhn sobre as características de uma tradução, ele a define do seguinte modo:

Assim, para os presentes propósitos, a tradução é algo feito por uma pessoa que sabe duas línguas. Perante um texto, escrito ou oral, em uma dessas línguas, o tradutor sistematicamente substitui as palavras ou sequência de palavras do texto por palavras ou sequência de palavras da outra língua, de modo que produza um texto equivalente nessa outra língua (KUHN, 2006, p. 53).

⁷ É importante ressaltar que o texto de Quine que Kuhn tem em mente é *Palavra e objeto*, pois, se considerarmos outros artigos de Quine, existe um problema de identificar o “tradutor radical”; de fato a posição de Quine parece mais branda nesses artigos, como, por exemplo, no ensaio *Falando de objetos*. Não é nosso objetivo aqui fazer uma análise detalhada de Quine, nem mesmo se a leitura de Kuhn está equivocada. Nesse momento reconstruiremos o argumento de Kuhn dando ênfase a sua crítica a impossibilidade de uma tradução radical sem perdas.

No pós-escrito entre 1990 e 1993, publicado na coletânea de artigos *O caminho desde a estrutura*, Kuhn muda sua concepção sobre a tradução, trocando a imagem do historiador, do tradutor da história da ciência para um professor de línguas, que ensina como termos passados eram utilizados (KUHN, 2006, p. 286). Ou seja, Kuhn troca o termo tradução por aprendizado de linguagem (KUHN, 2006, p. 291). Segundo ele; “O que descrevi, percebo agora, era o aprendizado de linguagem, um processo que não precisa tornar possível a tradução total e, ordinariamente, não faz” (KUHN, 2006, p. 291).

Todavia, essa forma de mudança em sua concepção de incomensurabilidade não difere muito da apresentada no artigo *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*, pois o aprendizado da língua se assemelha muito ao processo de interpretação. Visto que, como Kuhn defende no artigo, existem diferenças entre o processo de tradução e de interpretação e, uma vez que é a partir da interpretação que temos acesso a teorias antigas, o intérprete assemelha-se ao sujeito que aprende uma nova língua.

De acordo com Kuhn, a incomensurabilidade local não impede a atividade do tradutor profissional. O que ela proíbe é a tradução mecânica de manuais que define que palavras ou sequências de palavras podem ser substituídas por outras (KUHN, 2006, p. 80).

Sobre a interpretação, Kuhn afirma que ela é praticada por antropólogos e historiadores e, diferente da tradução, não implica o domínio de duas línguas. Nesse caso, o texto que o interprete tenta compreender consiste, primeiramente, apenas em ruídos indefinidos. Observando o contexto em que o texto é redigido, o interprete busca sempre um sentido através de hipóteses. Se o interprete obtém êxito, ele aprende uma nova língua. Segundo Kuhn, o tradutor de Quine é de fato um interprete (KUHN, 2006, p. 54). Segundo o autor, interpretação é:

Ela é um empreendimento praticado por historiadores e antropólogos, entre outros. Ao contrário do tradutor, o interprete pode, inicialmente, dominar apenas uma única língua. A princípio, o texto no qual ele trabalha consiste, no todo ou em parte, em ruídos ou inscrições ininteligíveis (KUHN, 2006. P. 53).

Kuhn dirige fortes críticas a Quine e sua concepção de tradutor radical, pois, em sua leitura, Quine confunde interpretação com tradução. Para Kuhn, o que Quine chama de tradutor possui todas as características do intérprete, pois o tradutor de Quine pode

pertencer a uma comunidade linguística onde o termo desconhecido não corresponda a nada em sua língua materna, mas, mesmo assim, ele é capaz de aprendê-lo. Assim, “Para interpretar o proferimento “gavagai”, o antropólogo imaginário de Quine não precisa ser proveniente de uma comunidade linguística que conheça coelhos e faça referência a eles” (KUHN, 2006, p. 54). Esse antropólogo pode aprender os termos do mesmo modo que aprendeu os termos de sua língua relacionando o termo, no caso de “gavagai” com o animal em questão, do mesmo modo que os nativos da língua que se deseja conhecer.

O fato, segundo Kuhn, de aprender uma nova língua, ou melhor, um novo termo não impede a tradução, mas impede que o termo seja simplesmente inserido na língua materna do antropólogo, pois isso acarreta alterações na língua e não uma tradução de fato. O que o antropólogo pode fazer é tentar descrever o objeto em questão para saber se determinado termo se aplica a somente um tipo de objeto. No caso do exemplo dado por Kuhn, o antropólogo não pode simplesmente introduzir o termo “gavagai” em sua língua nativa, ele pode descrever um animal que possui as mesmas características do animal que o termo “gavagai” faz referência na língua a ser aprendida. Se o termo “gavagai” fizer referência apenas a uma espécie de animal, então, o antropólogo terá sido bem sucedido e o termo poderá ser introduzido para designar o referido animal, uma vez que já não exista um termo próprio que o denomine (KUHN, 2006, p. 54). Segundo Kuhn, isso não tem nada de incomensurável, pois ambas as línguas estruturam o mundo do mesmo modo, uma vez que é possível procurar referentes de uma língua em outra (KUHN, 2006, p. 55).

Porém, Kuhn afirma que essa descrição pode não ocorrer, ou seja, pode não haver nenhuma descrição da criatura em questão na língua do antropólogo e na língua que se deseja aprender que sejam similares, que definam as mesmas características. Se isso ocorre, o intérprete pode ter aprendido uma nova estrutura, ao reconhecer características diferentes daquelas reconhecidas pelos falantes de sua língua. Quando isso acontece, Kuhn afirma que talvez o mundo do antropólogo e dos falantes da outra língua estrutura-se de modo diferente, portanto, usam descrições distintas. Nesse sentido, o antropólogo pode aprender a língua nativa, mas não traduzi-la. Ou seja, quando o antropólogo usa o termo “gavagai” ele está falando outra língua e esse termo não se refere ao animal coelho em sua língua. Nessas condições, onde não é possível uma tradução é que Kuhn usa o termo “incomensurabilidade” (KUHN, 2006, p. 55).

Kuhn afirma que os historiadores da ciência, ao se depararem com textos obsoletos, com frequência deparam-se com problemas desse tipo, ou seja, a dificuldade de traduzir o termo de uma teoria antiga em uma mais moderna (KUHN, 2006, p. 55). Para exemplificar isso, Kuhn retoma a teoria do flogístico, sendo essa mesma teoria que Kitcher utiliza para criticar a teoria da incomensurabilidade kuhniana.

Segundo relata Kuhn, Kitcher argumenta que é possível traduzir a linguagem de uma teoria antiga em uma moderna. Para tanto, ele afirma que é possível usar a linguagem da química do século XX para entender os termos da química do século XVIII (KUHN, 2006, p. 55). Neste caso, Kitcher acredita ser possível, utilizando a linguagem do século XX, identificar na teoria do flogístico quando um químico do século XVIII está se referindo ao oxigênio ou a uma atmosfera rica em oxigênio quando utiliza o termo “ar desflogisticado” (KUHN, 2006, p. 56).

Kuhn afirma que é desse modo que os historiadores lidam com textos obsoletos, com o intuito de aprender o significado de algum termo problemático que escapa a compreensão. Ou seja, utilizam a linguagem moderna para lidar com termos já não em uso, para determinar seu significado e para explicar o sucesso ou erros de uma teoria anterior a vigente (KUHN, 2006, p. 56). A esse processo de determinar a referência de um termo obsoleto em uma linguagem moderna, Kitcher chama de tradução. Se isto é possível, a incomensurabilidade cai por terra (KUHN, 2006, p. 57). E, “Kitcher, contudo, descreve esse processo de determinação de referência como tradução e sugere que sua disponibilidade deveria por um fim à menção da incomensurabilidade” (KUHN, 2006, p. 57).

Kuhn constrói sua defesa às críticas de Kitcher afirmando que uma tradução realizada aos moldes da técnica de Kitcher, de uma teoria obsoleta tal como a do flogístico, para manter o valor de verdade, deixaria muitos termos em branco, ou seja, sem tradução, uma vez que seus referentes na língua moderna são desconhecidos. Segundo Kuhn, deixar termos ou conjunto de termos sem tradução significa que a tradução não foi bem sucedida e que o tradutor falhou (KUHN, 2006, p. 57). Kuhn afirma que, se apenas expressões com referência possuem tradução na língua moderna, nenhum texto de ficção poderia ser traduzido; se os textos antigos científicos forem postos por ele no mesmo patamar, esses textos, que expressam a forma de pensar dos cientistas do passado, sem considerar o valor de verdade, não poderiam ser traduzidos (KUHN, 2006, p. 57).

Segundo Kuhn, Kitcher poderia servir-se da tradução que depende do contexto, a qual o termo a ser traduzido variaria de significado, dependendo do contexto em que ele é empregado.⁸ Essa estratégia refere-se ao emprego de locuções para designar um termo obsoleto, e essa locução alterar-se-ia em relação ao contexto em que o termo é empregado. Todavia, Kuhn afirma que essa também não é uma estratégia que alcançaria bons resultados, pois o uso de determinado termo, juntamente com o que se deriva deles, que são inter-relacionados, era a forma como o cientista do passado expressava suas convicções. Assim, utilizar expressões que se relacionam diferentemente com as originais para traduzir um texto obsoleto torna a tradução incompatível com a ideia do texto original (KUHN, 2006, p. 57). Nos termos de Kuhn:

Alternativamente, Kitcher poderia usar a mesma estratégia dependente de contexto a qual desenvolveu para termos referenciais como “ar desflogisticado”. “Flogístico” seria, então, às vezes vertido como “substância liberada por corpos em combustão”, às vezes, como “princípio metalizante”, e, às vezes, por outra locução. Essa estratégia, contudo, também conduz ao desastre, não apenas com respeito a termos como “flogístico”, mas também com respeito a expressões com referência. O uso de uma palavra isolada, “flogístico” juntamente com termos compostos dela derivados, como “ar desflogisticado”, é uma das maneiras pelas quais o texto original comunica as crenças de seu autor. Substituir termos do original que são inter-relacionados, e às vezes idênticos, por expressões não inter-relacionadas ou relacionadas entre si de modo diferente obriga, no mínimo, a que se suprimam essas crenças, tornando incoerente o texto resultante. Examinando uma tradução de Kitcher, alguém ficaria repetidamente perplexo ao procurar entender por que essas sentenças foram justapostas em um único texto (KUHN, 2006, p. 57).

A ideia central exposta aqui por Kuhn é a de que, na leitura feita por um cientista moderno de um texto científico antigo, muitas das palavras utilizadas em ambos os textos possuem o mesmo sentido, contudo, muitos outros termos não funcionam do mesmo modo. Ou seja, com o tempo, o sentido de certos termos é perdido e outros termos têm seu significado alterado, não existindo nenhuma equivalência no vocabulário da ciência moderna para, como, por exemplo, o termo “flogístico” ou o termo “princípio” que perde sua designação puramente química (KUHN, 2006, p. 57). Assim, afirma Kuhn:

⁸ Algo que Kitcher realmente faz (KITCHER, 2008).

A maioria das palavras, nessas sentenças,⁹ aparece em textos de química tanto do século XVIII quanto do século XX e funciona do mesmo modo em ambos. Alguns outros termos em tais textos, mais notadamente “flogistificação”, “desflogistificação” e seus correlatos, podem ser substituídos por expressões nas quais apenas o termo “flogístico” é alheio a química moderna. Depois de terem sido completadas todas as substituições, no entanto, permanece um pequeno grupo de termos para os quais o vocabulário da química moderna não apresenta nenhum equivalente (KUHN, 2006, p. 58).

Disso, segue-se, como afirma Kuhn, que, mesmo não sabendo de fato o sentido de alguns termos de um texto obsoleto, se é que possui sentido, não pode ser de modo algum eliminado, se o objetivo é realizar a tradução de um texto mantendo seu sentido original (KUHN, 2006, p. 59). Ainda, esses termos, tais como “flogístico”, não podem ser substituídos por um conjunto de palavras inter-relacionadas de expressões modernas, pois isto não é uma tradução em termos filosóficos (KUHN, 2006, p. 59).

Nesse ponto, o autor adianta uma questão que poderia ser levantada, a saber, “contudo, seria correto afirmar que termos da química do século XVIII como ‘flogístico’ são intraduzíveis? Afinal de contas, já descrevi, numa linguagem moderna, várias maneiras em que o velho termo “flogístico” tem referência” (KUHN, 2006, p. 59). Sua resposta é que, mesmo descrevendo em linguagem moderna o que o flogístico é - por exemplo, algo liberado na combustão -, isto não traduz seu real sentido na química do século XVIII. Segundo Kuhn, entre as expressões utilizadas para descrever o que seja “flogístico” encontram-se outros termos inter-relacionados que são intraduzíveis, como, por exemplo, “princípio” e “elemento” (KUHN, 2006, p. 59). Só após o sentido de todos os termos inter-relacionados serem aprendidos conjuntamente é que se pode dizer o que foi a química do século XVIII e como ela estruturava-se (KUHN, 2006, p. 60).

O mesmo se dá, segundo Kuhn, quando aprendemos uma teoria vigente como, por exemplo, a mecânica de Newton. Nesse caso, para entendermos a segunda lei de Newton não podemos aprender os termos “força”, “massa” e “aceleração” separadamente. Ou seja, não se pode aprender primeiramente um dos termos para, depois, empiricamente, aprender que eles estão diretamente relacionados. Ao se aprender a segunda lei de Newton, todos os três termos devem ser aprendidos simultaneamente (KUHN, 2006, p. 60).

⁹ Referente ao texto elaborado pelo autor, simulando um texto químico do século XVIII sobre “Flogisto” (KUHN, 2006, p. 58).

Todavia, como afirma Kuhn, a impossibilidade de aprender esses termos separadamente é mascarada pela formalização usual da mecânica. Nessa formalização, seleciona-se um termo como primitivo e definem-se os outros a partir dele (KUHN, 2006, p. 60). O problema da formalização é que ela não mostra como esse termo primitivo foi adquirido empiricamente e, segundo Kuhn, na situação física real não se pode aprender um termo, como, por exemplo, “massa” sem simultaneamente aprender “força” em conjunto com a segunda lei de Newton (KUHN, 2006, p. 60). Assim, não é possível traduzir um termo de uma teoria para uma outra; é necessária a apreensão de todo o conjunto de termos inter-relacionados à teoria (KUHN, 2006, p. 60). Logo, afirma Kuhn que “é por isso que os termos newtonianos ‘força’ e ‘massa’ não são traduzíveis na linguagem de uma teoria física (aristotélica ou einsteiniana, por exemplo) na qual a versão de Newton da segunda lei não se aplica” (KUHN, 2006, p. 60).

Dito isso, Kuhn levanta a questão de como é possível que um historiador fale sobre uma teoria obsoleta e ensine sobre ela, como, por exemplo, a teoria do flogístico. Como isto é possível se a linguagem dessa teoria é incompatível com a linguagem moderna que esse historiador e seu público utilizam? (KUHN, 2006, p. 61). Segundo Kuhn, para tal feito o historiador deve aprender e ensinar para seu público sobre o mundo que o químico do século XVIII vivia, bem como a linguagem desse período. Nesse processo, como dito antes, a maior parte das palavras possui o mesmo sentido que possui para o historiador, todavia, outras não, e devem ser aprendidas ou reaprendidas, porque não possuem o mesmo sentido que possuíam no século XVIII. Este segundo tipo de palavras é o que Kuhn considera sendo “termos intraduzíveis” (KUHN, 2006, p. 61). O historiador deve, então, descobrir ou inventar seus significados para que os textos obsoletos tornem-se compreensíveis.

O processo que o historiador realiza é o de interpretar, buscando descobrir o sentido de termos utilizados em uma teoria passada. O processo, segundo afirma Kuhn, é discutido à luz da hermenêutica (KUHN, 2006, p. 61). Uma vez que é atribuído um sentido aos termos que eram desconhecidos, o historiador é capaz de interpretar uma teoria já não mais em voga e ensiná-la. É preciso ressaltar que todo esse processo é feito por meio da interpretação de uma teoria e de sua linguagem e, como Kuhn afirma, “A questão da tradução simplesmente não emerge” (KUHN, 2006, p. 61).

Segundo Kuhn, o processo de aprender uma nova língua e de interpretação é mais notório para aqueles que não conhecem nada sobre uma determinada teoria, como, por exemplo, a do flogístico (KUHN, 2006, p. 61). Porém, para aqueles que já estão

familiarizados com a teoria, o texto referente a uma antiga teoria parecerá um texto comum, pois esqueceram-se de que, antes de possuírem intimidade com o linguajar de uma teoria do século XVIII, tiveram que aprender uma nova linguagem. O aprendizado acaba por enriquecer o leitor, introduzindo termos e significados antes desconhecidos para ele como, por exemplo, “flogístico” (KUHN, 2006, p. 62).

As dificuldades apresentadas por Kuhn derivam de uma tradição quineana que defende a possibilidade de uma tradução referencial. Segundo Quine, afirma Kuhn, o tradutor radical objetiva encontrar e vincular um termo ou expressão de sua língua nativa a um termo ou expressão de uma outra língua. Sua ideia é que cada palavra ou expressão de uma língua pode ser substituída por um equivalente na outra língua, considerado o contexto apropriado (KUHN, 2006, p. 64). Segundo Kuhn, esta troca de palavras ou expressões equivalentes de uma língua para outra não é possível de forma radical como Quine afirma, nem mesmo com a especificação do contexto. Segundo Kuhn, termos como “Esprit” e “doux”/ “douce” possui uma disparidade conceitual entre o inglês e o francês, pois, para um falante de francês, eles são conceitos unos, ao passo que, para os falantes de inglês, eles encontram-se em grupos de significados (KUHN, 2006, p. 65). Assim, Kuhn afirma:

Em consequência, embora as várias traduções apresentadas acima preservem o valor de verdade no contexto apropriado, nenhuma delas é intencionalmente precisa em contexto algum. “Esprit” e “doux” / “douce”, assim são exemplos de termos que podem ser traduzidos apenas em parte por meio de compromissos (KUHN, 2006, p. 65).

Segundo Kuhn, a escolha de uma palavra como sendo a tradução de outra leva em consideração o significado do termo na língua para a qual está se traduzindo, mas desconsidera a obra que está se traduzindo, isto é, a forma como os falantes da língua original estruturam o mundo (KUHN, 2006, p. 65). Tal exemplo, afirma o autor, demonstra a incomensurabilidade existente entre línguas naturais, pois, do mesmo modo que para aprender o significado de “flogístico” é necessário compreender todos os termos que estão relacionados a ele, assim também para compreender o que significa “doux”/“douce” é necessário conhecer os grupos aos quais estes termos estão inter-relacionados na língua inglesa. Essa percepção leva à compreensão de que os mundos do falante francês e do falante de inglês estruturam-se de modo distinto, pois, enquanto que no francês esses termos possuem significado uno, os referentes desses termos em

inglês têm um grupo significado. Ou seja, a intencionalidade dos termos, que deveriam ser equivalentes, é distinta, o que acarreta a impossibilidade de uma tradução perfeita, segundo Kuhn (KUHN, 2006, p. 66). Assim:

Essas intencionalidades são o que uma tradução perfeita preservaria, e é por isso que não pode haver traduções perfeitas. Mas aproximar-se desse ideal inatingível permanece uma exigência para as traduções reais, e, se tal exigência fosse levada em conta, os argumentos para a indeterminação da tradução exigiriam uma forma diferente daquela ora corrente (KUHN, 2006, p. 66).

Assim, Kuhn defende, diferente de Quine, que, embora a tradução do tipo um-para-muitos seja, às vezes, causa de ambiguidade, essa relação mostra como outra língua estrutura-se e como o mundo é estruturado pelo falante da língua. Ao negar essa possibilidade em seus manuais de tradução, Kuhn afirma que “Quine descarta as exigências intencionais para a tradução adequada” (KUHN, 2006, p. 66).

Dito isso, Kuhn define o que uma tradução deve preservar. Segundo ele “as traduções têm de preservar não apenas a referência, mas também o sentido e a intenção” (KUHN, 2006, p. 67). Segue-se, desta forma, que a tradução deve preservar a “invariância de significado”¹⁰ (KUHN, 2006, p. 67). Este processo está relacionado à escolha de referente de termos, ou seja, a que determinado termo faz referência. Kuhn afirma, não obstante, que duas pessoas que falem a mesma língua podem usar referentes distintos para designar um termo. Apesar da variância, Kuhn postula que a determinação de um referente é apenas uma convenção (KUHN, 2006, p. 68).

A questão que Kuhn coloca é saber como diferentes pessoas, que possuem diferentes critérios, acabam por escolher os mesmos referentes para os seus termos. Kuhn afirma que isso ocorre porque o mundo dessas pessoas, tanto natural como social, estrutura-se de modo similar que as levam a expor os mesmos referentes uma vez que a linguagem dessas pessoas é adaptada a esse mundo (KUHN, 2006, p. 68). Segundo Kuhn, essa resposta traz à tona outra questão, a saber, o que determina o critério de aplicação da linguagem ao mundo, em outros termos, de que forma a língua faz referência ao mundo e que critérios são utilizados para dizer que duas pessoas falam a mesma língua? (KUHN, 2006, p. 68).

A resposta ofertada por Kuhn é que, por fazerem parte de uma mesma comunidade de cultura, eles provavelmente se deparam com as mesmas situações, isso

¹⁰ Kuhn não trata neste artigo sobre o conceito de “significado”.

faz que seus critérios de referência sejam semelhantes, permitindo que eles falem a mesma língua. Ou seja, os membros de uma mesma comunidade linguística usam um conjunto de critérios para associar um termo a seu referente ou situação no mundo de modo similar (KUHN, 2006, p. 68). Por consequência, a capacidade de relacionar corretamente referenciais de termos dentro de um grupo linguístico demanda a identificação do contraste, ou seja, aquilo que não se refere a determinado termo. Disso segue-se que, para identificarmos corretamente a que algo se refere, é necessário conhecer o que ele não se refere, e isto deve ser aprendido simultaneamente (KUHN, 2006, p. 69). Por isso, Kuhn afirma que “poucos termos ou expressões referenciais são aprendidos isoladamente, seja do mundo, seja uns dos outros” (KUHN, 2006, p. 69). Logo, fica claro o elemento holístico na aprendizagem de uma nova língua ou teoria científica que Kuhn defende (KUHN, 2006, p. 69).

Outro fator que também fica claro é que falantes de línguas distintas estruturam o mundo de modo diferente. Segundo Kuhn, cada língua constrói uma rede lexical distinta que cria critérios que aproximam alguns termos e afastam outros. Este léxico linguístico é a imagem de como o mundo se estrutura e limita os fenômenos que podem ser descrito dentro deste léxico, em outros termos, limita o que é o mundo para o falante de determinada língua. Segundo o autor, se algum fenômeno desconhecido vem à tona, torna-se necessário mudar as vinculações dos termos para que a linguagem de conta deste novo acontecimento (KUHN, 2006, p. 70). Lemos:

Essas observações podem fornecer uma base para o meu segundo tema recorrente: a asserção reiterada de que línguas diferentes impõem ao mundo estruturas diferentes. Imagine-se, por um momento, que para cada indivíduo um termo referencial seja um nó em uma rede lexical do qual irradiam rótulos para os critérios que ele usa para identificar os referentes do termo nodal. Esses critérios irão ligar alguns termos e distanciá-los de outros, construindo assim uma estrutura multidimensional no interior do léxico. Essa estrutura espelha aspectos da estrutura do mundo que o léxico pode ser usado para descrever e, simultaneamente, limita os fenômenos que podem ser descritos com a ajuda do léxico. Se, mesmo assim, surgem fenômenos anômalos, sua descrição (talvez até seu reconhecimento) requerirá alterar alguma parte da linguagem, mudando as vinculações entre termos, anteriormente constitutivas (KUHN, 2006, p. 69).

O que permite que duas pessoas falem a mesma língua, que usem os mesmos referenciais para determinados termos, isto é, o que os falantes da mesma língua compartilham é “uma homologia de estrutura lexical” (KUHN, 2006, p. 70). Segundo Kuhn, seus critérios de referências de termos não precisam ser os mesmos, pois esses

critérios podem ser aprendidos. O que os membros de uma comunidade linguística devem compartilhar é a “estrutura taxonômica”, ou seja, eles devem compartilhar uma estrutura homologa de classificação de similaridades e diferenças sobre a estrutura do mundo, pois, se as estruturas taxonômicas são diferentes, o mundo de cada um se estrutura de modo distinto e, então, não há comunicação (KUHN, 2006, p. 70). Lemos:

Mas é preciso que haja uma correspondência entre suas estruturas taxonômicas, pois onde há uma diferença de estrutura, o mundo é diferente, a linguagem é privada, e a comunicação cessa até que uma das partes adquira a linguagem da outra (KUHN, 2006, p. 70).

No pós-escrito do início da década de 1990, Kuhn afirma, que membros de uma comunidade linguística, por isso, membros que compartilham o mesmo léxico, não precisam compartilhar uma mesma expectativa, mas ao menos a estrutura léxica deve ser igual. Lemos:

O léxico de vários membros de uma comunidade linguística podem variar nas expectativas que induzem, mas todos eles têm de possuir a mesma *estrutura*. Se não possuírem, as consequências serão a incompreensão mútua e um radical colapso de comunicação (KUHN, 2006, p. 293).

Para um historiador da ciência entender como se construía uma teoria passada, a partir da teoria da incomensurabilidade, ele necessitaria aprender um léxico diferente do seu, ou seja, aprender como a comunidade científica articulava sua linguagem. Mesmo não sendo possível traduzir todos os termos da rede lexical sem perdas é possível entender como ela era construída pelos cientistas do passado, ou mesmo por defensores de paradigmas contemporâneos concorrentes. Segundo Kuhn:

O que estou pressupondo será sugerido pela seguinte afirmação; para compreender algum corpo de crenças científicas passadas, o historiador precisa adquirir um léxico que, aqui e ali, difere sistematicamente daquele corrente em sua época. Apenas usando um léxico mais antigo pode ele traduzir acuradamente determinados enunciados que são básicos para uma ciência sob investigação. Esses enunciados não são acessíveis por uma tradução que use o léxico corrente, nem mesmo se o rol de palavras nele contidas for ampliado pelo acréscimo de termos selecionados retirados de seu predecessor (KUHN, 2006, p. 78).

Do mesmo modo, afirma que para uma tradução ser possível as estruturas lexicais dos falantes de uma língua devem ser as mesmas dos falantes da outra língua,

para que as expressões referenciais de uma língua correspondam às expressões da outra (KUHN, 2006, p. 70). Ou seja, Kuhn afirma que a taxonomia precisa ser preservada para que a tradução seja possível; se isto não ocorre, a tradução é impossível (KUHN, 2006, p. 70). Contudo, não é uma tradução radical como defende Quine e sim, uma interpretação.

A incomensurabilidade, para Kuhn pós 1962, chega até a ser entendida como reversível (KUHN, 2006, p. 156), ou seja, seria possível aprender a linguagem de uma teoria concorrente. Todavia, Kuhn não quer dizer que podemos mudar de referencial quando convêm, Em outros termos, mesmo que a incomensurabilidade, ao menos para o Kuhn pós *Estrutura*, possa ser superada, quase em seu todo, por ela ser apenas local e, por ser possível aprender, parcialmente, como se estrutura a rede lexical de outro paradigma, pelo processo de interpretação, não é possível mudar de rede léxica apenas por ser conveniente. Se assim o fosse, seria possível escapar, até mesmo, dos conflitos sociais (KUHN, 2006, p. 157).

Assim, quando ocorre uma mudança de paradigma, os termos que são empregados possuem diferentes significados, ou seja, paradigmas distintos trabalham com léxicos linguísticos distintos. Logo, tendo como base o artigo *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*, vemos que a razão da incomensurabilidade altera-se em relação à apresentada em *As estruturas das revoluções científicas*. Em um dos escritos, notamos que a razão da incomensurabilidade é devida a não existência de um léxico epistemológico entre o novo e o velho paradigma, enquanto que, no outro, a ênfase é dada principalmente a uma divergência de linguagem.

Capítulo 3 Crítica à tese de incomensurabilidade

Considerando as duas seções anteriores, nas quais expomos como Kuhn constrói sua teoria de incomensurabilidade, podemos afirmar que existe, ao menos, um estranhamento entre a incomensurabilidade na *Estrutura* e no pós *Estrutura*. Em um primeiro momento, ela é tratada de um modo mais amplo, remetendo-se à epistemologia, métodos de avaliações, exemplares, valores etc., posteriormente, Kuhn atribui a incomensurabilidade principalmente à linguagem, tratando da incomensurabilidade local. De acordo com Laudan, Kuhn altera sua teoria inicial para responder as críticas dirigidas às ideias contidas na *Estrutura*.

Segundo Laudan, todos os trabalhos de Kuhn após 1962 foram tentativas de responder as críticas dirigidas a sua obra *A estrutura das revoluções científicas*, principalmente as relacionadas à ideia de incomensurabilidade (LAUDAN, 1984, p. 67). Na leitura de Laudan, essas defesas dirigiam-se a deixar mais claro algumas ambiguidades postas pela linguagem na primeira edição da *Estrutura* (LAUDAN, 1984, p. 67). Laudan afirma que, algumas passagens desses escritos posteriores de Kuhn, soam próximo do positivismo (LAUDAN, 1984, p. 68), e muitos comentadores acusam Kuhn de voltar atrás em pontos que o tornaram um autor interessante, como, por exemplo, a tese da incomensurabilidade (LAUDAN, 1984, p. 68). Todavia, Laudan acredita que nas explicações de Kuhn há aquelas que realmente deixam sua obra de 1962 mais clara, mas outras tornam-se controversas (LAUDAN, 1984, p. 68). O objetivo de Laudan ao realizar a crítica sobre a filosofia kuhniana é utilizar o trabalho de Kuhn para explicar e defender seu modelo reticulado de mudança científica que, segundo Laudan, é um modelo mais satisfatório para explicar as mudanças científicas do que o apresentado por Kuhn (LAUDAN, 1984, p. 68).

Laudan explica o que é o paradigma kuhniano a partir de três definições; primeira, o paradigma define uma ontologia, ou seja, desenha um quadro sobre a população do universo e suas relações e generalizações; segundo, o paradigma define técnicas, métodos de pesquisa e determina o que é relevante para o estudo; terceira, diferentes paradigmas explicam coisas diferentes sobre a população do universo (LAUDAN, 1984, p. 69). Laudan concorda que a mudança de paradigma representa um rompimento de grande magnitude (LAUDAN, 1984, p. 69). Quando essa mudança ocorre, os métodos de pesquisa, a ontologia e as metas cognitivas são alteradas. Além

disso, segundo a leitura de Laudan, essa mudança é simultânea¹¹ e não sequencial (LAUDAN, 1984, p. 69). Na leitura de Laudan, um novo paradigma toma o lugar de um velho devido ao empobrecimento deste último (LAUDAN, 1984, p. 69).

Laudan acusa - e esta acusação e outras do mesmo gênero, acarretam muitos debates - Kuhn de ser relativista, principalmente devido à incomensurabilidade. Isso porque, na teoria de Kuhn, na escolha entre paradigmas a racionalidade é relativizada, ou seja, o processo de escolha entre paradigmas concorrentes não se daria por questões totalmente racionais (LAUDAN, 1984, p. 69). Lemos:

Onde Kuhn quebra, e quebra radicalmente, com a tradição é em sua insistência que a racionalidade deve ser relativizada pelas escolhas dentro de um paradigma mais do que escolhas entre paradigmas (LAUDAN, 1984, p. 69).

Laudan acredita que nesta afirmação está um dos maiores erros de Kuhn, pois ele aponta um limite da racionalidade na escolha de teorias (LAUDAN, 1984, p. 70). Vemos:

uma das falhas fundamentais da posição de Kuhn é que ele plenamente internaliza a abordagem clássica hierárquica que, sempre que essa se rompe (...), a abordagem de Kuhn não tem mais nada a oferecer sobre a possibilidade de escolhas racionais (LAUDAN, 1984, p. 70).

De acordo com Laudan, o modo como Kuhn defende a mudança científica, a saber, de modo abrupto, é causa de vários debates, tanto que críticos acusam que a mudança, como é defendida por Kuhn, é um processo irracional, apesar de Kuhn defender o contrário (LAUDAN, 1984, p. 70). Para Laudan, parte dessa crítica é devida ao problema de vocabulário encontrado nos escritos de Kuhn. A falta de uma terminologia adequada leva a esses problemas dentro de sua obra, como, por exemplo, quando Kuhn afirma que sempre é possível manter um antigo paradigma, pois é sempre possível apresentar pontos a seu favor. Isto faz parecer, afirma Laudan, que a escolha entre paradigmas não é um processo que analisa cuidadosa e racionalmente todos os pontos antes da escolha entre um deles. Por esses problemas de linguagem, percebida pelo próprio Kuhn, seus escritos posteriores, como afirma Laudan, foram direcionados a resolver essas dificuldades (LAUDAN, 1984, p. 70).

¹¹ Isso condiz com o que Kuhn afirma.

Todavia, a terminologia é apenas parte do problema. Laudan afirma que nenhuma mudança de vocabulário é suficiente para alterar o cerne do trabalho de Kuhn, que oferece uma dificuldade para a análise racional da mudança científica (LAUDAN, 1984, p. 70). Para ele, Kuhn falha em descrever corretamente o processo de mudança científica e isto está além de uma questão de linguagem (LAUDAN, 1984, p. 71).

Para Kuhn, como aborda Laudan, um paradigma mostra-se imutável dentro de si mesmo, a mudança só ocorre de um paradigma para outro¹² (LAUDAN, 1984, p. 71). Mudar de paradigma é, nas palavras de Laudan, “repudiar” (LAUDAN, 1984, p. 71) a metodologia, ontologia e soluções padrões do antigo paradigma e aceitar o novo. Essa mudança se dá no todo, como se o paradigma fosse uma grande estrutura na qual suas partes são inseparáveis e qualquer alteração em uma delas acarreta mudanças em outra. Para Laudan esta é uma forma errada de entender a mudança de paradigma (LAUDAN, 1984, p. 71). Segundo Laudan:

Quando a mudança científica é interpretada de forma global, não é um desafio pequeno ver como poderia ser diferente de uma experiência de conversão. Se cientistas diferentes não só defendem diferentes teorias, mas também se inscrevem em diferentes padrões de avaliação e fundamentam essas normas em sistemas com objetivos cognitivos diferentes e conflitantes, então é realmente difícil para a imagem de que a mudança científica poderia ser outra do que uma mudança lunática de estilo ou gosto (LAUDAN, 1984, p. 72).

Segundo Laudan, no modo como Kuhn apresenta a mudança de paradigma não existe argumento que diga que um paradigma é melhor que outro. Ainda pior, a posição de Kuhn reforçaria um solipsismo na ciência, pois Kuhn assevera que cada paradigma garante satisfazer seus padrões e as falhas dos paradigmas rivais, uma vez que cada escola científica possui um modo distinto de enfrentar determinado problema (LAUDAN, 1984, p. 72). Deste modo, Laudan afirma que, se Kuhn for levado a sério, a escolha de teoria tornar-se-á um processo caprichoso e não racional. Lemos:

Qualquer um que escreve prosas desse tipo deve pensar que a tomada de decisão científica é fundamentalmente caprichosa. Ou, pelo menos, muitos de nós já pensaram, no final dos anos 1960, como os filósofos começaram a digerir as idéias de Kuhn. Na verdade, olha-se para várias discussões sobre a obra de Kuhn a partir desse período e nota-se este tema repetidamente. Mudança de

¹² Há alterações dentro do paradigma, mas é um processo de seu progresso ou, em outros termos, é desta forma que o paradigma se torna mais preciso. Mas nenhuma delas é tão drástica que entre na categoria de revolução científica para Kuhn.

paradigma, dizia-se, não poderia ser um processo fundamentado ou um processo racional (LAUDAN, 1984, p. 72).

Assim, na teoria da ciência de Kuhn, é completamente justificável um cientista manter-se adepto de uma teoria que se mostra limitada. Isto explica o motivo pelo qual Priestley manteve a teoria do flogisto, pois ela estava de acordo com seus objetivos, só sendo abandonada não por ser pior que sua concorrente, mas porque mais químicos aderiram à teoria de Lavoisier. Justificativa esta que Laudan não apoia (LAUDAN, 1984, p. 72-73).

Segundo Laudan, como não há na escolha entre paradigmas critérios internos que decidam qual dos concorrentes é o melhor, Kuhn é obrigado a apelar para questões externas, como sociais e políticas, para a escolha entre teorias concorrentes. Contudo, isso vai contra tudo aquilo que a filosofia defendeu por dois milênios e, por isso, Kuhn foi considerado relativista, subjetivista e irracionalista (LAUDAN, 1984, p. 73). Laudan afirma que “A clara implicação de tais passagens nos escrito de Kuhn é que o debate interparadigmático é necessariamente inconclusivo e, portanto, nunca pode ser trazido para o limite do racional” (LAUDAN, 1984, p. 73).

Laudan acredita que as críticas dirigidas a Kuhn são justas e, para resolver o problema trazido por Kuhn, defende duas mudanças fundamentais na teoria kuhniana. A primeira é substituir o modelo de Kuhn por sua teoria reticulada, trazendo de volta o valor cognitivo (LAUDAN, 1984. p. 73). A segunda, também relacionada com seu modelo reticulado, é abandonar a visão kuhniana de que todos os componentes de uma teoria são inseparáveis, ou seja, abandonar a defesa de que se um elemento da teoria é alterado, toda a teoria deve ser alterada também, pois todos os elementos estão diretamente interligados (LAUDAN, 1984. p. 73).

Assim como Kuhn, Laudan acredita que existe uma distinção muito grande entre duas teorias concorrentes e que a nova teoria e a antiga podem não possuir nenhum ponto em comum. Ou seja, idêntico a Kuhn, Laudan salienta que os cientistas podem constatar que os antigos métodos empregados não são suficientes para lidar com certos problemas, tornando-se necessária a alteração da teoria, e a nova teoria que surge baseada na antiga pode se apresentar muito distinta. Todavia, para Laudan, isso provém de um processo de evolução e não de uma revolução drástica, como defende Kuhn. Lemos:

Os conjuntos de suposições diretas comumente evoluem de tal modo que as primeiras e as últimas versões da mesma *tradição de pesquisa* podem ter poucas suposições comuns, ou mesmo nenhuma. Esse processo de evolução guia-se por uma série de discretas decisões a respeito dos objetivos, métodos e asserções ontológicas centrais do conjunto. Assim, pode acontecer de os cientistas descobrirem que os métodos anteriormente adotados não promovem seus objetivos, o que as teorias anteriormente mantidas não satisfazem suas exigências metodológicas. Eles podem ainda descobrir que os objetos que antes eram centrais a sua tradição não mais são viáveis, pois não podem ser alcançados (LAUDAN, 1993, p. 72).

Quando isso ocorre, a mudança de teoria é de modo reticular. Em resumo, o modelo reticulado de Laudan defende que as mudanças nas teorias científicas são graduais e não holísticas, como defende Kuhn. Apenas a parte que precisa de correção é alterada. Isto permite a comparação e a escolha racional de qual é a melhor teoria para lidar com determinado problema o que, segundo ele, não é possível em Kuhn. Assim:

É através desse processo reticulado que uma série de mudanças graduais chega a produzir grandes mudanças nas crenças centrais da comunidade científica. Muito raramente, ou nunca, acontece de os cientistas mudarem suas teorias, métodos e objetivos ao mesmo tempo. As “revoluções” sempre ocorrem de modo paulatino e não precisam envolver incomensurabilidade globais (LAUDAN, 1993, p. 72).

A crítica de Laudan é dirigida diretamente ao modelo de revolução científica de Kuhn, bem como a sua noção de incomensurabilidade, que são duas coisas que sempre caminham juntas. Como Laudan defende, os modelos de ciência não devem ser – e, segundo ele, de fato não são – tão rígidos em suas mudanças como Kuhn apresenta. Laudan defende que existe uma ligação direta entre a ontologia, a metodologia e a axiologia; se uma das partes falha, o cientista pode alterar a parte que apresenta problemas mantendo as demais, diferente do que Kuhn defende (LAUDAN, 1984, p. 74). Apenas considerando como possíveis as mudanças parciais e mantendo um terreno comum entre as teorias é que Laudan acredita ser viável a escolha racional entre teorias concorrentes (LAUDAN, 1984, p. 75).

Para Laudan, o erro de Kuhn está em sua leitura histórica. Um historiador da ciência, ao olhar para um momento de revolução científica do passado, deparar-se-á com duas teorias distintas e isto fará o historiador pensar que essas teorias, ou paradigmas, pareçam incomensuráveis, pois ele não acompanhou toda a sequência de mudanças como se deram; porém é muito mais razoável entender a mudança como parcial (LAUDAN, 1984, p. 78).

O ponto defendido por Laudan pode ser apresentado do seguinte modo. Se temos uma teoria T1 com uma ontologia O1, uma metodologia M1 e uma axiologia, A1 pode ocorrer até que se descubra que M1 não é adequada para A1. Necessita-se, agora, de uma nova metodologia M2, que se enquadraria melhor a A1. Disso segue-se que, mesmo que se use M2, T1 ainda continua sendo a mesma, portanto, a mudança ocorreu em uma parte da teoria, o que possibilita a comparação racional entre teorias concorrentes, ou seja, existe um diálogo possível entre T1 e T2, pois T1 pode utilizar M2, por exemplo. Com isso, Laudan nega a incomensurabilidade e a visão holística sobre as teorias defendidas por Kuhn (LAUDAN, 1984, p. 79). Assim:

Os defensores de C1 podem, por exemplo, decidir inicialmente aceitar muitas das teorias substantivas de C2, mantendo por um tempo a metodologia e axiologia de C1. Na fase posterior, pode ser levado por uma corrente diferente de argumentos e provas a aceitar a metodologia de C2, mantendo a axiologia de C1. Finalmente, eles podem, eventualmente, vir a partilhar os valores de C2 (LAUDAN, 1984, p. 80).

Para Laudan, a história mostra que as mudanças científicas não estão associadas a mudanças abruptas de paradigmas, mas elas ocorrem gradualmente (LAUDAN, 1984, p. 83). Logo, Laudan diz que um cientista pode concordar com as teorias e discordar de suas regras, sem problemas. Não há, segundo ele, a experiência de conversão ou uma escolha entre teorias incomensuráveis, como afirma Kuhn (LAUDAN, 1984, p. 86). Por isso:

Modificações certamente ocorrem em níveis, e por vezes modificações são concorrentes, mas não há surpreendente covariância entre o momento das alterações no nível de uma e a temporização das pessoas em qualquer outro. Concluo com esses exemplos que a mudança científica é substancialmente mais fragmentada do que o modelo holístico poderia sugerir. Mudanças de valor nem sempre acompanham, nem são sempre acompanhadas, por mudanças no paradigma científico (LAUDAN, 1984, p. 84).

Laudan relata que realmente existem casos nos quais as mudanças são holísticas do modo como Kuhn defende, todavia, são casos atípicos, apenas pequenos fragmentos da história da ciência e, por isso, não devem ser considerados como o padrão de mudança científica (LAUDAN, 1984, p. 86). Ele resume a dificuldade de escolha entre paradigmas concorrentes na visão de Kuhn do seguinte modo:

Se examinarmos as situações onde os cientistas são obrigados a fazer uma escolha entre o punhado de paradigmas que eles enfrentam em qualquer

momento, descobriremos que as evidências relevantes e os padrões metodológicos adequados deixam de escolher um candidato como inequivocamente superior ao seu rival existente (LAUDAN, 1984, p. 88).

De acordo com o crítico, o que Kuhn defende é que na escolha entre paradigmas concorrentes os padrões - as regras utilizadas pelos cientistas para justificarem suas escolhas - são ambíguos. Mesmo cientistas que compartilham os mesmo valores podem aplicá-los de modos distintos (LAUDAN, 1984, p. 89). Como Kuhn defende que essa ambiguidade ocorre em todos os casos de escolha entre paradigmas, ele admite que em todas as escolhas estão envolvidos fatores objetivos e subjetivos, pois apenas os objetivo, por não proporcionarem a exatidão necessária, não são suficientes na escolha (LAUDAN, 1984, p. 89). Isso leva a dizer que cada cientista teria uma razão particular e distinta para escolher uma teoria e não outra. Todavia, como afirma Laudan, dado isso, Kuhn chega a uma conclusão irônica, pois, se a história da ciência é como Kuhn afirma, como dizer que uma teoria apresenta melhores resultados que sua concorrente para determinado problema? (LAUDAN, 1984, p. 90).

Posto desse modo, Laudan acredita que Kuhn quebra com algo muito valioso na ciência, que são a socialização e o consenso, dando primazia à individualidade, ou seja, à escolha individual de um cientista (LAUDAN, 1984, p. 90). Para tal afirmação, Laudan defende que Kuhn deveria dar uma explicação clara de como isso ocorre, ou seja, deveria mostrar que há algo natural nisto, mas não o faz, pois Kuhn estaria errado em suas alegações. Laudan diz que sempre há critérios compartilhados, mostrados na história, que garantem uma objetividade nas escolhas, mesmo nos exemplos que Kuhn utiliza; por exemplo, o debate entre o heliocentrismo e o geocentrismo astronômico tinha critérios não ambíguos na escolha entre eles (LAUDAN, 1984, p. 92). Lemos:

Kuhn mostra porque ele alega tanto que há algo muito natural nessas regras metodológicas que venham a ser compartilhado entre os cientistas, o que torna a aplicação dessas regras ou padrões invariavelmente inclusiva. Ele não estabeleceu este resultado, e há uma boa razão para que ele não tenha feito: ela é falsa (LAUDAN, 1984, p. 91).

Por negar a tese de ambiguidade nas escolhas entre teorias concorrentes dadas por Kuhn, Laudan, por consequência, nega outra tese central de Kuhn, a de incomensurabilidade e o que se segue disto. Pois, uma vez que existem critérios e regras objetivas e problemas compartilhados pela comunidade científica, a comparação é

possível (LAUDAN, 1984, p. 92). Não ocorre, segundo ele, que a escolha de um problema esteja apenas relacionada ao interesse do cientista e que cada cientista define, segundo seus critérios, qual problema possui maior importância para ser resolvido e, conseqüentemente, determina qual teoria é a mais adequada. Laudan afirma que deve haver critérios claros e objetivos para isso (LAUDAN, 1984, p. 99). Assim ele afirma:

Estamos, assim, em condições de concluir que a existência de visões conflitantes entre os cientistas sobre quais problemas são interessantes, aparentemente, não implica nada sobre a incompatibilidade ou incomensurabilidade das avaliações epistêmicas que os cientistas fazem (LAUDAN, 1984, p. 101).

Kitcher também apresenta uma crítica à teoria de Kuhn. No artigo *Implicações da incomensurabilidade* Kitcher relata que seu objetivo é por a concepção tardia de Kuhn sobre a dificuldade de comunicação entre teorias após uma revolução, dentro da ideia inicial de Kuhn, publicada em 1962 (KITCHER, 1982, p. 689). Kitcher, assim como Laudan, acredita que Kuhn mudou de concepção sobre a tese da incomensurabilidade, tornando-a mais branda. Ele vê uma divergência radical entre o Kuhn da *Estrutura* de 62 e aquele que se apresenta posteriormente, sendo que, se fossem duas pessoas distintas, uma teria que estar certa e a outra errada sobre algumas afirmações. Lemos:

Se o Kuhn de hoje está certo sobre a concepção de mudança conceitual em ciência, então, algumas de suas afirmações feitas em 1962 são incorretas, e a discussão kuhniana sobre revoluções científicas são muito menos radicais do que sua aparição inicial (KITCHER, 1982, p. 689).

Kitcher defende a possibilidade de uma tradução,¹³ ou melhor, uma comunicação plena entre teorias concorrentes (KITCHER, 1982, p. 691), e não de uma interpretação, mesmo que essa tradução seja dependente do contexto, algo que Kuhn não apoia, como ele mesmo afirma (KITCHER, 1982, p. 691). Isso porque, para Kuhn, segundo Kitcher “o principal problema, bastante evidente, é que, na substituição de diferentes símbolos do mesmo tipo (flogisto) com diferentes expressões da linguagem

¹³ A tradução que Kitcher defende é uma tradução referencial sensível ao contexto. Assunto que ele desenvolve em seu artigo de 1978 *Teorias, teóricos e mudanças teóricas*.

da química do oxigênio, nos perdemos de vista a conexão do referencial daqueles símbolos que a linguagem da teoria do flogisto pressupõe (KITCHER, 1982, p. 692).

Ou seja, Kitcher defende, assim como Kuhn, que há revoluções na ciência, o que acarreta uma mudança conceitual (KITCHER, 2008). No entanto, diferente de Kuhn, Kitcher sustenta que uma comunicação plena é possível, e as perdas referenciais não atrapalham de nenhum modo uma comparação entre teorias, Isto é, é possível fazer uma comparação entre a teoria do flogisto e a do oxigênio, em outros termos, é possível tornar a teoria do flogisto perfeitamente compreensível (KITCHER, 1982, p. 692), sem que ocorra incomensurabilidade, nem mesmo a local. Segundo Kitcher; “para alguns propósitos científicos, a perda de conexão pode ser aceita com tranquilidade” (KITCHER, 1982, p. 692). Em suma, para Kitcher, sabemos que aquilo que Priestley denominava como “ar desflogistizado”, Lavoisier chamou de “oxigênio”, por defender que não havia tal substância (flogisto) emitido na combustão (KITCHER, 1983, p. 693).

Kitcher também não concorda com Kuhn sobre a necessidade de aprender os termos de uma teoria todos juntos para que tenham sentido. Isto é, não é necessário aprender, no processo de tradução, o significado de “força” e “massa” juntos para entender a teoria, é necessário apenas que eles possuam sentido (KITCHER, 1982, p. 693) Ou seja, Kitcher não concorda com a defesa do holismo kuhniano e, também, não considera que Kuhn apresente qualquer razão para que ele mude de opinião a esse respeito¹⁴ (KITCHER, 1982, p. 694) Lemos:

Nota-se primeiro que o esforço de comunicação sobre uma divisão revolucionária, como eu descrevi, requer o uso de uma linguagem que seja capaz de especificar os referentes dos símbolos usados por outra. A questão se os termos de Newton “força” e “massa” devem ser adquiridos juntos é irrelevante para o seu empreendimento. A questão é se o uso da linguagem da física einsteiniana pode especificar os referentes de símbolos de “massa” e “força” como usados na linguagem da física newtoniana. Ou, para mostra um exemplo menos complicado, a questão é se Lavoisier e Priestley podem especificar os referenciais simbólicos um do outro de “elemento” e “princípio” (KITCHER, 1982, p. 693).

Kitcher entende que, entre as formas de incomensurabilidade apresentadas por Kuhn, a incomensurabilidade conceitual é a mais fundamental.¹⁵ Segundo ele, ao tentar

¹⁴ Mesmo não concordando com Kuhn acerca desses pontos, Kitcher está de acordo que a incomensurabilidade conceitual, ao menos quando Kuhn a transforma em local, pois é a melhor forma de entender como linguagens diferentes representam o mundo diferentemente (KITCHER, 1982, p. 694).

¹⁵ Kitcher, em seu texto, apresenta três formas de incomensurabilidade, todas condizentes com a de Kuhn, sendo elas incomensurabilidade conceitual, observacional e metodológica (KITCHER, 1982, p. 690).

deixar clara a noção de incomensurabilidade conceitual, Kuhn a tornou inócua. De fato, ao importar a ideia de incomensurabilidade tardia, confrontando-a com a discussão sobre a revolução científica, as dificuldades de comunicação alegadas por Kuhn como existente, durante e após uma revolução, perdem força (KITCHER, 1982, p. 690). Ainda, de acordo com Kitcher, devido à mudança da tese da incomensurabilidade, o problema da escolha racional também diverge da concepção apresentada em 1962 ou mesmo em 1970.¹⁶ Kitcher conclui que:

Finalmente, meu artigo sobre a noção de incomensurabilidade conceitual mostra porque esse fenômeno é epistemologicamente inócuo. Mesmo quando as coisas dão erradas, mesmo quando conexões assumidas entre eventos no referencial potencial de uma expressão falha, trabalhos posteriores podem reconhecer que isto é assim, e, por atender ao contexto, eles podem separar o que seus predecessores estão dizendo. A teoria do oxigênio pode apresentar sua discussão identificando o referencial potencial nos termos de Priestley de “ar desflogistizado”, eles podem encontrar o referente de cada símbolo do termo que ocorre no texto sobre o flogisto. Essa comunicação completa pode ser alcançada através de uma divisão revolucionária. Não há uma implicação devastante da incomensurabilidade (KITCHER, 1982, p. 698).

¹⁶ Kitcher afirma que, devido a mudança na tese da escolha racional, a escolha objetiva no Kuhn tardio é possível, algo que não ocorreria em 1962 (KITCHER, 1982, p. 690). Apresentaremos aqui que já em 1962 a escolha racional já era possível, todavia, não de modo imparcial e definitivo, mas, mesmo assim, ocorria de maneira objetiva. Kitcher não deixa claro se o que ele entende por escolha racional é algo totalmente objetivo, que não deixa espaço para a discussão das partes concorrentes. Se a posição de Kitcher é essa, a mudança das ideias de Kuhn, em favor de uma comunicação quase plena, de certo modo, permitiria essa objetividade; desta maneira, Kuhn, ao mudar suas concepções, inseriu uma racionalidade de escolha inexistente em 1962.

Capítulo 4 Possibilidades de defesa da incomensurabilidade kuhniana

4.1 Defesa da tese de incomensurabilidade

Após terem sido expostas a teoria de incomensurabilidade contida na *Estrutura*, o modo como ela é tratada posteriormente a essa obra e as críticas dirigidas a essa teoria e a historiografia da ciência de Kuhn, podemos, então, partir para a tentativa de responder a primeira das três questões que foram levantadas, a saber, se é possível manter a tese de incomensurabilidade?

Segundo Kuhn, a incomensurabilidade deve ser a concepção central de qualquer história da ciência. Como foi posto, a incomensurabilidade não ameaça de forma alguma a racionalidade, pelo contrário, Kuhn acredita que essa noção é fundamental para entender a ideia de verdade no conhecimento científico. Portanto, diferente de ser causadora de irracionalidade ou relativismo no momento de escolha entre paradigmas concorrentes, Kuhn defende em um artigo intitulado *O caminho desde a estrutura*, publicado em 1990, que:

Ao contrário, ela é o que é preciso, de uma perspectiva evolucionária, para devolver a noção de avaliação cognitiva um pouco do impacto de que desesperadamente necessita. Ou seja, ela é necessária para defender noções como verdade e conhecimento (KUHN, 2006, p. 116).

Segundo Stefano Gattei, na obra *Thomas Kuhn's "linguistic turn" and legacy of logical empirism* de 2008, a tese da incomensurabilidade dependeu do desenvolvimento que ocorria na filosofia e na história da ciência no século XX (GATTEI, 2008, p. 73). Gattei defende que a incomensurabilidade, junto com outras, é uma das teses centrais da filosofia da ciência pós-positivismo, o que ele denomina de “nova filosofia da ciência” (GATTEI, 2008, p. 73).

De acordo com Gattei, o alongamento do conceito de incomensurabilidade, proveniente da matemática, deixa espaço para interpretações alternativas (GATTEI, 2008, p. 74). Em sua leitura de Kuhn, Gattei afirma que a incomensurabilidade é causada por diversos fatores, envolvendo questões metodológicas e semânticas, pois paradigmas distintos possuem problemas e critérios de avaliação diferentes (GATTEI, 2008, p. 75).

Quando Kuhn afirma que após uma revolução o mundo muda, é necessário considerar, como posto por Gattei, que é possível dividir o mundo, para fins de esclarecimento, em dois, o mundo numérico e o dos fenômenos (GATTEI, 2008, p. 108). Segundo Gattei, o mundo numérico existe independente do paradigma, e ele se mantém após uma revolução. Todavia esse mundo seria insondável. Já o mundo fenomênico, que é constituído por um paradigma, é passível de ser conhecido. Por diferentes paradigmas estruturarem o mundo de modos distintos, o mundo dos fenômenos é mutável, mesmo que exista apenas um único mundo que permanece o mesmo (GATTEI, 2008, p. 108). Segundo Gattei, “é por isso que Kuhn diz que o mundo muda, quando mudam os paradigmas: enquanto há apenas um único mundo numenal, existem vários mundos fenomenais, diferentes um do outro, cada um constituído por um paradigma” (GATTEI, 2008, p. 108).

Segundo André Luiz de Oliveira Mendonça, apesar da incomensurabilidade ser a questão mais controversa do trabalho de Kuhn e a grande ameaça à racionalidade na ciência, ela é responsável pelo progresso científico (MENDONÇA, 2012, p. 543). De acordo com Mendonça, é possível atribuir a seguinte afirmação a Kuhn: “como posso ser considerado um irracionalista, se a minha tese da incomensurabilidade é a condição *sine qua non* para que surja o mais belo produto da racionalidade, o progresso científico?” (MENDONÇA, 2012, p. 543).

No artigo *Pluralismo metodológico, incomensurabilidade e status científico do conhecimento tradicional*, Hugh Lacey faz a seguinte afirmação sobre a incomensurabilidade: “eu argumento que o que há de defensável na noção de incomensurabilidade de Thomas Kuhn é a possibilidade de solidez do *status* científico do conhecimento tradicional compartilham da mesma fonte” (LACEY, 2012, p. 425).

A incomensurabilidade refere-se à impossibilidade de praticar teorias concorrentes. Lacey defende que é proveitoso para a ciência ter várias teorias diferentes. Cada qual se adaptaria melhor a determinado contexto, considerando o meio social, ou seja, cada uma se adapta melhor as questões externas a ciência que outras, tornando-se mais fecundas que suas concorrentes (LACEY, 2012, p. 428). Ainda, Lacey afirma, segundo sua leitura de Kuhn, que isso é possível, pois cada paradigma define o mundo a sua maneira. Contudo, apesar dos paradigmas serem incomensuráveis, existe algo que as teorias compartilham; um mundo prático (LACEY, 2012, p. 429). Segundo Lacey, “Contudo, os ‘mundos’ diferentes estão todos localizados no “mundo” sócio-histórico compartilhado (‘mundo da experiência vivida’)” (LACEY, 2012, p. 429).

Todavia, como o mundo é visto através das lentes do paradigma, cientistas adeptos de diferentes paradigmas vivem, segundo a analogia de Kuhn, em mundos distintos. Por isso, Lacey defende que é possível utilizar duas teorias concorrentes, mas não no mesmo instante. Lacey acredita que estratégias competidoras podem ser complementares, mas não no mesmo contexto social, pois cada teoria busca e trabalha com dados de diferentes modos (LACEY, 2012, p. 429). Lemos:

As estratégias AD, por exemplo, as estratégias agroecológicas podem ser adotadas concomitantemente, mas não no mesmo contexto social. Eu prefiro a metáfora de Wittgenstein dos “jogos”. As pesquisas biotecnológica e agroecológica são “jogos” – como o futebol e o rugby – que não podem ser jogados ao mesmo tempo nos mesmos campos (LACEY, 2012, p. 429).

Quanto à incomensurabilidade semântica, quando ela prevalece, Lacey afirma que as diferenças estratégicas entre as teorias não se manifestam diretamente, mas, mesmo assim, é possível observar os desacordos entre teorias concorrentes (LACEY, 2012, p. 430). Segundo Lacey, quando duas teorias são expressas utilizando o mesmo léxico de linguagem, a descrição será entendida por todos independente da formação teórica. Isso ocorre porque as teorias funcionam como uma descrição dos fenômenos naturais e, ao descrevê-los com o mesmo idioma, os objetos de teorias distintas podem ser relacionados (LACEY, 2012, p. 430). Para Lacey, a contradição surge quando se usa dois paradigmas concorrentes, que utilizam de métodos distintos, para explicar o mesmo fenômeno. Nesse caso, haverá incomunicabilidade (LACEY, 2012, p. 430). Ou seja, não podemos aplicar a teoria de Aristóteles, de que os corpos pesados procuram seu lugar natural no universo, que é o centro, e a teoria da gravidade de Newton ao mesmo momento. Segundo Lacey, uma teoria não contradiz a outra diretamente, isto só ocorre se as utilizarmos ao mesmo tempo no mesmo contexto, pois existira um problema de léxico entre as duas teorias (LACEY, 2012, p. 431). Ou seja, os termos em cada uma delas são utilizados de modo distintos. Lemos:

As contradições podem ser geradas (no léxico do idioma comum expandido para incorporar os léxicos teóricos) nas tentativas de usar teorias desenvolvidas sob estratégias diferentes (por exemplo, uma que emprega categorias de qualidade e lei, e outra que emprega categorias sensoriais e teleológicas), para explicar os mesmos fenômenos da experiência comum e fazer predições sobre os mesmos (LACEY, 2012, p. 430).

De acordo com Kuhn, no posfácio da *Estrutura*, apenas os filósofos não entenderam seu argumento da incomensurabilidade (Kuhn está se referindo a Popper, Laudan, dentre outros). Segundo ele, os filósofos trataram a questão de modo radical, considerando incomensurabilidade como incomunicabilidade. Isto acarreta dizer que, em uma discussão entre paradigmas concorrentes, o que ocorre é um diálogo de surdos, não sendo possível recorrer a boas razões para a escolha, ficando a seleção destinada a razões subjetivas e pessoais, ou ainda, a alguma “percepção mística” (KUHN, 2011a, p. 247).

Para responder a isso, Kuhn afirma que os cientistas concorrentes são bombardeados com os mesmos estímulos (mesmo que os interpretem de modo diferentes). Seus aparelhos neurológicos são parecidos e, se anteriormente à revolução eles eram participantes da mesma comunidade, suas formações foram semelhantes e compartilharam o mesmo cotidiano e a mesma linguagem científica. Partindo de tantas semelhanças, Kuhn afirma que esses cientistas devem ser capazes de descobrir o ponto que divergem e por que isso ocorre (KUHN, 2011a, p. 250).

Para tal resolução, isto é, para possibilitar a escolha racional e notar o ponto que há a divergência entre comunidades científicas concorrentes, Kuhn afirma ser necessário recorrer à tradução.¹⁷ Para isso, Kuhn determina um modo de atuação; primeiramente os interlocutores precisam descobrir quais são os termos divergentes; em segundo lugar, determinar o vocabulário comum para deixar mais claro qual é o grupo de termos problemáticos; e finalmente, interpretar os termos aos moldes de seu antagonista para aprender a traduzir o paradigma de seu adversário. Tradução não é conversão, como afirma Kuhn, mas é um ótimo mecanismo de persuasão (KUHN, 2011a, p. 251), sendo que persuadir alguém é, segundo Kuhn, “convencê-lo de que nosso ponto de vista é superior e por isso deve suplantar o seu” (KUHN, 2011a, p. 252).

Essa noção de escolha de teorias como processo de persuasão leva a outra questão apontada por Kuhn no posfácio. Segundo Kuhn, “Dois homens que percebem a mesma situação de maneira diversa e que, não obstante isso, utilizam o mesmo vocabulário para discuti-la, devem estar empregando o vocabulário de modo diferente” (KUHN, 2011a, p. 249). Isso acarreta que “se não podem nem se comunicar como poderão persuadir um ao outro?” (KUHN, 2011a, p. 249). A questão levantada aqui por

¹⁷ Kuhn trata mais especificamente da questão da tradução no artigo *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*, mas, comparando este artigo com o modo que Kuhn trata a questão da tradução no posfácio, vemos que o enfoque é outro. No posfácio, Kuhn não menciona a diferença entre tradução e interpretação.

Kuhn refere-se à incomensurabilidade na linguagem, no sentido amplo, ou seja, os cientistas em competição falam a partir de pontos de vista distintos, até mesmo incomensuráveis, destarte, o emprego dos termos que cada um utiliza segue o mesmo caminho, cada qual emprega um significado a cada termo de modo tão diverso que eles tornam-se incomensuráveis. Para tomar um exemplo, podemos considerar o modo distinto que um aristotélico e um newtoniano empregam o termo “movimento”. Nesse caso, a diferença é tanta que é possível, como Kuhn faz, afirma que suas linguagem são incomensuráveis.

Sem recorrer à tradução não é possível a comparação entre teorias concorrentes. Mas, para alguns, os resultados de pesquisa quantitativos são suficiente para endossar um paradigma. Como Kuhn aponta, normalmente são os novos cientistas, aqueles que estão aprendendo a profissão, que são atraídos por esses resultados, pois ainda não adquiriram o compromisso com o paradigma que os membros mais antigos da comunidade possuem. Todavia, a maioria dos membros, sejam novos ou não, só será persuadida após comparar as teorias concorrentes através da tradução (KUHN, 2011a, p. 252).

Contudo, realizar uma tradução não é tornar a linguagem de seu adversário sua linguagem, ou seja, tradução não é um processo de conversão. Para que fosse um processo de conversão, seria necessário usar a língua adversária como se fosse sua língua materna. Porém isso não é um processo de escolha. Para Kuhn, a conversão está relacionada à mudança de *Gestalt*, sendo remetida ao processo revolucionário e não a tradução (KUHN, 2011a, p. 253). Isto quer dizer que a tradução é um instrumento que permite que comunidades científicas distintas consigam comparar seus paradigmas, pois aprendem, pela tradução, a empregar os termos científicos de modo semelhante a seu adversário. Todavia, isso não quer dizer que essa comunidade introjete a linguagem do adversário, convertendo-se ao novo paradigma, mas é o processo revolucionário que faz isso.

Segundo Kuhn, autores como Galileu ou Descartes, que fundaram a mecânica do século XVII, foram instruídos dentro de uma tradição aristotélica que contribuiu para as realizações desses pensadores, apesar de, como afirma Kuhn, Descartes ter criticado Aristóteles em *O mundo ou o tratado da luz*. O ponto levantado por Kuhn é que por um tempo, e até mesmo para Descartes, Aristóteles fez sentido (KUHN, 2011b, p. 13).

É importante notar que nesse ponto Kuhn deixa claro a influência que uma teoria anterior, ou em seus termos, um paradigma anterior, exerce sobre os cientistas em

momento de crise ou revolução, ao menos em sua formação. Ou seja, existe um diálogo entre o novo e o velho paradigma. Em suas palavras, “Figuras como Galileu e Descartes, que estabeleceram os fundamentos da mecânica do século XVII, foram criadas dentro da tradição científica aristotélica, que fez contribuições essenciais às suas realizações” (KUHN, 2011b, p. 13).

Em outra passagem, encontramos uma afirmação do mesmo tipo, que nos remete à declaração contida no artigo posterior a *Estrutura, Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*. Essa afirmação diz que a incomensurabilidade é mais modesta do que os críticos de Kuhn consideravam (KUHN, 2006, p. 49). Apesar de nesse artigo, como tratamos, Kuhn remeter a incomensurabilidade à linguagem, vemos que, mesmo remetendo a incomensurabilidade para além da linguagem, ela não é tão radical a ponto de gerar as críticas de irracionalidade e incomunicabilidade entre comunidades de paradigmas concorrentes. De acordo com Kuhn:

Como resultado, embora novos paradigmas raramente (ou mesmo nunca) possuam todas as potencialidades de seus predecessores, preservam geralmente em larga medida, o que as realizações científicas passadas possuem de mais concreto. Além disso, sempre permitem a solução concreta de problemas adicionais (KUHN, 2011a, p. 214).

No mesmo parágrafo que Kuhn afirma sobre o momento em que um texto antigo mostra-se absurdo, diz que o que a leitura dos textos de Aristóteles o ensinou foi a mudança que existe no modo de ver o mundo pelos antigos e pelos contemporâneos e a maneira como a linguagem é aplicada. Segundo Kuhn, tal mudança não pode ser considerada um acréscimo de algo novo para uma antiga teoria ou a correção de um equivoco. Por isso, para Kuhn, é sempre necessário buscar a melhor leitura de um texto antigo, pois ele trata de um mundo diferente e utiliza uma linguagem própria (KUHN, 2011b, p. 13). Nessa passagem, Kuhn deixa claro a diferença na forma de entender o mundo natural entre uma velha e uma nova teoria. Contudo, em nenhum momento na passagem Kuhn fala sobre a impossibilidade de ler uma teoria antiga. De fato, ele aponta isso como possível no momento que aprendemos a ler o texto antigo. Kuhn ainda fala sobre, como exposto acima, a influência que uma tradição antiga exerce sobre os pensadores, mesmo em momento de crise.

O que Kuhn deixa evidente é a importância da história para entender textos obsoletos da ciência. Contudo, a questão que Kuhn levanta, e que nos interessa agora, é

mostrar a possibilidade de conversar com o passado e qual o reajuste conceitual necessário para dialogar com o passado ou como o passado interfere no presente. (KUHN, 2011b, p. 14). Lemos:

Embora o interesse pela história que resulta daí seja bem-vindo, ele ainda deixa escapar em grande parte aquilo que me parece o aspecto filosófico central: o reajuste conceitual fundamental, que é a condição para o historiador retomar o passado ou, ao contrário, o passado se desenvolver rumo ao presente (KUHN, 2011b, p. 14).

De acordo com Kuhn, o que ele defende é algo muito mais simples do que seus críticos supuseram. Com sua teoria da incomensurabilidade, ele quer defender que a disputa entre teorias concorrentes não pode ser resolvida aos moldes matemáticos, ou seja, com provas totalmente objetivas e irrefutáveis logicamente. Assim, Kuhn afirma no posfácio da *Estrutura* que “Os debates sobre as escolhas de teorias não podem ser expressos numa forma que se assemelhe totalmente a provas matemáticas ou lógicas.” (KUHN, 2011a, p. 247).

Kuhn afirma que, em um debate matemático, as premissas e as regras são previamente aceitas desde o seu início. O desacordo entre as partes concorrentes podem surgir apenas referente às conclusões. Se isso ocorre, as partes devem refazer seus passos procurando algum erro. Ao final do processo, após analisar se houve algum erro de aplicação do emprego das premissas ou regras, uma das partes deve admitir que estava errada. Assim, o debate pode se dar com critérios totalmente objetivos. Todavia, se as partes concorrentes descobrem que estão empregando ou aplicando as premissas ou/e as regras de modo diferente, e que o acordo prévio não fornece base suficiente para uma conclusão, é que o debate continua aos moldes da revolução científica, ou seja, a persuasão torna-se algo fundamental para chegar a uma conclusão, persuasão sobre o modo do emprego das premissas ou/e regras (KUHN, 2011a, p. 247).

Isso não quer dizer, afirma Kuhn em seu posfácio, que não existem boas razões para deixar-se persuadir, que sejam decisivas para qualquer grupo, sendo elas “exatidão, simplicidade, fecundidade” (KUHN, 2011a, p. 248). Todavia, como é exposto, “queremos sugerir que tais razões funcionam como valores e, portanto, podem ser aplicados de maneiras diversas, individual e coletivamente, por aqueles que estão de acordo com sua validade” (KUHN, 2011a, p. 248). Isto quer dizer que, mesmo que todos concordem que a exatidão, a simplicidade e a fecundidade são critérios objetivos e racionais que devem ser sempre considerados na escolha entre teorias concorrentes, por

serem valores e não regras, eles podem ser interpretados de modos diversos, valorizando o que um grupo considera como fecundo, sem ser necessariamente valorizado por um outro grupo.

Por não existir um termo neutro nessa disputa, ou mesmo um paradigma superior que seja o ponto de partida de todos os outros, os valores podem ser aplicados de modo diverso (KUHN, 2011a, p. 248). Isto é, todas as escolhas do grupo têm como pano de fundo seu paradigma; não é possível dizer que um dos competidores está agindo de modo irracional por dar mais valor à simplicidade do que à exatidão, ou mesmo, interpretam fecundidade de um modo diferente, pois cada um segue os preceitos de seu paradigma. Além disso, o emprego do valor não é dado de modo aleatório ou é a escolha de um indivíduo, é o grupo de especialista de uma comunidade de cientistas que determina que argumento é mais decisivo (KUHN, 2011a, p. 248).

4.2 Formas de incomensurabilidade

Ao tratarmos da questão da incomensurabilidade, é preciso notar que não existe apenas uma forma de incomensurabilidade. Em outros termos, a incomensurabilidade afeta várias partes constituintes do paradigma, sendo possível distingui-las. Seguindo a leitura de Valter Alnis Bezerra e Débora de Sá Ribeiro Aymoré, podemos identificar várias formas de incomensurabilidade.

Valter Alnis Bezerra no artigo *Valores e incomensurabilidade: meditações em chave estruturalista e laudiana*, identifica cinco variações de incomensurabilidade, seguindo a perspectiva de Kuhn, causados por uma variância de alguma parte no conhecimento científico. Segundo ele:

São identificadas cinco formas de fenômenos de incomensurabilidade, que se colocam a partir da imagem de ciência Kuhniana. Cada uma delas ocasionada por um tipo de variância em algum componente do sistema do conhecimento científico – variância de critério de escolha teórica, de problemas e padrões de solução (...), variância de significado e de exemplares (...). Uma dessas formas, a incomensurabilidade por variância de exemplares, parece, até onde sabemos, não ter sido ainda discutida na literatura. A visão que aqui se defende é de que, ainda que possam existir tais variâncias, enquanto fenômenos cognitivos do desenvolvimento da ciência, é possível desarmar as consequências relativistas de cada uma delas (BEZERRA, 2012, p. 456).

Segundo Bezerra, a primeira forma de incomensurabilidade está ligada com a questão dos valores (BEZERRA, 2012, p. 456). Bezerra concorda com Lacey (2012) sobre o fato de que a escolha entre paradigmas concorrentes não é decidida por provas numéricas; segundo os autores, muito dos critérios decisivos encontram-se fora da esfera científica (BEZERRA, 2012, p. 456). De acordo com Bezerra, a escolha totalmente centrada apenas em questões científicas só seria possível se houvesse apenas um problema e apenas um “mundo” onde a ciência atuasse, o que não é o caso segundo Kuhn (BEZERRA, 2012, p. 457).

A outra forma de incomensurabilidade é a variância de problemas. Quando existe a competição entre paradigmas, o consenso de quais são os problemas mais relevantes desaparece. Cada grupo defende uma agenda de problemas distinta, rejeitando a lista de seus adversários (BEZERRA, 2012, p. 464). Por isso, Kuhn chega à conclusão de que parte da escolha do debate entre paradigma jaz fora da ciência. Ou outro tipo de incomensurabilidade, o de variância de padrões de solução, encontra os mesmo problemas. Cada grupo defende que as soluções de seu paradigma são melhores que de seu concorrente. No entanto, essa afirmação é feita dentro dos critérios do próprio paradigma defendido, ou seja, o critério de solução adotado por um paradigma só é correto ao considerar os problemas do mesmo, que são diferentes de seu concorrente (BEZERRA, 2012, p. 464 - 465).

Disso se segue que, na discussão, nenhum argumento racional conseguiria decidir a disputa, pois cada debatedor trabalha com valores distintos de seu oponente. Questões baseadas em eficácia do paradigma pela solução de problemas ficariam restritas à ciência normal (BEZERRA, 2012, p. 465). A decisão entre paradigmas concorrentes ficaria submetida à fé de que um é melhor que o outro (BEZERRA, 2012, p. 465), uma vez que o debate pseudo-racional é feito sem um supra valor de escolha.

A incomensurabilidade tem consequências em um patamar metodológico, pois impede, parcialmente, comparação entre teorias concorrentes, sendo impossível decidir apenas racionalmente qual é a mais viável (BEZERRA, 2012, p. 268). Por isso, a adesão de um paradigma por um cientista é mais um processo de conversão (BEZERRA, 2012, p. 468). Bezerra classifica como sendo a ideia clássica de incomensurabilidade seu quarto tipo, a variância de significado, ou seja, semântica. Segundo ele:

Poderíamos dizer que a perspectiva “clássica” acerca da incomensurabilidade é aquela que a entende como sendo devido à *variância de significado*. Quando se

passa de uma teoria (ou macroteoria) a outra, o significado dos termos mudaria de tal maneira que se tornaria impossível traduzir as asserções formuladas na linguagem da primeira para a linguagem da segunda teoria, ou mesmo, torna-se impossível traduzir os enunciados de ambas as linguagens teóricas para uma mesma linguagem que seja “neutra”. O mesmo termo pode significar coisas completamente diferentes nas duas teorias. Diz-se, portanto, aproveitando a terminologia da geometria antiga, que as teorias são *incomensuráveis*. Segundo uma interpretação possível, os defensores de teorias incomensuráveis ficam, dessa forma, impedidos de estabelecer qualquer comunicação mútua (BEZERRA, 2012, p. 467).

Kuhn tenta resolver o problema da impossibilidade de comparação com o que ele denomina “incomensurabilidade local”. A incomensurabilidade local permitiria a comparação entre teorias, pois é apenas um sub grupo que sofreria alterações. Nos termos de Bezerra, “para Kuhn, a incomensurabilidade é local quando afeta apenas uma parte do aparato conceitual (isto é, “teórico” no sentido estrito) da teoria” (BEZERRA, 2012, p. 471).

A quinta forma de incomensurabilidade levantada por Bezerra é a variância de exemplares (BEZERRA, 2012, p. 482). Os exemplos servem para que os cientistas treinem e aprendam a ver por meio deles a solução de problemas futuros, observando a mesma estrutura dos exemplos nos problemas que eles enfrentam. Por meio deles, os cientistas reconhecem o enigma de um problema, a função deles é treinar os cientistas. Eles são adquiridos de forma não explícita, mas pelo uso, na medida em que o cientista aprende a ver semelhanças entre seus problemas e os exemplos que já se defrontou, sendo esta, segundo Bezerra, uma relação complexa e pré linguística. Os exemplares são específicos a cada paradigma, ou matriz disciplinar, conferindo identidade para a matriz (BEZERRA, 2012, p. 482). Na leitura de Bezerra:

Os exemplares são, segundo Kuhn, os elementos do sistema conceitual científico que permitem a modelagem das soluções para os enigmas e também permitem atribuir significados aos conceitos enunciados. Os enigmas são solucionados mais com recurso ao conjunto de exemplares compartilhados pela comunidade científica do que por aplicações *ab initio* do formalismo na sua forma mais geral (generalizações simbólicas) (BEZERRA, 2012, p. 482).

Segundo Bezerra, quando se mudam os exemplares, cria-se uma nova tradição científica, pois são os exemplares que permitem identificar os problemas genuínos de uma tradição. Por ser pré-linguístico eles não podem ser explicados (BEZERRA, 2012, p. 483), ou traduzidos. De acordo com Bezerra, são os exemplares que estabelecem “o significado dos conceitos científicos, em um registro paradigmático” (BEZERRA, 2012,

p.483). Segue-se que ele é responsável pelas generalizações simbólicas e é o que transforma o paradigma. Para Bezerra, a variância de exemplares é a mais radical forma de incomensurabilidade (BEZERRA, 2012, p.483). Lemos:

Assim a variância de exemplares seria, em uma imagem da ciência de tipo kuhniana, a mais fundamental, na medida que embasaria tanto a variância de problemas quanto a variância de significado e, nesse processo, originária a forma mais radical de incomensurabilidade (BEZERRA, 2012, p. 483).

Aymoré faz uma definição distinta das formas de incomensurabilidade, dividindo-a em três momentos, incomensurabilidade metodológica, observacional e semântica (AYMORE, 2010, p. 121). Seguindo seu texto, podemos enquadrar quatro das cinco formas de incomensurabilidade de Bezerra dentro de sua primeira forma, a saber, a metodológica.

Segundo Aymoré, a incomensurabilidade metodológica diz respeito à ausência de medida comum que permita a comparação entre os métodos de atuação, bem como a avaliação das teorias científicas pelos mesmos critérios. Ou seja, esse tipo de incomensurabilidade diz respeito à impossibilidade de comparação dos problemas, soluções modelares, teorias, suas aplicações, instrumentos, valores, generalizações simbólicas, exemplares e metafísica de cada paradigma (AYMORE, 2010, p. 122-123).

O segundo sentido de incomensurabilidade determinada por Aymoré, o observacional, está relacionado com o modo que o cientista observa os fenômenos antes e depois de uma revolução científica. Em Kuhn, nenhuma observação é neutra, toda a observação dos cientistas tem como lente intermediária o paradigma com o qual ele é adepto. Com a mudança de paradigma, como já dito anteriormente, o cientista olhará para o mundo com outras lentes, fazendo que ele pareça outro mundo. Isto é, com um novo paradigma em mãos a percepção dos fenômenos é alterada (AYMORE, 2010, p. 123).

O terceiro tipo de incomensurabilidade, que se compara ao quarto tipo de incomensurabilidade apresentada por Bezerra, o semântico, vem da constatação que, após uma revolução, os significados dos termos utilizados para designar os fenômenos que os cientistas lidam em sua atividade são alterados. Essa alteração gera dificuldades em entender paradigmas passados (AYMORE, 2010, p. 130).

4.3 Racionalidade na escolha

Podemos constatar que parte da incomensurabilidade tem início quando cientistas deparados com o mesmo fenômeno veem coisas distintas, seja no período pré-paradigmático, na ciência normal ou na extraordinária. Podemos tomar como exemplo o caso do pêndulo de Galileu, enquanto Aristóteles via uma queda com dificuldades, Galileu viu um pêndulo. Outra parte da incomensurabilidade refere-se ao emprego dos termos. Cientistas podem empregar o mesmo termo de modo diferenciado, tornando a comunicação parcial. Isso acarreta que a discussão sobre a superioridade de um paradigma sobre outros, que normalmente ocorre no momento de ciência extraordinária, não pode ser resolvida aos moldes de uma discussão da historiografia clássica da ciência, isto é, não se pode resolver um embate apenas com a discussão e apresentação de argumentos, pois os cientistas seguidores de paradigmas distintos dão peso diferente para cada argumento (KUHN, 2011a, p. 246). Kuhn afirma:

Argumentei nos capítulos nove e onze [capítulos da *Estrutura*] que as partes que intervêm em tais debates inevitavelmente vêm de maneira distinta certas situações experimentais ou observacionais e que ambas têm acesso. Já que os vocabulários com os quais discutem tais situações consistem predominantemente dos mesmos termos, as partes devem estar vinculando estes termos de modo diferente à natureza, o que torna sua comunicação inevitavelmente parcial. Consequentemente, a superioridade de uma teoria sobre outra não pode ser demonstrada através de uma discussão (KUHN, 2011a, p. 247).

As maiores críticas dirigidas a Kuhn são de irracionalidade e relativismo na escolha entre teorias concorrentes, causadas principalmente pela teoria da incomensurabilidade e por Kuhn defender que não existem critérios neutros na escolha. Segundo Robinson Guitarrari, de fato, não existem padrões epistemológicos absolutos que os cientistas possam apelar em momentos de escolha. Contudo, existem no paradigma compromissos com os quais os cientistas apoiam-se para fazer escolhas. Ou seja, existem critérios racionais na escolha de paradigmas, mas não são absolutos (GUITARRARI, 2004, p. 52). Lemos:

É importante notar que, com a defesa da tese da incomensurabilidade epistemológica, não há padrões absolutos de avaliação epistemológica aos quais podemos recorrer em uma situação de escolha científica. Contudo, os

paradigmas fornecem um conjunto de compromissos, explícitos e implícitos, condutores das pesquisas em ciência normal, aos quais os cientistas se apoiam para tomar decisões em uma situação de mudança de paradigma. Portanto, razões há, o que não possuem é um estatuto absoluto (GUITARRARI, 2004, p. 52).

Uma dessas razões seria a supremacia da comunidade científica em detrimento ao indivíduo, ou seja, a escolha do grupo é superior a individual para a adoção ou rejeição de um paradigma (GUITARRARI, 2004, p. 53). A escolha do grupo leva em consideração três aspectos; capacidade de resolver a anomalia que o antigo paradigma não conseguiu dar conta; a predição de fenômenos que o antigo paradigma não se preocupava; e considerações estéticas, o novo paradigma mostra-se mais claro, mais simples que o antigo (GUITARRARI, 2004, p. 55).

Todavia, nenhuma dessas razões é, em si, necessária ou mesmo suficiente, pois sempre existem razões para os cientistas manterem-se em um paradigma ou adotarem outro, pois cada paradigma apresenta valores diferentes, que se enquadram perfeitamente em seus limites. Contudo, esses aspectos são relevantes para a escolha (GUITARRARI, 2004, p. 56).

Bezerra aponta que Kuhn denomina cinco critérios para escolha de teorias. Eles são critérios metodológicos que definiriam o que é uma boa teoria, são eles: “precisão, amplitude, consistência, simplicidade e fertilidade”. Contudo, esses critérios seriam ambíguos quando aplicados, pois dois cientistas que utilizam os mesmos critérios podem chegar a resultados diferentes. Ainda, ao trabalhar em grupo, cientistas podem dar maior ou menor valor a critérios distintos, chegando, desta maneira, a resultados diferentes. Por isso, os critérios de escolha não são suficientes. Toda forma de escolha é uma junção entre critérios objetivos e subjetivos. Ou seja, são considerados os critérios compartilhados (objetivos) e os individuais (subjetivos) (BEZERRA, 2012, p. 458). Por não serem decisivos, esses critérios de escolhas funcionariam mais como valores que guiam o cientista sobre o que ele deve considerar em sua pesquisa. Segundo Bezerra, os valores na teoria kuhniana possuem um peso que é diferente de regras ou critérios. O mesmo valor pode ser interpretado de maneiras diferentes. Por isso, ao aplicar o mesmo valor pode-se chegar a resultados distintos (BEZERRA, 2012, p. 459).

De acordo com Bezerra, Kuhn não explica como esses valores subjetivos são aplicados na escolha de teorias, que torna a ciência um empreendimento tão fecundo. Estamos inclinados a dizer que a resposta é dada por Lacey. Esses valores seriam sociais e são empregados de modo distinto, pois cada contexto social utiliza os valores

de modo diferente (LACEY, 2012). Esta seria a causa da incomensurabilidade. Contudo, toda essa ambiguidade só tem peso nos momentos de revolução científica. Toda essa disputa de valores perde-se no momento em que um paradigma é adotado. Assim, no momento da ciência normal, existe uma aparente homogeneização dos valores. O indivíduo é assim derrotado pelo monopólio do paradigma (BEZERRA, 2012, p. 460-461).

Bezerra afirma que, para Kuhn, a variação radical dos critérios de escolha, que são os valores, é uma das causas da incomensurabilidade, pois esses valores, como mostra a leitura da história para Kuhn, não são fixos, e isso ocorre na mudança de paradigmas (BEZERRA, 2012, p. 461). Lemos:

Temos já aqui o germe de uma forma de incomensurabilidade. Kuhn afirma que pode haver variação radical nos próprios critérios que especificam os *desiderata* de uma teoria científica aceitável (agora já entendidos como valores), bem como na sua ponderação relativa durante as mudanças paradigmáticas (BEZERRA, 2012, p. 461).

Na discussão entre paradigmas concorrentes o debate é circular, pois cada grupo defende seus valores dentro dos critérios de seu paradigma; portanto, segue-se que, se um grupo não estiver disposto a aceitar os valores do paradigma concorrente não haverá argumento lógico eficaz. Por isso, na discussão entre teorias concorrentes o que está em jogo não é provar que um paradigma é superior ao outro, mas, por não haver um padrão de escolha superior, a discussão torna-se uma questão de persuasão. Essa variação dos critérios de escolha teórica é uma das formas de incomensurabilidade (BEZERRA, 2012, p. 462). Bezerra defende que, se não houver alguma forma de comunicação entre as partes concorrentes, não é possível haver uma racionalidade na escolha. Vemos:

Se não houver algum mecanismo de interação e comunicação (intercâmbio de informações) entre as partes do sistema, capaz de permitir pelo menos o debate (ainda que não fixe rumo nem determine o resultado), essas variações, se válidas, tornam impossível a racionalidade das decisões científicas, mesmo que se opere com uma concepção flexível de racionalidade (BEZERRA, 2012, p. 462).

Lacey concorda com Bezerra a respeito do valor. Segundo ele, o que definiria a aceitação de uma teoria é o seu valor cognitivo, aquela que mostrar possuir maior valor através de pesquisas, sairá vencedora (LACEY, 2012, p. 434). Todavia, Lacey afirma

que os valores cognitivos de duas teorias concorrentes não podem ser comparados, pois utilizam estratégias de pesquisa distintas. Logo, apenas a avaliação dos valores cognitivos não seria suficiente (LACEY, 2012, p. 434).

Se na escolha entre teorias concorrentes utilizássemos o critério de escolha baseado no valor cognitivo da adequação empírica, teríamos o problema do ajuste referente ao paradigma. Ou seja, uma teoria é empiricamente adequada a tipos específicos de dados e valores. Disso se segue que cada teoria enquadrar-se-á empiricamente aos problemas que ela considera relevante, por isso, ficamos impedidos de escolher qual é a melhor, por esse critério (LACEY, 2012, p. 435). Isto não mostra que as teorias são incomensuráveis, mas demonstra que não podemos usar essa estratégia para escolhermos entre teorias. Lemos:

Uma teoria não é só empiricamente adequada, mas empiricamente adequada com respeito aos tipos específicos de dados de um domínio específicos de fenômenos, descrito sobre categorias de léxico específico. Contudo, os tipos relevantes variam com a estratégia (LACEY, 2012, p.435).

Essa interpretação distinta de valores é frutífera para Kuhn, pois os cientistas distribuem os riscos no processo de escolha entre teorias (KUHN, 2006, p. 196), ou seja, dada duas teorias concorrentes, ao passo que elas vão se desenvolvendo por dois grupos competidores no período de ciência extraordinária, chegará um momento em que uma delas mostrar-se-á mais frutífera que sua concorrente, sendo escolhida como paradigma dominante, levando o campo que estava em crise a entrar novamente no período de ciência normal.

Sobre a fertilidade (ou fecundidade), Lacey defende que ela implica a ideia de gerar conhecimento científico (LACEY, 2012, p. 437). Se entre duas teorias, uma se exhibe como uma promessa de fecundidade em seu período de ciência normal e a outra se mostra esgotada, isto seria um critério defendido por Kuhn na escolha, ou seja, abandona-se o método científico que se mostrou limitado no sentido de trazer novidades sobre um fenômeno já conhecido (LACEY, 2012, p. 435).

Todavia, há outra questão a se considerar quando dois paradigmas concorrentes mostram-se fecundos, como escolher entre eles? De acordo com Lacey, a fecundidade de uma teoria não impede a da outra. Mesmo que uma teoria tenha sido aceita, isso não quer dizer que a adoção de sua concorrente não seria proveitosa para a ciência (LACEY, 2012, p. 437). Porém, a ciência é aplicada a um contexto social de valores. Ou seja,

como na perspectiva de Kuhn a ciência não se encontra isolada de questões denominadas extra científicas, e por suas promessas de fecundidade não ser critério suficiente, bem como questões consideradas puramente objetivas para a escolha de teorias, o contexto social a que determinada teoria será aplicada pode ser considerado um critério decisivo na escolha de uma teoria em detrimento da outra e, possivelmente, é dentro do contexto social que duas teorias que foram desenvolvidas no mesmo período e que dividem o mesmo vocabulário são consideradas incomensuráveis, explicita Lacey que “não obstante, E1 [estratégia 1] e E3 podem competir de tal modo que a condução da pesquisa sob E1 é praticamente incompatível com condução E3 nos mesmos contextos sociais e ao mesmo tempo” (LACEY, 2012, p. 437).

As estratégias expostas acima sobre a escolha entre teorias são independentes de valores culturais, apenas os cognitivos foram considerados, ao menos como foi exposto. Entretanto, cada julgamento do que é o mais fecundo, por exemplo, estar carregado de uma bagagem cultural de interesses que leva o cientista a interessar-se por determinado assunto, ou mesmo, atrair o suporte material necessário para a pesquisa. Segundo Lacey:

Contudo, fazer julgamentos seguros pode depender casualmente de sustentar valores sociais particulares. Pois, para fazê-lo, é preciso ter desenvolvido as habilidades cognitivas necessárias, estar adequadamente localizado, ser capaz de atrair suporte material, ou estar interessado em fazer pesquisa sobre aquilo em que eles estão baseados (LACEY, 2012, p. 436).

Lacey afirma que é necessário separar os momentos da adoção de um paradigma, que são baseados em questões cognitivas, dos de valores sociais. Todavia, segundo Lacey, no processo de legitimar uma teoria, os valores sociais possuem um peso maior que a investigação e resultados de dados empíricos. Lacey defende que, para Kuhn, apenas a fecundidade já é critério suficiente para a escolha, mas, como dito anteriormente, apenas isso não pode ser critério (LACEY, 2012, p. 438). Para Lacey, as razões sociais possuem um peso muito grande nessas escolhas, porém é camuflado pela concepção de que a escolha na ciência é puramente lógica (LACEY, 2012, p. 439).

De acordo com Lacey, o fato de questões sociais e culturais possuírem grande peso na escolha entre teorias concorrentes e a possibilidade da existência de teorias concorrentes agindo em contextos distintos não torna a ciência relativista, pois o ponto a se considerar é a abordagem da investigação que cada cultura emprega referente a seu

contexto, e não tratar o emprego de dois paradigmas concorrentes na mesma cultura.

Assim:

A conotação de relativismo, mencionada a cima, é desnecessária (e infundada). O que está sendo tratado aqui não é o conhecimento relativo às culturas particulares, mas a abordagens de investigação que refletem adequadamente o caráter, os aspectos ou as possibilidades do objeto investigado (aspectos que podem ser considerados importantes, nos quais são mantidos valores culturalmente específicos), e possibilidades que podem ser realizadas em sua maior parte somente em condições fornecidas pela cultura. Isso não torna o conhecimento, enquanto distinto de sua significação, relativo a esses valores culturais (LACEY, 2012, p. 448).

De fato, Kuhn afirma que sempre existem boas razões para manter uma teoria em crise ou para se converter a uma nova. Isto não quer dizer que a teoria que vence faz isso pela força, nem mesmo pela vontade individual, gerando um relativismo (KUHN, 2006, p. 193). De acordo com Kuhn, “em um debate a respeito da escolha de teorias, nenhuma das partes tem acesso a um argumento que se assemelhe a uma demonstração na lógica ou na matemática formal” (KUHN, 2006, p.194). Isto é, não existe uma lógica matemática que seja empregada de modo neutro em dois paradigmas distintos. Não obstante, Kuhn prossegue, afirmando que “nada a respeito dessa tese relativamente familiar deveria sugerir que os cientistas não utilizam a lógica (e a matemática) em seus argumentos, incluindo-se aqueles que visam persuadir um colega a renunciar a uma e adotar outra” (KUHN, 2006, p. 194). Ou seja, Kuhn não defende, apesar de não existirem critérios lógicos neutros, que não existam critérios racionais no debate entre as partes defensoras de teorias distintas.

De acordo com Kuhn, a escolha entre paradigmas não se pode basear apenas em questões objetivas, devido à divergência da construção lógica do mundo entre paradigmas concorrentes, por isso, no processo de persuasão, outras questões, além da lógica matemática, são consideradas, por esse motivo, Kuhn afirma que mudar de paradigma assemelha-se ao processo de conversão. Todavia, nenhum paradigma triunfa por alguma “estética mística” (KUHN, 2006, p. 195). Há sempre boas razões para se considerar, que são compartilhadas por ambas as partes concorrentes. Segundo Kuhn, “essas são razões justamente do tipo-padrão na filosofia da ciência: exatidão, alcance, simplicidade, fertilidade e similares” (KUHN, 2006, p. 195). Para Kuhn, isso não são regras e sim valores. Ainda, mesmo que dois cientistas compartilhem dos mesmos

valores eles podem ser interpretados de modo diferente, o que é decisivo na escolha entre teorias. (KUHN, 2006, p. 195).

Com essas afirmações, Kuhn quer se defender das críticas de irracionalidade e relativismo dirigidas a ele como, por exemplo, as de Laudan que foram apresentadas no capítulo anterior deste trabalho. Contudo, a racionalidade que Kuhn defende é uma racionalidade diferenciada, pois, a que se encontra em voga, de acordo com Kuhn, não dá conta dos problemas que a ciência possui. Segundo Kuhn, sua metodologia científica é:

uma tentativa de mostrar que as teorias de racionalidade existentes não são inteiramente corretas e que precisamos reajustá-las ou modificá-las para explicar como a ciência funciona. Supor, em vez disso, que possuímos critérios de racionalidade independentes de nossa compreensão dos elementos essenciais do processo científico é abrir as portas para o reino da fantasia (KUHN, 2006, p. 198).

Kuhn afirma que as acusações de relativista só poderiam ser aceitas no sentido de “cautela”, referente ao emprego do termo “verdade” (KUHN, 2006, p. 198), isto se equipararmos as teorias científicas como a representação exata do que há e do que ocorre na natureza. Todavia, a partir do modo como Kuhn desenvolve sua teoria sobre o processo científico, principalmente pela ideia que os períodos de ciência normal, no qual uma aparente verdade é, em um certo sentido, predominante, são intercalados por períodos de ciência extraordinária, ele afirma não ser um relativista (KUHN, 2006, p. 199).

Uma afirmação que condiz com a posição de Kuhn sobre a impossibilidade de falar de verdade, no sentido forte do termo, e sobre teorias verdadeiras ou falsas está em uma afirmação de seu pós-escritos, quando ele afirma não haver léxico verdadeiro ou falso. Segundo Kuhn, “léxico não são, de qualquer forma, o gênero de coisas que podem ser verdadeiras ou falsas” (KUHN, 2006, p. 298).

Kuhn sempre rebateu as acusações de relativista e de irracionalistas segundo ele, em um artigo de 1977, intitulado *A metáfora na ciência*, dedicado a tratar da questão da metáfora dentro das teorias científicas (tema que não nos interessa neste momento), Kuhn afirma que “ambos [referência a Boyd] somos realistas convictos” (KUHN, 2006, p. 249).

4.4 Mudança da incomensurabilidade ampla para a local

Podemos tratar agora da segunda e terceira questões que nos propomos a responder, a saber, o que levou Kuhn a mudar tão drasticamente sua concepção original sobre a incomensurabilidade e saber se é possível manter a incomensurabilidade ampla. Sendo estas as questões centrais deste trabalho.

No artigo *Mundos possíveis na história da ciência*, publicado em 1986, no qual Kuhn trata do problema da mudança de léxico, em uma nota referente à inexistência de uma linguagem neutra, na qual duas teorias concorrentes poderiam ser traduzidas, ele fala brevemente sobre a mudança do foco da incomensurabilidade, afirmando que estava errado ao defender que a incomensurabilidade iria para além da linguagem. Lemos:

Minha discussão original descrevia formas tanto não linguísticas quanto linguísticas de incomensurabilidade. Penso agora que isso foi uma ampliação exagerada, resultante de minha falta em reconhecer que uma grande parte do componente aparentemente não linguístico era adquirida junto à linguagem durante o processo de aprendizagem (KUHN, 2006, p. 80, nota: 4).

Na passagem acima, vemos claramente Kuhn afirmar que muda seu foco sobre a incomensurabilidade em relação ao que está posto na *Estrutura*. Segundo Kuhn, foram seus críticos que interpretaram erroneamente a incomensurabilidade na *Estrutura*, dando-lhe um caráter mais radical do que o proposto.¹⁸ Devido à contradição encontrada ao comparar as duas passagens, parece-nos, como afirma Robinson Guitarrari, que Kuhn trouxe à tona a incomensurabilidade local como resposta às críticas de incomparabilidade, irracionalidade e relativismo postas por seus críticos (GUITARRARI, 2004, p. 5).

Como vimos em *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn explorou a noção de incomensurabilidade tanto no aspecto epistemológico como no semântico, mas dando ênfase ao epistemológico. Mas, em artigos posteriores, ele deixou de lado e até mesmo refutou o aspecto epistemológico da incomensurabilidade, concentrando-se no semântico. Segundo Guitarrari, essa mudança seria devido à necessidade de Kuhn de responder a objeções de ordem semântica, afirmando que todas as questões sobre a incomensurabilidade já tinham a linguagem como problema central desde o início,

¹⁸ Acreditamos, assim como Kuhn, que seus críticos interpretaram erroneamente a teoria da incomensurabilidade, todavia, discordamos de Kuhn quando ele afirmar que a incomensurabilidade local ou mesmo a incomensurabilidade linguística já era o centro da questão em 1962.

sendo os outros derivados da linguagem. Posição esta capciosa, se levarmos em consideração a obra de 1962. Contudo, Guitarrari afirma que a incomensurabilidade posta como puramente uma questão de linguagem enfraquece o impacto crítico de sua teoria (GUITARRARI, 2004, p. 9). Guitarrari define incomensurabilidade epistemológica do seguinte modo:

incomensurabilidade epistemológica, isto é, a tese que não existem padrões de avaliação supra paradigmáticos e imparciais para a escolha acerca de qual paradigma em competição adotar, embora padrões intersubjetivamente compartilhados não falem (no caso de Kuhn), requer-se que tais razões não sejam suficientes para compelir prontamente todos os membros da comunidade científica para uma única decisão (GUITARRARI, 2004, p. 70).

Segundo Guitarrari, em 1962, quando Kuhn lança sua principal obra, a incomensurabilidade tinha uma grande abrangência. Ela não representava apenas a diferença de mundos entre cientistas adeptos de diferentes paradigmas, mas também apresentava questões ontológicas, de linguagem e epistemológicas. Isto é, Kuhn defendia que existia uma diferença gritante entre as agendas de paradigmas concorrentes, que tornava a comparação impossível. Todavia, posteriormente, Kuhn restringiu a incomensurabilidade a questões semânticas. Guitarrari vê dois motivos para essa mudança, ou Kuhn já tinha a questão semântica como o carro principal da incomensurabilidade desde 1962, o que é difícil de acreditar devido ao modo como ela é exposta na *Estrutura*, ou a mudança foi feita com o intuito de responder as críticas de irracionalidade e as de ordem semântica. Independente de qual foi o motivo para essa alteração, Guitarrari acredita que ela enfraqueceu o significado da incomensurabilidade de 1962 (GUITARRARI, 2004, p. 9). Vemos:

Como se sabe, Thomas Kuhn, no texto de 1962 de *The structure of scientific revolutions*, explorou a noção de “incomensurabilidade entre paradigmas” não só como diferenças de imagens de mundo e diferenças de referências e significados de expressões das linguagens de paradigmas rivais, isto é, apresentando-a em seus aspectos ontológicos e semânticos, mas também enfatizou os aspectos epistemológicos de paradigmas rivais, quer dizer, as diferenças radicais entre as agendas de problemas e os padrões de avaliações dos paradigmas em conflito. Mas Kuhn, em seus artigos posteriores, explorou mais o aspecto semântico da incomensurabilidade para discutir o significado geral de “incomensurabilidade entre paradigmas”. Uma explicação plausível para isso é que ele estaria preocupado em responder a objeções de ordem semântica quanto a noção de incomensurabilidade, como é o caso do debate com Kitcher (...). Há também a possibilidade de que, para ele, o aspecto mais fundamental da incomensurabilidade fosse o semântico, no sentido de todos os

outros serem consequências dele. Seja qual for a causa dessa restrição, argumentaremos que o resultado de seus esclarecimentos sobre a incomensurabilidade semântica enfraquece o impacto crítico sobre a tradição metodológica que a noção geral de incomensurabilidade, considerada em todos os aspectos, tinha em seus primeiros escritos (GUITARRARI, 2004, p. 9).

Bezerra também salienta uma crítica feita por Robinson Guitarrari e Laudan. Para ambos, o Kuhn da *Estrutura* parece se afastar do Kuhn pós *Estrutura*. Para Bezerra, Kuhn parece recuar diante das críticas rejeitando as posições que o tornaram um autor inovador, radical e interessante, aproximando-se de um ponto de vista mais tradicional (BEZERRA, 2012, p. 473-474). Segundo Bezerra, Kuhn afirma que seus leitores o interpretaram de modo equivocado e, em outra passagem, ele realiza uma revisão de suas ideias, afirmando que o termo incomensurabilidade é mais modesto do que parece, pois no sentido original de incomensurabilidade referia-se a “nenhuma medida comum” e passa a ser “nenhuma linguagem comum”. Segundo Bezerra, essa revisão de suas ideias é difícil de conciliar com o Kuhn que afirma que cientistas com paradigmas distintos trabalham em mundos diferentes. Bezerra afirma que, ainda que seja aceitável a maturidade no pensamento de Kuhn, não concorda, com a tentativa de Kuhn de tentar esconder essa mudança, remetendo-a a uma compreensão errônea de seus leitores sobre suas ideias (BEZERRA, 2012, p. 474). Segundo Bezerra; “caberia, portanto, mais do que tentar ocultar esse deslocamento, e desautorizar seus críticos, admitir que seu pensamento evoluiu” (BEZERRA, 2012, p. 474). Lemos:

Há um típico problema textual e temático no pensamento kuhniano que parece ser precisamente o seguinte. Propor uma tese que, na sua visão inicial, é radical e provocativa, para depois, por meio de reinterpretação que parecem recuos, enfraquecê-la até que se torne aceitável (ou inofensiva, dependendo da leitura), mas, com isso, ela parece também perder a sua razão de ser, pelo menos sob o ponto de vista do sistema kuhniano original (BEZERRA, 2012, p. 473).

Mendonça também vai pelo mesmo caminho. Segundo Mendonça, parece que Kuhn nega o seu modelo holístico e de matriz disciplinar, até mesmo paradigma e, em seu lugar, introduziu o *léxico*. Isso mostra, segundo Mendonça, que Kuhn passou a abordar a ciência no geral e não só a incomensurabilidade como uma questão de linguagem. De acordo com Mendonça, assim como para os outros já citados, essa mudança de visão de Kuhn foi apenas para se defender das críticas de irracionalista e relativista, defesa que não foi bem sucedida (MENDONÇA, 2012, p. 547). Referente a incomensurabilidade local, Mendonça faz a seguinte afirmação:

Formulação que parece conflitar diretamente com sua tese do holismo teórico, já aludida. Seja como for, essa é apenas uma das estratégias utilizadas por Kuhn com o fito de dar cabo das acusações de relativismo e irracionalismo dirigidas a ele (MENDONÇA, 2012, p. 547).

Mendonça, defende que a incomensurabilidade deve ser tratada de modo mais amplo, levando em conta considerações extra científicas, indo além da linguagem (MENDONÇA, 2012, p. 547-548). Vemos:

a incomensurabilidade deve ser pensada em perspectiva mais ampla, envolvendo aspectos políticos, sociais e antropológicos. A rigor, a incomensurabilidade costuma ocorrer não apenas por razões linguísticas e conceituais, mas também por estratégias de consolidação de novos grupos científicos. Mais do que tentar convencer grupos oponentes com léxicos diferentes, os cientistas costumam lutar pela alteração das hierarquias disciplinares, bem como pela consolidação de suas identidades sócio profissionais (MENDONÇA, 2012, p. 547-548).

Aymoré também vê que na *Estrutura* as revoluções científicas têm um cunho mais radical,¹⁹ sendo uma revolução de grande escala. Já nos ensaios tardios, Kuhn concentra-se na mudança de linguagem, restringindo o alcance das revoluções (AYMORE, 2010, p. 118). Em outros termos, a estrutura léxica restringiu o paradigma (AYMORE, 2010, p. 121).

Aymoré afirma que, para Kuhn, um dos motivos da mudança da incomensurabilidade mais abrangente para uma local, dentre outras coisas, deve-se às discussões que ocorriam sobre a ciência nos anos 1950 e 1960 e pela influência que Wittgenstein e Quine tiveram nessas discussões (AYMORE, 2010, p. 138).

De acordo com Aymoré, há uma distinção entre a incomensurabilidade de linguagem tratada na *Estrutura* e nos ensaios tardios. Segundo a autora, na *Estrutura*, a incomensurabilidade é semântica, enquanto que nos ensaios posteriores ela é lexical. Isto é, ambas tratam da linguagem, porém de modo diferente. Ambas baseiam-se na impossibilidade de uma tradução total, ou seja, sem perdas, por isso, toda tradução seria por aproximação, mas, segundo a autora, “Enquanto a incomensurabilidade apresentada na *Estrutura* permite falar em diferentes linguagens compartilhadas pelos membros da

¹⁹ É importante ressaltar que Aymoré faz uma leitura em defesa da incomensurabilidade remetida à linguagem, mas, como outros autores, ela também salienta essa mudança de peso do termo incomensurabilidade.

comunidade científica, no caso da incomensurabilidade local é preciso restringir o todo (linguagem) pela parte (léxico)” (AYMORE, 2010, p. 182).

Como aponta Robinson Guitarrari, a incomensurabilidade epistemológica é o que assegura a racionalidade no modelo de ciência kuhniana Segundo ele:

Nela [na reconstrução que Guitarrari faz da ciência de Kuhn], o modelo kuhniano de racionalidade será compreendido como resultado da defesa, por parte de Kuhn, do que chamaremos de *incomensurabilidade epistemológica* entre paradigmas rivais e também do tipo de adesão que a comunidade científica estabelece (GUITARRARI, 2004, p. 9).

Segundo a leitura de Guitarrari, “há uma prioridade do aspecto epistemológico da incomensurabilidade em relação ao semântico” (GUITARRARI, 2004, p. 27). A questão que fica em aberto é como se relacionam as diversas incomensurabilidades, ou seja, como se dá o processo de hierarquias entre elas. Segundo Guitarrari, a epistemológica é a mais básica. Guitarrari afirma que há várias passagens que corroboram com tal afirmação, uma delas refere-se à passagem em que Kuhn afirma que o léxico newtoniano lida melhor com seus problemas que o aristotélico. Guitarrari afirma que “sendo assim, diferenças de problemas e padrões de soluções são os determinantes de um bom léxico, ou seja, a partir dos problemas e padrões de solução podemos reconhecer o melhor léxico” (GUITARRARI, 2004, p. 27). Além disso, Guitarrari ressalta que “segundo Kuhn, alguns problemas do debate inter paradigmáticos são anteriores à utilização da linguagem entre defensores de paradigmas rivais” (GUITARRARI, 2004, p. 31).

Guitarrari concorda que a incomensurabilidade epistemológica é predominante na principal obra de Kuhn e que ela é pouco citada posteriormente. Todavia, é possível tratar a racionalidade Kuhniana através do viés epistemológico (GUITARRARI, 2004, p. 30). Mais do que isto, Guitarrari acredita que podemos falar entre uma independência entre as incomensurabilidades ontológica, epistemológica e semântica (GUITARRARI, 2004, p. 31). Além disso, Guitarrari afirma que

a terceira razão [Guitarrari lista três razões contra a superioridade da incomensurabilidade semântica] provém do fato de que com os esclarecimentos de Kuhn em “Commensurability, comparability, communicability” (...), a incomensurabilidade semântica mostra-se sem poder de fogo contra uma tradição em filosofia da ciência que procura utilizar metodologias constituídas por regras claras e decisivas na avaliação racional de uma escolha científica. Mas precisamente, a incomensurabilidade semântica não será obstáculo para

uma escolha entre paradigmas rivais, o que não ocorre com a incomensurabilidade epistemológica (GUITARRARI, 2004, p. 31).

Segue-se que, para Guitarrari, a incomensurabilidade semântica não é empecilho para a escolha entre paradigmas, na verdade, em sua concepção, ocorreu um afrouxamento na incomensurabilidade semântica, pois ela não implica incomunicabilidade ou incomparabilidade, como o artigo *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade* salienta. Ela também não ameaça a concepção de racionalidade científica, a qual Kuhn tentou combater (GUITARRARI, 2004, p. 31-32).

Outra crítica levantada por Guitarrari é referente ao holismo das mudanças científicas em relação à incomensurabilidade. Segundo ele, o holismo semântico apresentado no artigo *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade* é muito mais fraco do que o exposto na *Estrutura* (GUITARRARI, 2004, p. 37). Este afrouxamento da ideia de incomensurabilidade termina por resultar na incomensurabilidade local, que permite a comparação e a comunicação entre teorias concorrentes, e isso permite que cientistas rivais comuniquem-se comparando seus compromissos, como afirma Guitarrari (GUITARRARI, 2004, p. 38). Ou seja, de acordo com Guitarrari, Kuhn abandona um holismo mais radical (GUITARRARI, 2004, p. 39). E “Com a formulação apresentada em ‘Commensurability, comparability, communicability’, a comensurabilidade local abre a possibilidade de compreensão de uma linguagem estrangeira” (GUITARRARI, 2004, p. 39).

No posfácio publicado na edição de 1970 da *Estrutura*, Kuhn já havia falado da possibilidade de comparação. O que o artigo *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade* trouxe de estranho foi a afirmação de Kuhn sobre a possibilidade de comunicação, com perdas mínimas, entre paradigmas rivais, afirmação que muda completamente a sua concepção original do termo. Guitarrari apresenta a questão do seguinte modo: “Mas o que chega a causar sobressalto é a sua indicação de que a comunicação plena entre defensores de paradigmas rivais seria possível” (GUITARRARI, 2004, p. 27). Tudo isso leva Guitarrari a afirmar:

Mas se, no debate sobre as credenciais dos paradigmas rivais, há a possibilidade de interpretação e, com isso, de compreensão do paradigma rival e também de comparação de tais credenciais – ainda que as proposições de um paradigma não possam ser traduzidas sem perdas de significados –, então a incomensurabilidade semântica, sem o reforço de uma incomensurabilidade epistemológica, não oferece resistência séria à tese de que a escolha racional conduz a acréscimos de conhecimento e de que haja recursos decisivos para explicar a formação de consenso (GUITARRARI, 2004, p. 43).

Segundo Guitarrari, existem linguagens distintas que apresentam mundos diferentes. Isto é, mesmo que os cientistas reajam diferentemente a determinados estímulos ou usem um vocabulário diferente, isto não torna os problemas distintos para os grupos, Logo, “notemos que as diferenças da linguagem por si só não são apresentadas de tal modo que delas se seguem diferenças quanto ao conjunto de problemas visados por cada uma” (GUITARRARI, 2004, p. 43). Ainda, uma vez que há a possibilidade de compreensão e comparação entre paradigmas concorrentes, é possível avaliar seus critérios epistemológicos na escolha entre teorias rivais (GUITARRARI, 2004, p. 43). Posto isto, Guitarrari faz a seguinte afirmação:

A possibilidade de uma compreensão quase completa, “significativa” nos termos de Kuhn, exige que se traga à tona novamente a incomensurabilidade epistemológica para manter a força crítica original da noção de incomensurabilidade (GUITARRARI, 2004, p. 43).

Guitarri afirma que é possível defender a incomensurabilidade epistemológica por evidências históricas (GUITARRARI, 2004, p. 44). Para defender sua interpretação, Guitarrari remete-se à química do século XVIII, mais precisamente ao caso da mudança da teoria flogística para a do oxigênio, exemplo esse usado em abundância por Kuhn. Para Guitarrari, esse exemplo demonstra a perda de explicação, a mudança de valores e dos padrões de avaliação após uma revolução, o que contradiz com a imagem de uma ciência cumulativa e progressiva (GUITARRARI, 2004, p. 45).

Resumidamente, o flogisto representa o princípio inflamável. Ele explicava por que os corpos queimam, o processo de combustão e também explicava o motivo pelo qual os metais eram mais parecidos que os óxidos. A anomalia dessa teoria se deve ao aumento de peso dos metais ao serem aquecidos, pois a maioria dos elementos naturais, ao serem aquecidos, perdem peso, o que estaria de acordo com a teoria, que afirma que, ao aquecer um material, ele liberaria flogisto. Priestley tentou dar conta desse problema com um argumento *ad hoc*, afirmando que o flogisto teria peso negativo e, ao se soltar do metal no processo de aquecimento, o metal ganharia peso (GUITARRARI, 2004, p. 46). Lavoisier, que também estudou a anomalia, resolveu o problema chegando à seguinte conclusão: “o aumento de peso se deve à combustão do oxigênio do ar com a substância queimada; o calor e a luz que são liberados provêm do oxigênio gasoso e não de um princípio inflamável” (GUITARRARI, 2004, p. 47).

Com essa alteração de paradigmas, as agendas de problemas de cada um deles também se alteram. Enquanto um preza por explicações qualitativas o outro defende as quantitativas. Segue-se que a teoria de Lavoisier, apesar de lidar muito melhor com a anomalia e com outros problemas que a teoria anterior não se preocupava, perdeu poder explicativo. Se Kuhn faz uma leitura correta da história, sobre o que ocorre na mudança de paradigmas, então, é possível defender a incomensurabilidade epistemológica (GUITARRARI, 2004, p. 47). Lemos:

Notemos que a nova química de Lavoisier, de acordo com relatos de Kuhn, já não trata das mesmas questões da teoria flogística nem considerava as explicações qualitativas as mais apropriadas. Isso significa que o novo paradigma, do ponto de vista de seu antecessor, perdeu poder explicativo. Por outro lado, a química de Lavoisier lidava muito bem com problemas que a tradição anterior ignorava. Além disso, os padrões de soluções dos problemas considerados importantes mudaram. Em suma, os dois paradigmas têm agendas de problemas diferentes e procuram explicá-los de acordo com padrões de êxito distintos (GUITARRARI, 2004, p. 47).

De acordo com Guitarrari, ao negar a existência de um supra paradigma ou uma instância neutra, a qual poderia recorrer em momentos de crise para resolver a disputa entre paradigmas e chegar-se a um consenso, Kuhn ratifica a incomensurabilidade epistemológica, pois existe entre paradigmas concorrentes diferença entre os valores e padrões de avaliação das soluções propostas e não apenas de linguagem (GUITARRARI, 2004, p. 47).

A incomensurabilidade epistemológica, segundo Guitarrari, desafia a tradição filosófica, que busca um modelo de racionalidade que possui regras clara, neutras e que tende a um progresso cumulativo. Se assim o é, como garantir a racionalidade nas escolhas científicas, se defendermos a incomensurabilidade epistemológica? (GUITARRARI, 2004, p. 51).

Segundo Guitarrari, a incomensurabilidade epistemológica pode ser tratada em seus próprios termos, superando a crítica de relativista sem apelar para a teoria semântica da incomensurabilidade (GUITARRARI, 2004, p. 94).

Seguindo a defesa de uma incomensurabilidade epistemológica, não existem critérios neutros de escolhas e cada paradigma apresenta bons motivos para serem aceitos ou mantidos, impossibilitando a comparação entre eles na escolha, pois cada um possui valores, padrões de solução e problemas próprios, ou seja, suas verdades são relativas ao próprio paradigma. Mas isto não quer dizer que não existam critérios de

escolha, não é um vale tudo no qual tudo pode ser considerado válido ou verdadeiro. Segue-se, portanto, que um paradigma possui uma noção de verdade relativa, ou seja, um enunciado E é verdadeiro segundo um paradigma P, contudo, E é falso segundo P', por isso E e não-E podem ser ambos verdadeiros, cada paradigma é a medida dos enunciados que são válidos e dos que não o são. Nesse sentido, a incomensurabilidade epistemológica é possível sem cair em um discurso relativista vazio. O que não existem são padrões absolutos de julgamento.

O caminho que Guitarrari percorre é afirmar que podemos manter a incomensurabilidade epistemológica e que, de fato, como os críticos de Kuhn afirmam, como Laudan, há um relativismo dentro das escolhas científicas, contudo, este relativismo kuhniano não impede a escolha racional entre teorias incomensuráveis epistemologicamente. O que define a escolha de uma teoria é sua precisão, abrangência, fecundidade, consistência e simplicidade.

O que distingue um paradigma de outro, o que é mais um argumento a favor da incomensurabilidade epistemológica, é a distinção existente entre regras e valor. Mesmo que as regras utilizadas por paradigmas concorrentes sejam as mesmas, o valor atribuído a cada uma delas será diferentes. Por exemplo, um paradigma A pode dar mais valor aos dados quantitativos e um paradigma B aos dados qualitativos, mesmo que os dois usem as mesmas regras. Nesse sentido, o termo “regra” deve ser entendido como valor e, como os valores são distintos, A e B são incomensuráveis. Nas palavras de Guitarrari:

O que Kuhn quer marcar é menos uma trivial contradição em um ou outro conjunto de regras, mas que essas regras devem ser entendidas como valores. Assim, em vez de conflito frontal entre regras contraditórias por sua natureza, entenderíamos como divergências que se devem ao peso que se dá a um ou outro padrão de avaliação, em outras palavras, devemos entender qual é o peso que se dá a cada um dos padrões de avaliação. A incomensurabilidade epistemológica não emerge apenas do conflito de regras ou da ambiguidade em sua compreensão, mas também de diferentes hierarquias entre critérios aos quais se atribui algum peso (GUITARRARI, 2004, p. 205).

Gattei vai mais longe. Ele também considera que quando Kuhn muda a tese de incomensurabilidade ela diminui seu alcance consideravelmente, pois as mudanças de padrões de soluções, de problemas, dentre outras coisas, ficam remetidas a uma mudança de significado (GATTEI, 2008, p. 109). Ou seja, a uma redução da incomensurabilidade ontológica e metodológica à semântica (GATTEI, 2008, p. 110).

Mas, para ele, a questão da incomensurabilidade vai além das questões epistemológicas, segundo ele, envolve também questões metafísicas²⁰ (GATTEI, 2008, p. 128).

Em um artigo publicado em 1965, intitulado *Reflexões sobre meus críticos*, Kuhn afirma que o termo incomensurabilidade não possui a conotação literal, ou seja, não possui o mesmo sentido que tem na matemática significando incomparabilidade (KUHN, 2006, p. 202). Mesmo que nesse artigo a incomensurabilidade local já seja a predominante, ainda podemos remeter essa passagem para a incomensurabilidade ampla contida na *Estrutura*.

De acordo com Kuhn, mesmo quando o termo incomensurabilidade é empregado na matemática, ele não se refere à impossibilidade de uma comparação, mas a uma impossibilidade de comparação exata sem necessidades de aproximações. Para Kuhn “o que está faltando não é comparabilidade, mas uma unidade de medida em cujos termos tanto a hipotenusa quanto os catetos possam ser medidos direta e exatamente” (KUHN, 2006, p. 233).

Segundo Aymoré, Kuhn não abandona a tese de incomensurabilidade epistemológica, ele apenas dá ênfase, nos textos tardios, aos aspectos semânticos da incomensurabilidade.²¹ Para a autora; “a ênfase de Kuhn em problemas relativos à linguagem e mais especificamente à incomensurabilidade própria dos ensaios tardios é, na verdade, uma questão de enfoque neste aspecto e não um abandono das teses desenvolvidas nas suas obras anteriores” (AYMORE, 2010, p. 10).

Aymoré, baseada nas concepções de paradigmas de Margaret Masterman, que identifica 22 acepções de paradigma (MASTERMAN, 1974), apresenta três delas; paradigma metafísico, que é do tipo filosófico, o sociológico e o de artefato. O que nos interessa aqui é o filosófico, que é de tipo metafísico. Essa concepção de paradigma iria além da teoria, sendo anterior ontologicamente a ela, significando o modo primário de como o cientista constrói o mundo a partir do paradigma. Como define Aymoré, “o sentido SM1 [denominação de Aymoré para o paradigma no sentido filosófico] também não se confunde com a teoria, indo além desta por ser considerado por Masterman como ideologicamente primário, pois constitui uma visão de mundo” (AYMORE, 2010, p. 54).

²⁰ Gattei também se refere, nas passagens que seque, que a questão de entidades de referências em relação à incomensurabilidade semântica também possuiria um cunho metafísico, também gerado por uma discussão realista/idealista/nominalista que Kuhn estaria inserindo a questão da incomensurabilidade (GATTEI, 2008, p.128). Mas não é nosso objetivo tratar deste ponto aqui.

²¹ Para Aymoré, como vimos, a mudança ocorre dentro da incomensurabilidade de linguagem.

Acreditamos que é nesse nível do paradigma - no metafísico, que diz respeito às crenças, ou mesmo, no nível ontológico - que a incomensurabilidade ocorre, pois é nesse patamar que incide a distinção de visão do mundo entre cientistas adeptos a paradigmas distintos. Essa incomensurabilidade vai muito além da questão da linguagem, sendo epistêmica, pois altera a visão inicial do mundo do cientista.

Ao tratar sobre a aparente mudança do termo paradigma para o léxico nos escritos posteriores à *Estrutura*, Aymoré observa que, ao utilizar esse termo, Kuhn dá ao léxico um peso que vai muito além da linguagem. Como expomos, Kuhn defende que, ao longo da história da ciência, os termos das comunidades científicas vão alterando seu léxico linguístico, o que pode gerar a comunicação entre as comunidades concorrentes (AYMORE, 2010, p. 97) De acordo com Aymoré, o léxico está associado a nossa forma de organizar os seres no mundo; assim sendo, ele relaciona-se com o aprendizado sobre o mundo. Desse modo, membros da mesma comunidade científica, que compartilham do mesmo léxico, estruturam o mundo do mesmo modo e, por isso, a comunicação entre eles é possível (AYMORE, 2010, p. 97). Além disso, seguindo sua leitura, a autora chama a atenção para a existência de algumas estruturas lexicais biológicas, ou seja, que possuem uma origem biológica, por isso, toda a estrutura lexical nesse nível é compartilhada por todos, permitindo, dessa forma, a comunicação entre membros de comunidades científicas distintas (AYMORE, 2010, p. 97).

A formação do Léxico se dá de dois modos. Por um lado, a formação é biológica, possibilitando a comunicação e, por outro lado, a formação ocorre através da educação científica. O argumento, como exposto anteriormente, é que membros de comunidades científicas distintas organizam o mundo de modos diferentes, pois possuem uma estrutura lexical diferente. Partido disso, Aymoré não vê que a mudança do termo paradigma por léxico trouxe grandes alterações na filosofia Kuhniana, segundo ela:

aparentemente, a substituição do paradigma por léxico não forneceu modificação substancial na filosofia da ciência desenvolvida por Kuhn, pois ambos designam o conjunto de pressupostos adotados por uma comunidade científica para o desenvolvimento da atividade de pesquisa (AYMORE, 2010, p. 100).

No entanto, mudanças existem, principalmente quando consideramos que a mudança de paradigma, após uma revolução, passará a ser vista como mudança de

linguagem (AYMORÉ, 2010, p. 100). O ponto chave que nos remeteu a essa autora, neste momento, foi a sua afirmação de que a maneira como Kuhn emprega o termo léxico tem consequências epistemológicas e ontológicas, indo muito além de questões de linguagem. A forma como Kuhn utiliza léxico, segundo Aymoré, define um tipo de percepção sobre o mundo e sobre seus habitantes; por isso, vai além do campo da linguagem (AYMORÉ, 2010, p. 101). De acordo com Aymoré:

Desta maneira, vemos que o elemento linguístico extrapola o terreno da linguagem e passa a imprimir certa forma de percepção do mundo para aqueles que compartilham o léxico. Temos, portanto, neste transbordamento da função do léxico, consequências epistemológicas, pois os indivíduos que compartilham o léxico percebem e, podemos dizer, conhecem o mundo segundo as categorias compartilhadas. Há também consequências ontológicas, pois o reconhecer o mundo tal como ele é está vedado aos sujeitos cognoscentes e, portanto, parecem-nos que Kuhn transmite uma ideia semelhante a de Kant, de que o sujeito (que no caso da epistemologia de Kuhn é o cientista), conhece e percebe aquilo que possibilita o seu aparelho cognitivo (AYMORÉ, 2010, p. 101).

Na mudança revolucionária causada por uma anomalia, seja ela um erro na teoria ou uma nova descoberta que não se enquadra nos limites do paradigma em uso, o que ocorre não é uma mera alteração da linguagem, ou da estrutura lexical, mas uma alteração de fato sobre os conhecimento que se tinha antes. Podemos dizer que a queda da teoria do flogisto e o surgimento da teoria do oxigênio pode até ser considerada apenas, muito *grosso modo*, uma mudança de léxico (não acreditamos que foi apenas isso), pois o que era entendido como principio inflamante, *grosso modo*, foi chamado após Lavoisier de oxigênio. Contudo, a descoberta do raio X, não pode ser considerada desse modo, pois foi um fato novo, inesperado que se apresentou. Com o surgimento do raio X, um novo conhecimento veio à tona.

Outro exemplo que vai além da diferença de termos está na passagem da física de Aristóteles para a de Galileu, ao menos sobre a queda dos corpos. Aristóteles tentava explicar o porquê de um peso amarrado a uma linha não cair, mas ficar oscilando. Aristóteles concluiu que, em tal caso, o fenômeno observado era realmente um corpo que caía, contudo, com dificuldade. Já Galileu tratou o problema de um ângulo distinto; onde Aristóteles viu um peso que caía com dificuldades, Galileu viu um pêndulo. Ou seja, houve uma mudança de como o problema era visto e não apenas do emprego linguístico, não podemos apenas sobrepor um termo a outro (AYMORÉ, 2010, p. 117). (considerando esses exemplos, apenas superficialmente, como exposto aqui,

acreditamos que é possível defender que ocorreu apenas uma mudança do emprego do termo. Contudo, se irmos mais a fundo, levando em conta o emprego da teoria dos pêndulos, veremos que realmente há uma mudança epistemológica). Segundo Aymoré,

A diferença entre as duas percepções não era apenas de termos, pois enquanto os aristotélicos defendiam que o corpo pesado é movido por sua própria natureza, o que faz com que todo movimento a que esse corpo é submetido termine em seu lugar natural, Galileu considerou que o mesmo corpo oscilante tratava-se de um pêndulo (AYMORE, 2010, p. 117).

Um terceiro exemplo remete-se à teoria óptica que sofreu alterações do século XVIII ao XX. No século XVIII, a luz era considerada um corpúsculo, no XIX ela era um movimento ondulatório e, no XX, a luz é considerada composta por fótons. Em todas essas mudanças, as alterações foram muito mais radicais do que apenas a designação dos termos ou conceitos; houve uma alteração, também, por exemplo, nas crenças e métodos de pesquisa. Ou seja, o paradigma, que não se restringe apenas ao emprego de terminologia, foi drasticamente alterado. Como afirma Aymoré:

sendo esta transição considerada por Kuhn uma revolução científica, tal como no caso das transições realizadas na óptica entre os diferentes sentidos que se atribuiu ao termo “luz”, tais mudanças não foram, na concepção de Kuhn, restritas ao âmbito conceitual, uma vez que o próprio paradigma não é caracterizado por este autor apenas por conceitos ou termos teóricos utilizados pela comunidade científica para designar certos fenômenos (AYMORE, 2010, p. 135).

Na defesa de Kuhn sobre a incomensurabilidade local, ele afirma que é apenas em um subgrupo que a incomensurabilidade ocorre. Todavia, baseando-nos no texto de Aymoré e de Guitarrari, vemos que a sua tese holística afirma que todos os termos estão inter-relacionados e, por isso, qualquer alteração em um deles gera consequências em toda a teoria. Juntando a isso a impossibilidade de superposição de termos, isto é, a impossibilidade de simplesmente inserir um termo de uma teoria em uma outra (não podemos introduzir o termo “gavagai” como substituto do termo coelho, uma vez que ambos referem-se ao mesmo animal, contudo, ligado ao modo próprio de cada grupo

linguístico), pois, gera a reorganização da estrutura lexical, há um problema na afirmação de Kuhn sobre a permanência de significado da maioria dos termos, o que permitira a comparação. Remetendo-nos à análise de Aymoré sobre a questão, a autora afirma que:

a afirmação de Kuhn de que na passagem de uma teoria para outra alguns termos podem permanecer com o mesmo significado é no mínimo imprecisa, pois, na verdade, o que se sobressai é justamente a relação de interdependência entre parte (termo teórico e categorias lexicais) e todo (léxico) (AYMORÉ, 2010, p. 146).

A incomensurabilidade, ao menos a mais global, implica mundos distintos, ou seja, paradigmas distintos apresentam o mundo de diferentes modos que são, muitas vezes, incomparáveis. Contudo, esta incomensurabilidade aplica-se ao mundo dos fenômenos, ou seja, o mundo real compartilhado por todos, cientistas ou não, e não ao mundo remetido apenas aos cientistas, o mundo laboratorial²² (TOSSATO, 2012, p. 494-495). Segundo esta interpretação, a ciência é apenas uma tentativa de dar ao mundo inteligibilidade, todavia, o mundo não pode ser acessado cientificamente, pois o mundo real sobre o qual teorizamos pertence à metafísica e é impenetrável objetivamente. Porém, por meio dos paradigmas, que são maneiras de ler os mundos possíveis, os cientistas estruturam o mundo (TOSSATO, 2012, p. 495). Com isso, de acordo com Tossato, a incomensurabilidade diz respeito ao mundo dos fenômenos e não ao numênico. (TOSSATO, 2012, p. 495). Lemos:

Em suma, temos a seguinte situação. O mundo numênico é o mundo real em que vivemos. Sua natureza pertence à metafísica, logo, não temos condições de falar sobre a sua verdade, sua objetividade, pois estaremos no âmbito da especulação. Por outro lado, cada mundo fenomênico possível procura falar do mundo, mas apenas uma proposta de inteligibilidade; os critérios para abordagem de cada paradigma são dados inteiramente ao paradigma. Quando surge um paradigma distinto, o mesmo processo se reinicia. Temos, então, que a incomensurabilidade ocorre entre os mundos fenomênicos, tal como aponta Gattei, por não terem uma “medida comum”. Portanto, todos os mundos fenomênicos seriam relatos inexatos do mundo verdadeiro, nenhum tendo o estatuto de representante do mundo real (TOSSATO, 2012, p. 495).

Tossato levanta a seguinte questão acerca da defesa de Kuhn das acusações de relativista, que deu origem à incomensurabilidade local, “se as teorias são

²² Posição que está de acordo com Gattei.

incomensuráveis apenas linguisticamente, não existindo uma tradução termo a termo, como podemos comparar essas teorias linguisticamente incomensuráveis?” (TOSSATO, 2012, p. 497) Segundo Tossato, a resposta não pode ser encontrada no âmbito da linguagem, pois cairíamos em uma circularidade, nem no cognitivo, pois entraríamos no relativismo. A resposta estaria em razões epistemológicas (TOSSATO 2012, p. 497). É a adequação empírica que permite a comparação (TOSSATO 2012, p. 498). Segundo Tossato:

Em que sentido se pode comparar Ptolomeu e Copérnico sem o compromisso de falar de verdade do mundo real e manter, mesmo assim, critérios epistemológicos que permitam a decisão entre duas teorias propostas? Creio que a resposta está na restrição produzida conjuntamente pela incomensurabilidade local e pela comparabilidade. Se formos estritos, como parece ter sido Kuhn, consideraremos a incomensurabilidade apenas como impossibilidade de falarmos do mundo real, sem que isso impossibilite a objetividade nas ciências, pois teorias distintas, mesmo incomensuráveis podem ser comparadas empiricamente via a adequação empírica (TOSSATO, 2012, p. 499).

Segundo Tossato, em teorias concorrentes como a de Ptolomeu e a de Copérnico, as cosmologias não podem ser comparadas, pois são distintas; para uma, a Terra está no centro do universo e, para outra, é o Sol, mas as teorias sobre posições planetária podem ser comparadas (TOSSATO, 2012, p. 499). “As coordenadas observacionais, tais como longitude, latitude, altura de um astro etc., podem ser entendidas tanto por um ptolomaico como por um copernicano” (TOSSATO, 2012, p. 499). Ainda, as duas teorias podem ser comparadas pela adequação empírica, pois ambas utilizam a mesma margem de erro aproximado, mesmo possuindo uma linguagem de mundo distinta (TOSSATO, 2012, p. 499). A adequação empírica diz respeito aos dados observacionais e medições do mundo dos fenômenos. A teoria que lida melhor com as anomalias através de sua aplicação ao mundo real traz soluções plausíveis para um problema específico. A conversão de um cientista para um novo paradigma encontra-se, deste modo, em um patamar prático (TOSSATO, 2012, p. 500-501). Assim, “Se não houvesse uma objetividade na escolha para comparação entre Copérnico e Ptolomeu, nenhuma característica social seria suficiente para que os astrônomos considerassem, pelo menos como uma proposta digna de interesse, o universo heliostático” (TOSSATO 2012, p. 501).

A argumentação de Tossato implica que não é possível a comparação entre teorias que não possuem ao menos aproximadamente uma adequação empírica, se não

houver tal critério, caímos em um relativismo e a abordagem objetiva torna-se impossível (TOSSATO, 2012, p. 502).

Isso leva a incomensurabilidade para a irracionalidade e o relativismo. Para que paradigmas sejam concorrentes eles devem ter algo em comum, pois só existe disputa quando o objeto é o mesmo. Logo, para Kuhn, a teoria da incomensurabilidade na *Estrutura*, nunca se referiu à incomunicabilidade ou incomparabilidade. Porém, isso não quer dizer que ela se resume à linguagem.

Logo, após uma revolução, quando as teorias sofrem alterações, pode ocorrer que dois cientistas que defendiam a mesma teoria e comunicavam-se perfeitamente entrem em conflito, pois podem reagir ao mesmo estímulo de modo distinto. A dificuldade de comunicação não precisa aparecer em todo o corpo teórico, pode ser apenas sentida em torno do fenômeno em questão (KUHN, 2011a, p. 250). Contudo, se remetermos ao holismo²³ defendido por Kuhn, veremos que a alteração na forma de interpretar um determinado fenômeno na teoria gera consequências em toda ela.

Kuhn afirma que, apesar da percepção do problema da incomensurabilidade mostrar-se inicialmente na linguagem, isso não quer dizer que seja uma questão meramente linguística, na qual, uma vez que se percebe o termo problemático, a comunicação entre os dois cientistas volte a desenvolver-se normalmente. Como é exposto por Kuhn, os termos de uma teoria são aprendidos a partir da aplicação em exemplares (KUHN, 2011 a, p.250), e, por não existir uma linguagem neutra que os cientistas em competição possam recorrer, cada um utiliza os termos seguindo as normas de seu paradigma (KUHN, 2011a, p. 250). Seguindo a argumentação de Kuhn, vemos que a incomensurabilidade reflete-se na linguagem, porém, é anterior a linguagem. Nas palavras de Kuhn:

Tais problemas, embora apareçam inicialmente na comunicação, não são meramente linguísticos e não podem ser resolvidos simplesmente através da estipulação das definições dos termos problemáticos. Uma vez que as palavras entorno das quais se cristalizam as dificuldades foram parcialmente apreendidas a partir da aplicação direta de exemplares, os que participam de uma interrupção da comunicação não podem dizer: “utilizei a palavra

²³ Aqui encontramos um problema para definir o que Kuhn entende por “holismo”, mais precisamente, qual é o seu alcance. Isto é, podemos interpretá-lo de modo radical, como fizemos, ou ele é mais brando? Em outros termos, é necessário ressaltar aqui que Kuhn não deixa claro qual o alcance do holismo, pois, como exposto, as mudanças científicas ocorrem no todo e qualquer alteração em uma das partes gera consequências em toda a teoria. Se considerarmos holismo de forma radical, e apenas desse modo, de fato a defesa de um holismo nas mudanças científicas entra em atrito com a tese da incomensurabilidade local. Fica em aberto, então, o alcance do holismo kuhniano.

‘elemento’ (ou ‘mistura’, ou ‘planeta’, ou ‘movimento livre’) na forma estabelecida pelos seguintes critérios”. Não podem recorrer a uma linguagem neutra, utilizada por todos da mesma maneira e adequada para o enunciado de suas teorias ou mesmo das consequências empíricas dessas teorias. Parte das diferenças é anterior à utilização das linguagens, mas não obstante, reflete-se nelas (KUHN, 2011 a, p. 250).

No posfácio à *Estrutura*, escrito para a segunda edição, em 1970, a linguagem não se encontra como causa principal da incomensurabilidade. Há incomensurabilidade na linguagem, revelando-se inicialmente, Todavia, ao que parece, ela é um reflexo da incomensurabilidade por outros fatores, a saber, exemplares, métodos, valores, questões metafísicas,²⁴ dentre outras coisas (KUHN, 2011a, p. 250).

²⁴ Kuhn também não deixa claro o e que ele entende, precisamente, por metafísica. Ao que parece ele a emprega, resumidamente, para questões que não se limitam a medições matemáticas, como, por exemplo, a impossibilidade de medir matematicamente o peso que se dá aos valores na escolha entre teorias concorrentes.

Conclusão

Nosso objetivo neste percurso foi tratar, sem a intenção de esgotar o assunto, de três questões, a saber, 1) É possível manter a tese de incomensurabilidade? 2) Realmente houve uma alteração no alcance da incomensurabilidade - passando de um patamar mais amplo, relacionado com a variância de uma epistemologia para um local, relacionado com a variância de linguagem - ou a linguagem sempre foi a causa da incomensurabilidade, desde a *Estrutura* e foram os críticos de Kuhn que a interpretaram de modo exagerado? 3) É possível fazer uma defesa da incomensurabilidade ampla sem cair em um relativismo ou irracionalismo na escolha de teorias?

Quanto à primeira questão, acreditamos que temos boas razões para dar uma resposta afirmativa. Se considerarmos o modo que Kuhn desenvolve sua história da ciência e a forma que a história atua, a incomensurabilidade é de fundamental importância no processo científico. A incomensurabilidade, como exposto, é o que garante o progresso científico e é a condição para a racionalidade; duas teorias incomensuráveis podem ser utilizadas, mas com a ressalva de que não ao mesmo instante em um mesmo contexto social.

Quanto à segunda questão, acreditamos que realmente houve uma alteração da incomensurabilidade apresentada na *Estrutura* para os escritos posteriores. Na *Estrutura* ela é muito mais ampla, tendo a linguagem como uma de suas formas, mas, indo muito além dela. Posteriormente, a incomensurabilidade torna-se mais branda, sendo uma incomensurabilidade apenas linguística, o que contradiz com o que é apresentado na *Estrutura*. Podemos inferir duas causas possíveis para essa mudança, uma delas seria a resposta de Kuhn às críticas de irracionalismo e relativismo. Segundo acusam Kuhn, se não podemos escolher entre duas teorias concorrentes, por elas serem incomensuráveis e por não existir uma razão neutra que norteie todas as outras, a escolha se dá de modo subjetivo, sendo relativa ao grupo ou ao indivíduo que a escolhe. Ainda, se os argumentos racionais não são suficientes para escolha, questões externas devem ser consideradas. Kuhn, então, para defender-se dessas críticas, insere a incomensurabilidade local. Outra possibilidade para essa mudança poderia ser uma evolução natural do pensamento de Kuhn.

Apenas duas considerações a mais a esse respeito devem ser feitas. Devido à divergência gritante entre as duas concepções de incomensurabilidade, não acreditamos

que a afirmação de Kuhn de que a incomensurabilidade sempre foi a de léxico linguístico, desde a *Estrutura*, e foram seus críticos que a radicalizaram, seja válida. Todavia, apesar de não concordarmos que a incomensurabilidade lexical sempre foi o foco da questão para Kuhn, concordamos com ele ao afirmar que seus críticos radicalizaram suas ideias. A incomensurabilidade na *Estrutura*, apesar de ser ampla, não é tão radical e nem total, ele afirma que nem mesmo na matemática o termo é aplicado de modo tão radical. Segundo Kuhn, um novo paradigma sempre mantém algo de semelhante com aquele que ele sucedeu, o que nos remete à resposta de nossa terceira questão.

Sobre a terceira questão, se é possível fazer uma defesa da incomensurabilidade ampla sem cair em um relativismo ou irracionalismo na escolha de teorias, acreditamos quem sim. Primeiramente, é possível encontrar um problema na incomensurabilidade local, se confrontada com a defesa do holismo nas mudanças científicas de Kuhn.²⁵ O que impossibilita, por exemplo, inserir o termo movimento aristotélico na teoria newtoniana, é que todos os termos dentro de um paradigma estão relacionados e a alteração de um deles reflete em todos, por isso, a passagem de Aristóteles para Newton, dentre outros fatores, foi uma revolução e não uma evolução continuada e cumulativa. Se assim o é, como afirmar que é apenas um subgrupo de termos que sofre alterações e os outros permanecem os mesmos? Seguindo o holismo de Kuhn, esse subgrupo está ligado na rede lexical a todos os outros, e qualquer alteração no subgrupo altera a rede lexical do paradigma por inteiro. Assim sendo, a defesa da incomensurabilidade local conflita com a defesa kuhniana do holismo nas revoluções científicas.

Sobre a incomensurabilidade ampla, Kuhn afirma, desde a *Estrutura*, que ela nunca foi radical a ponto de impossibilitar a comunicação, tanto que um novo paradigma preserva muitas coisas de seu predecessor. Se assim o é, por que Kuhn afirma que paradigmas concorrentes são incomensuráveis? A nosso ver, a incomensurabilidade é metafísica,²⁶ ou seja, a forma com que cada paradigma emprega seus valores e ontologias é distinta. Isto é, por cada comunidade científica utilizar um paradigma distinto e empregar os valores, como, por exemplo, exatidão e simplicidade de um modo diferente, e por esses valores serem metafísicos, pois não há um critério empírico que os defina, a incomensurável encontra-se em um patamar metafísico.

²⁵ Ver nota 23.

²⁶ Ver nota 24.

Paradigmas concorrentes empregam sua epistemologia, sua metodologia e sua linguagem, dentre outras coisas, de modo diferente, contudo esses fatores, em um âmbito empírico, são comparáveis.

Logo, podemos defender uma incomensurabilidade ampla em detrimento da local, sem cair em um relativismo ou irracionalismo, uma vez que as escolhas entre paradigmas são feitas de modo racional e existe comunicação entre paradigmas concorrentes.

Bibliografia

AYMORE, Debora de Sá Ribeiro. *O modelo de historiografia da ciência kuhniana: da obra A estrutura das revoluções científicas aos ensaios tardios*. USP. São Paulo, 2010.

BEZERRA, Valter Alnis. Valores e incomensurabilidade: medições kuhnianas em chave estruturalista e laudanianas. *Scientiae Studia. Revista latino-americana de filosofia e história da ciência*. Revista do departamento de filosofia –FFLCH-USP. São Paulo, v. 10, n. 3, p. 415-638, 2012.

GATTEI, Stefano. *Thomas Kuhn's "linguistic turn" and the legacy of logical empiricism incommensurability, rationality and the search for truth*. Hampshire: Ashgate Publishing Company, 2008.

GUITARRARI, Robinson. *Incomensurabilidade e racionalidade científica em Thomas S. Kuhn: uma análise do relativismo epistemológico*. USP. São Paulo, 2004.

KHUN, Thomas S. *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Chicago: University Of Chicago Press, 1979.

_____. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University Of Chicago Press; 3 edition, 1996.

_____. *The Road since Structure: Philosophical Essays, 1970-1993, with an Autobiographical Interview* by Thomas S. Kuhn (Author), James Conant (Editor), John Haugeland (Editor). Chicago: University Of Chicago Press, 2002.

_____. *O caminho desde a estrutura*. Tradução: Cesar Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2006.

_____. *A estrutura das revoluções científicas*. Tradução: Beatriz Vianna e Nelson Boeira. Editora Perspectiva: São Paulo, 2011a.

_____. *A tensão essencial*. Tradução: Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: Editora Unesp, 2011b.

KITCHER, Philip. Theories, Theorists and Theoretical Change. *The Philosophical Review*, Vol. 87, No. 4. (Oct., 1978), pp. 519-547. <http://www.jstor.org> Fri Mar 7 22:21:15, 2008.

_____. *Implications of Incomensurability*. University of Vermont PSA: Proceeding of Biennial Meeting of Philosophy of Science Association. Vol. 1982, Volume Two: Symposia and Invited Paper (1982), pp. 689-703. Published by The University of Chicago Press. Article Stable URL: <http://www.jstor.org/19253.22/10/2013>.

LACEY, Hug. Pluralismo metodológico, incomensurabilidade e o status científico do conhecimento tradicional. *Scientiae Studia. Revista latino-americana de filosofia e história da ciência*. Revista do departamento de filosofia –FFLCH-USP. São Paulo, v. 10, n. 3, p. 415-638, 2012.

LAUDAN, Larry *Science and Values*. California: University of California Press, 1984.

LAUDAN, Larry et al. Mudança científica: modelos filosóficos e pesquisa histórica. Trad. Caetano E. Platino. *Estud. Avançados*, vol.7, no.19, p.7-89, 1993.

MASTERMAN, Margaret. The nature of a paradigm. IN: LAKATOS, I. & MUSGRAVE, A. (Ed.). *Criticism and the growth of knowledge*. London/New York: Cambridge University Press, 1974.

MENDONÇA, André Luiz de Oliveira. O legado de Thomas Kuhn após cinquenta anos. *Scientiae Studia, Revista latino-americana de filosofia e história da ciência*. Revista do departamento de filosofia –FFLCH-USP. São Paulo, v. 10, n. 3, p. 415-638, 2012.

POPPER, Karl. *Alógica da investigação científica*. Tradução: Pablo Rubén Mariconda. . ed. São Paulo: Abril Cultural, 1975.

QUINE, Willard Van Orman. *Word and object*. MIT Press. Cambridge. 1960.

_____. *Relatividade ontologia e outros ensaios*. Tradução: Oswaldo Porchat de Assis pereira da Silva e André Maria Altino de Campos Loparié. Os pensadores, Editora Abril Cultural. São Paulo, 1975.

SANTOS, Charles Morphy Dias & KLASSA, Bruna. Sistemática filogenética hennigiana: revolução ou mudança no interior de um paradigma? *Scientiae Studia, Revista latino-americana de filosofia e história da ciência*. Revista do departamento de filosofia –FFLCH-USP. São Paulo, v. 10, n. 3, p. 593-612, 2012.

TOSSATO, Claudemir Roque. Incomensurabilidade, comparabilidade e objetividade. *Scientiae Studia, Revista latino-americana de filosofia e história da ciência*. Revista do departamento de filosofia –FFLCH-USP. São Paulo, v. 10, n. 3, p. 415-638, 2012.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Investigações filosóficas*. Tradução de José Carlos Bruni. 1. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1975.

_____. *Tractatus logico-philosophicus*. Tradução: Luiz Henrique Lopes dos Santos. 3. ed. São Paulo: Universidade São Paulo, 2008.