



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

DANIEL DO VALLE NARCIZO

**INCOMENSURABILIDADE SEMÂNTICA NOS ESCRITOS  
POSTERIORES À ESTRUTURA DAS REVOLUÇÕES  
CIENTÍFICAS:  
O DEBATE ENTRE THOMAS KUHN E PHILIP KITCHER**

DANIEL DO VALLE NARCIZO

**INCOMENSURABILIDADE SEMÂNTICA NOS ESCRITOS  
POSTERIORES À ESTRUTURA DAS REVOLUÇÕES  
CIENTÍFICAS:  
O DEBATE ENTRE THOMAS KUHN E PHILIP KITCHER**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Filosofia da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção de título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Gelson Liston.

Londrina  
2013

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

N222i Narcizo, Daniel do Valle.

Incomensurabilidade semântica nos escritos posteriores à estrutura das revoluções científicas : o debate entre Thomas Kuhn e Philip Kitcher / Daniel do Valle Narcizo. – Londrina, 2013.  
87 f. : il.

Orientador: Gelson Liston.

Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Letras e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, 2013.

Inclui bibliografia.

1. Semântica (Filosofia) – Teses. 2. Kuhn, Thomas S., 1922-1996 – Teses. 3. Filosofia e ciência – Teses. I. Liston, Gelson. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Letras e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Filosofia. III. Título.

CDU 1:801

DANIEL DO VALLE NARCIZO

**INCOMENSURABILIDADE SEMÂNTICA NOS ESCRITOS  
POSTERIORES À ESTRUTURA DAS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS:  
O DEBATE ENTRE THOMAS KUHN E PHILIP KITCHER**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Filosofia da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção de título de Mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Gelson Liston  
UEL – Londrina PR

---

Profa. Dra. Mirian Donat  
UEL – Londrina - PR

---

Prof. Dr. Luiz Henrique de Araújo Dutra  
UFSC – Florianópolis - SC

Londrina, 9 de maio de 2013.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Dimas e Aurea, pelo amor e apoio sem limites.

Se aqui estivesse, agradeceria ao amigo Francisco Prado Rosa (o Chicão). Sempre me recordarei de toda ajuda que ele me prestou durante os cinco anos de permanência em Londrina. Agradeço ao senhor Tobias, pai do Francisco, por me acolher junto à sua família. Obrigado Regina, Toni, Luca e Fran.

Ao Jasiel, pelas conversas filosóficas que às vezes duravam a noite toda e sem as quais eu não teria meios de reformular algumas concepções.

Aos amigos que se reuniam em nossa república. Ao Vinícius, Vanderson, Patrícia, Felipe, Rosinei, Pablo, Jarlan, Mateus, Marcel, Caio, Paulo, Cezar.

Aos professores que mais diretamente influenciaram minhas preferências em filosofia. Agradeço ao professor Eder pela confiança e por me aceitar em seu grupo de pesquisa. À professora Mirian por mostrar a filosofia de Wittgenstein. Agradeço ao professor Aguinaldo Pavão pelas inesquecíveis aulas de Kant e Descartes. Ao professor Marcos Rodrigues por sugerir artigos e textos cruciais sobre a filosofia de Kuhn.

Sou grato principalmente ao meu orientador, professor Gelson Liston. Desde o trabalho de conclusão de curso até o mestrado, foi ele quem me incentivou e quem dedicou seu tempo para dirimir minhas dúvidas. Muito obrigado pela leitura atenta dos meus textos e pelos valiosos comentários.

Agradeço à CAPES pela bolsa de estudos. Sua ajuda financeira foi essencial para a realização desta pesquisa.

NARCIZO, Daniel do Valle. **Incomensurabilidade Semântica nos Escritos posteriores à Estrutura das Revoluções Científicas: o debate entre Thomas Kuhn e Philip Kitcher.** 87f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

## RESUMO

Nesta dissertação, nosso objetivo é acompanhar o desenvolvimento da noção de incomensurabilidade semântica nos escritos kuhnianos publicados depois do livro *A estrutura das revoluções científicas*. Argumentaremos que Kuhn começa a trazer novos esclarecimentos de um aspecto que já estava presente na *Estrutura das Revoluções científicas*, a partir dos artigos de 1970: os significados dos termos mudam porque eles começam a relacionar-se com outra rede conceitual quando há uma revolução científica. Acrescentaremos o debate com Philip Kitcher na medida em que acreditamos que os detalhes explicativos de Kuhn se dão em virtude das críticas de Kitcher.

**Palavras-chave:** Incomensurabilidade semântica. Escolha teórica. Tradução. Taxonomia.

NARCIZO, Daniel do Valle. **Incomensurabilidade Semântica nos Escritos posteriores à Estrutura das Revoluções Científicas: o debate entre Thomas Kuhn e Philip Kitcher.** 87p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

### **ABSTRACT**

In this thesis, our goal is to follow the development of the semantic notion of incommensurability published after the book *The Structure of Scientific Revolutions*. We will argue that Kuhn begins to bring further clarification of one aspect that was already present in the structure of scientific revolutions, from articles of 1970: the meanings of words change because they begin to relate to another network when there is a conceptual scientific revolution. We will add the discussion with Philip Kitcher because we believe that the details of explanatory Kuhn occur due the observations of Kitcher.

**Keywords:** Semantic incommensurability. Theory choice. Translation. Taxonomy.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>1 APRENDIZAGEM CIENTÍFICA: AQUISIÇÃO DE UMA ESTRUTURA CONCEITUAL</b> .....	14
1.1 OS EXEMPLARES PARA RESOLVER PROBLEMAS CIENTÍFICOS .....	14
1.2 A OSTENSÃO COMO PEDAGOGIA DA CIÊNCIA .....	18
1.3 VER E INTERPRETAR.....	21
1.4 PARADIGMA .....	25
1.5 MODELO KUHNIANO DA DINÂMICA CIENTÍFICA .....	29
<b>2 RACIONALIDADE CIENTÍFICA E ESCOLHA INTERTEÓRICA</b> .....	38
2.1 CRITÉRIOS DE ESCOLHA EM KARL POPPER .....	38
2.2 A NOÇÃO DE INCOMENSURABILIDADE: O DESACORDO COM A TRADIÇÃO .....	44
2.3 DOMÍNIOS INCOMENSURÁVEIS .....	54
<b>3 INCOMENSURABILIDADE SEMÂNTICA NOS ESCRITOS POSTERIORES A ESTRUTURA DAS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS</b> .....	61
3.1 COLAPSO COMUNICATIVO E APRENDIZAGEM POR OSTENSÃO.....	61
3.2 OS TÉCNICAS DE TRADUÇÃO DE PHILIP KITCHER.....	65
3.3 REELABORAÇÃO DA INCOMENSURABILIDADE SEMÂNTICA LOCAL .....	70
3.4 DIFERENÇA ENTRE TRADUÇÃO E INTERPRETAÇÃO: KITCHER HERDEIRO DE QUINE .....	75
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	82
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	85



## INTRODUÇÃO

Enfatiza-se frequentemente que o livro *A Estrutura das Revoluções Científicas*<sup>1</sup> de 1962 estabeleceu um marco na filosofia da ciência das últimas décadas. Num campo dominado pelo positivismo lógico de Rudolf Carnap e pelo falseacionismo metodológico de Karl Popper, as ideias de Thomas Kuhn, principalmente aquelas relacionadas à noção de incomensurabilidade e de escolha teórica, causaram surpresa aos filósofos acostumados aos cânones de racionalidade.

Por isso, muitos livros, artigos e conferências foram produzidos para debater o assunto desde a publicação da *Estrutura*. O próprio Kuhn declara que esse foi o aspecto do seu pensamento que mais o preocupou (cf. KUHN, 2006 p. 116). Talvez seja esta a razão que explique por que Kuhn começou desenvolver e esclarecer o conceito nos escritos posteriores à *Estrutura*, focando no traço semântico da incomensurabilidade.

Nosso propósito com esta dissertação é buscar uma maior compreensão da incomensurabilidade semântica que foi especialmente desenvolvida nos artigos publicados no período de 1969 até 1991, bem como acompanhar a discussão entre Kuhn e Philip Kitcher em torno desta questão.

Acrescentaremos o debate de Kitcher com Kuhn porque acreditamos que boa parte da elaboração de Kuhn sobre a incomensurabilidade semântica local nos escritos da década de 1980 e 1990 se deu por influência das ponderações de Kitcher.

A defesa da incomensurabilidade semântica local no *Posfácio*<sup>2</sup> à *Estrutura* (1969) e em *Reflexões sobre os meus críticos* (1969) não é a mesma de textos subsequentes, principalmente aquela que figura no artigo *Comensurabilidade, comparabilidade e comunicabilidade* (1982). No *Posfácio*, o argumento da incomensurabilidade semântica local estará ancorado na aprendizagem por ostensão. Alguns termos são mostrados e relacionam-se à natureza diretamente, por meio de um processo não verbal. Por conta disso, defensores de paradigmas poderiam ligar o mesmo termo a objetos diferentes e não saberiam explicar por que o fazem: assim, um ptolomaico apontaria para o Sol ao usar o termo ‘planeta’ e um copernicano para a Terra, causando uma espécie de colapso no diálogo local em torno do termo ‘planeta’. Já em *Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade*, artigo elaborado em grande medida para mostrar o que há de errado com as técnicas de tradução de Kitcher, percebemos que Kuhn defende a incomensurabilidade semântica local com base na

---

<sup>1</sup> Doravante *Estrutura*

<sup>2</sup> Doravante *Posfácio*

mudança de significado de alguns termos por conta da mudança de relação com outros termos quando o termo migra para uma nova rede de conceitos. A nosso ver, depois das críticas de Kitcher, começa a haver um refinamento da incomensurabilidade semântica local que incluem dois aspectos: (i) uma explicação do processo pelo qual alguns termos perdem significado com base na mudança de estrutura conceitual e (ii) a separação entre interpretação e tradução.

Porém, antes de entrarmos em nosso principal objetivo, teremos de tratar dos tópicos relevantes da filosofia de Kuhn. Assim, no primeiro capítulo, falaremos sobre a educação científica e sobre sua importância na aquisição por parte do cientista de uma maneira de ver o mundo. Notaremos que os iniciantes somente poderão ver o mesmo mundo de sua comunidade depois de um longo processo educativo em que ele adquire as categorias conceituais necessárias. Na seção 1.1, enfatizaremos que os exemplos concretos de resolver problemas científicos, exibidos reiteradamente no interior das comunidades, desempenham uma função de destaque na aprendizagem de uma linguagem e de uma estrutura de conceitos. São esses exemplos, e suas diversas cópias e representações, que transmitem as generalizações simbólicas, vocabulário, fórmulas matemáticas, aplicações teóricas e a maioria das técnicas aplicadas pelos pesquisadores.

Em 1.2, será necessário abrir um parêntese com a finalidade de destacar que, segundo Kuhn, o procedimento pedagógico para o ensino de tais exemplares é a ostensão. Tais exemplares são mostrados em diversas situações, tanto empíricas como teóricas, e isso significa que não se usam regras ou definições para o ensino dos exemplares. Muitos termos e conceitos que os exemplares veiculam também são mostrados, relacionando-se à “natureza” pelos alunos de forma direta, através de “um processo não-verbal ou não completamente verbal” (KUHN, 2006, p. 207). Conforme vimos, este aspecto da aprendizagem, em que o iniciante liga diretamente termos à natureza, será o núcleo da justificativa de Kuhn para a incomensurabilidade semântica no *Posfácio* e em *Reflexões sobre os meus críticos*, daí a inclusão desse tópico em nosso trabalho.

Nos textos da década de 1980, com as críticas de Kitcher e outros filósofos, Kuhn passa a destacar de que maneira o estudante aprende o significado dos termos de uma linguagem científica: a compreensão de um termo envolve a aprendizagem de outros termos que se inter-relacionam a ele. O modo como se aprende o significado dos termos deve ser frisado, já que é a partir disso que Kuhn defende a incomensurabilidade local das técnicas de Kitcher de tradução.

Na seção 1.3, procuremos marcar a diferença existente na epistemologia kuhniana entre ver e interpretar. Tentaremos responder a pergunta a respeito do significado

deste ver a partir das categorias conceituais. No capítulo 9 da *Estrutura*, parte do livro em que Kuhn se coloca contra a epistemologia tradicional, ele diz que o processo de ver consiste na relação imediata que se estabelece entre as categorias conceituais e o que se vê, isto é, no momento que ocorre a visão não se tem explícito aquilo que faz o reconhecimento possível. A interpretação, por sua vez, só pode começar depois da percepção. A interpretação deve ser considerada como uma análise que se dá a partir das características do objetivo percebido (KUHN, 2009, p. 243).

Na seção 1.4, nos concentraremos na noção de paradigma. Isso será necessário porque o conceito desempenha uma função de destaque para a explicação do modelo de Kuhn da dinâmica da ciência. Como se sabe, o termo ‘paradigma’ foi usado em diversas acepções na *Estrutura*, assim, nosso objetivo é tornar o conceito mais claro. Para tanto, acrescentaremos as contribuições de Margaret Masterman em *A natureza do Paradigma* (1966) e os esclarecimentos de Kuhn no *Posfácio* e no artigo *Reconsiderações acerca de Paradigma*. Masterman (1979, p.75) destaca ao menos vinte e um sentidos de paradigma na *Estrutura*, mas diz que todos esses diferentes significados poderiam ser agrupados em três grupos principais: o primeiro e mais importante, paradigma de construção, o segundo, paradigma sociológico e o terceiro, paradigma metafísico. De acordo com a autora, o paradigma de construção pode ser compreendido com uma técnica embrionária de resolução de quebra-cabeças. É ele que põe em movimento uma escola científica, aglutinando os pesquisadores e dando origem a uma sequência de hábitos e valores científicos – paradigma sociológico. O paradigma opera intuitiva e analogicamente, daí o sentido de paradigmas metafísicos, pois o cientista vê diversas situações problemáticas como solucionadas com base no paradigma de construção.

Na seção 1.5, reconstruiremos as principais etapas do desenvolvimento científico descritas por Kuhn, passando brevemente pelo período pré-paradigmático, pelo período da ciência normal, pela crise e pela revolução.

No capítulo 2, descreveremos quais os critérios de racionalidade oferecidos por Karl Popper para dirigir a escolha teórica. A escolha e troca de teorias se circunscrevem no tópico da dinâmica da ciência, por isso, teremos de detalhar de que maneira o autor pensa o desenvolvimento e acúmulo do conhecimento. Ao adicionar em nossa dissertação o modelo de Popper para a dinâmica da ciência e seus critérios de escolha, nossa pretensão é apresentar o modelo popperiano para destacar que, à época do aparecimento da *Estrutura*, o cenário filosófico contava com padrões de racionalidade na escolha, justificando, desse modo, a preocupação de Kitcher em esboçar uma saída para os problemas envolvendo a

incomensurabilidade e a escolha teórica, pois para o autor: a incomensurabilidade conceitual ameaça a tradição empirista de filosofia da ciência que sempre ofereceu padrões racionais para o debate e a escolha interteórica (cf. KITCHER, 1978, p. 520 e p. 522).

Feito isso, em 2.2, nosso objetivo será explorar a noção de incomensurabilidade tal como ocorre na *Estrutura*. Primeiramente, vamos situar o período de crise em que a comunidade se divide em dois lados opostos. Notaremos que, nesta situação, um grupo tentará defender o paradigma dominante, enquanto que o outro grupo tentará estabelecer o novo paradigma. Importa ressaltar que os grupos estarão em desacordo quanto aos argumentos dirigidos um ao outro, pois eles vão fundamentar suas premissas nos próprios paradigmas, os quais são incomensuráveis.

Neste ponto, marcaremos um contraste entre Kuhn e a filosofia da ciência tradicional, que em nossa dissertação será representada pelas concepções de Popper. Em Popper, o critério de escolha mais relevante está pautado no teste crucial. Este teste é um experimento proveniente da nova teoria e tem o papel duplo de corroborar a nova teoria e falsificar a antiga. Ele garantiria a racionalidade da escolha na medida em que seria acessível e visto do mesmo modo por todos os envolvidos na decisão. Todavia, a grande diferença é que em Kuhn os critérios de cientificidade estão encerrados no paradigma, ou seja, para acessar os critérios seria preciso ser um membro da comunidade científica. Além disso, em algumas passagens da *Estrutura* verifica-se que Kuhn relativiza as possíveis falsificações, pois o que conta como uma falsificação depende do paradigma em que o cientista se encontra: o que Lorentz e outros pesquisadores viram como um problema a ser resolvido através da articulação da teoria de Maxwell, Einstein tomou como um contraexemplo (cf. KUHN, 2009, p.110). São por tais razões que, a nosso ver, Kuhn é encarado como um divisor de águas na filosofia da ciência. Também são por esses motivos que ele foi considerado um irracionalista e relativista por críticos como Popper e Kitcher.

Em *A ciência normal e seus perigos* (1965), Popper chama o fechamento dos cientistas em paradigmas no que respeita à escolha teórica de “Mito do referencial” (1979, p.70). O que Popper nos diz é que um cientista poderia sair do seu próprio referencial, se inteirar de outro e efetuar a crítica racional. Respondendo as ponderações de Popper, Kuhn em *Reflexões sobre os meus críticos* diz que sair do próprio referencial não é tão simples e tampouco desejável para a metodologia da ciência. Não seria tão fácil, já que o cientista teria de aprender a linguagem, as técnicas e procedimento do outro referencial, e isso não parece ser tão rápido assim. E não seria desejável, porque, para Kuhn, o cientista deve se aprofundar

ao máximo no seu referencial, pois somente assim ele saberá fazer uma crítica pertinente e saberá também o momento oportuno de procurar outro referencial (KUHN, 2006, 178).

Embora Kuhn tenha insistido no fato de não haver provas ou critérios racionais mediante os quais a comunidade pudesse escolher, em algumas passagens ele parece nos dizer o contrário. No capítulo 9 da *Estrutura*, ele diz que a resolução da anomalia pelo novo paradigma serve de argumento comumente aceito pelos lados da disputa. Porém, nem sempre é possível apresentar essas provas, já que, na maioria dos casos, elas só podem ser construídas com o desenvolvimento subsequente do paradigma. Não devemos pensá-las como sendo o teste crucial de Popper, que surge ao mesmo tempo com a nova teoria e dita uma decisão unânime. Para Kuhn, os testes existiram e foram de fato relevantes para a escolha dos cientistas, mas no momento em que aparecem na cena da discussão, muitos pesquisadores já haviam aderido ao novo paradigma:

Na altura em que foram realizados, nenhum cientista precisava, ainda, de ser convencido da validade da teoria, cujos resultados se costumam agora demonstrar. Estas decisões desde há muito que se tomaram com base em dados muito mais equívocos (KUHN, 1977, p. 392).

Kuhn desconfia de um algoritmo seguro para guiar a decisão dos cientistas tal como os critérios de Popper. Um algoritmo preciso levaria todos os participantes a escolher apenas uma entre as duas teorias, não oportunizando sua rival de produzir as provas e se recuperar. Porém, a teoria escolhida poderia, ao final, não corresponder às expectativas e acabar por não produzir os resultados desejados. Por isso que, do ponto de vista metodológico, é importante haver a bipartição da comunidade em dois lados concorrentes. Isso é o que, segundo Kuhn, “salva a profissão dos cientistas”: “se ninguém estivesse disposto a assumir o risco e procurar depois uma teoria alternativa, não haveria nenhuma das transformações revolucionárias de que depende o desenvolvimento científico” (KUHN, 2006, p. 178).

Para melhor caracterizar a incomensurabilidade, na seção 2.3 passaremos a descrever os domínios incomensuráveis, acompanhando as explicações de Hoyningen-Huene (1990) e Robinson Guitarrari (2004). De forma geral, podemos encontrar na *Estrutura* quatro tipos de incomensurabilidade: a incomensurabilidade de problemas, a de estrutura lexical, a semântica e a ontológica.

Em nossa dissertação, a incomensurabilidade de estrutura lexical será a mais fundamental, é ela que estará na base para entendermos tanto a incomensurabilidade

semântica (em seu aspecto intensional e extensional), como a incomensurabilidade ontológica. Quando há uma mudança de estrutura conceitual, muda-se conseqüentemente a relação dos conceitos entre si (aspecto intensional) e também os objetos que caem na extensão dos conceitos (aspecto extensional). Colocar a incomensurabilidade de estrutura taxonômica como a mais elementar também daria coerência à ontológica, uma vez que, mudando-se a rede de conceitos – única via de acesso ao mundo pelo cientista – muda-se assim o que o cientista vê imediatamente.

Será preciso frisar que as razões para sustentar a incomensurabilidade semântica tendo como base a mudança da rede conceitual e, portanto, a mudança das relações entre os termos e sua conseqüente mudança de significado é uma constante na obra de Kuhn, mantidas nos escritos posteriores à *Estrutura* e fundamentando os argumentos de Kuhn contra Kitcher a respeito da intraduzibilidade. Com efeito, este aspecto da incomensurabilidade semântica perpassa os escritos de Kuhn, porém acreditamos num refinamento explicativo depois de Kitcher ter feitos suas críticas.

No terceiro capítulo, temos a tarefa de expor os argumentos de Kuhn para sustentar a intraduzibilidade e a incomensurabilidade semântica local, mostrando o que se requer, na opinião de Kuhn, para que se estabeleça a tradução. Veremos que o foco de Kuhn permanece o mesmo desde o texto de 1962: alguns termos mudam de significado depois de uma troca de linguagem científica na medida em que sua relação com outros termos da estrutura taxonômica também muda ou até desaparece, e para haver tradução, o significado deveria ser preservado. Se queremos compreender por que Kuhn não concorda com Kitcher a respeito de suas técnicas de tradução, se faz necessário dizer o que Kuhn entende por tradução.

Na seção 3.2, começaremos a acompanhar o debate entre Kuhn e Kitcher. Para que possamos entender o teor da discussão entre os dois autores, precisamos primeiro destacar o objetivo de Kitcher no artigo *Theories, Theorists and Theoretical Change* de 1978. Sobre isso Kitcher é explícito. Seu objetivo é reestabelecer a comunicação entre cientistas adversários que se encontram em paradigmas rivais, através de uma técnica de determinação da referência a qual ele chama de tradução. Com isso, Kitcher quer mostrar que a incomensurabilidade não impediria a comunicação e tampouco o debate racional. Usando uma teoria da referência sensível ao contexto (CST), e com base na teoria química do flogístico, Kitcher afirma que, por ter a mesma referência, alguns termos da teoria do flogístico poderiam ser traduzidos para a linguagem química moderna.

Na seção 3.3, acrescentaremos as réplicas de Kuhn à proposta de Kitcher reunidas num artigo de 1982 chamado *Comensurabilidade, Comparabilidade, Comunicabilidade*. Para Kuhn, as estratégias de Kitcher não poderiam ser encaradas como tradução. Por exemplo, na linguagem da química do flogístico alguns termos estabelecem certas relações entre si inexistentes na teoria química moderna. É por isso que Kuhn não concorda com Kitcher e afirma que alguns termos, por exemplo ‘flogístico’, permanecem exclusivos da teoria do flogístico, ou seja, permanecem irremediavelmente intraduzíveis e incomensuráveis em relação a qualquer termo da teoria moderna.

Por último, em 3.4, falaremos sobre outro erro que Kuhn localiza em Kitcher: a confusão entre interpretação e tradução. Segundo Kuhn, os procedimentos de Kitcher que ele chama de tradução, são na verdade interpretação. Quando se tentar compreender linguagens científicas obsoletas através de outra linguagem, o que se faz é interpretação. Para Kuhn, a tradução não deve ser confundida com a interpretação, pois pressupõe o trabalho de um bilingue que verte uma palavra na outra tendo em conta a homologia de estruturas lexicais. Assim, se duas palavras, de linguagens diferentes, têm a mesma taxonomia dentro dos seus léxicos, elas poderão ser traduzidas, pois preservariam o mesmo significado. Kuhn alerta que esta confusão é frequente entre os seus críticos e pode ser rastreada desde o livro de Quine *World and Object*.

## 1 APRENDIZAGEM CIENTÍFICA: AQUISIÇÃO DE UMA ESTRUTURA CONCEITUAL

Na *Estrutura*, nota-se que a aprendizagem científica cumpre uma função importante na aquisição de uma rede conceitual mediante a qual o aprendiz vê os mesmos fatos vistos pela comunidade científica. O aprendiz de física ao iniciar-se na disciplina não poderá ver o mundo<sup>3</sup> dos professores e dos alunos mais experientes, pois ainda não possui as categorias necessárias. Somente após muito esforço e treinamento o aluno conseguirá ver os mesmos fatos vistos pelo professor.

Neste primeiro capítulo, a principal tarefa consiste em descrever como se adquire essa trama conceitual e, conseqüentemente, uma maneira de ver o mundo.

Segundo o relato de Kuhn (2009, p. 148), o novato em física nuclear, diante de uma câmara de Wilson<sup>4</sup> verá não mais que linhas confusas e traços arbitrários, enquanto que o professor verá ali a presença de elétrons e outras subpartículas que testemunham “eventos subnucleares que lhe são familiares”. Para ilustrar o ponto, Kuhn compara o processo de aprendizagem científica com uma experiência psicológica onde os participantes colocam óculos capazes de inverter a imagem do ambiente. Assim que põem os óculos, eles sentem-se impossibilitados de distinguir os objetos. Mas passado tempo suficiente, eles são providos das categorias que lhes permitem ver os objetos tão bem quanto antes. Por isso Kuhn (2009, p.150) diz:

O que um homem vê depende tanto daquilo que ele olha como daquilo que sua experiência visual-conceitual prévia o ensinou a ver. Na ausência de tal treino, somente pode haver o que Willian James chamou de confusão atordoante e intensa.

### 1.1 OS EXEMPLARES PARA RESOLVER PROBLEMAS CIENTÍFICOS

Em *Reconsiderações acerca dos paradigmas*, o autor acrescenta que tais categorias conceituais são assimiladas pelos estudantes através da reiterada resolução de

---

<sup>3</sup> Hoyningen-Huene identifica dois sentidos para a noção de mundo na obra de Kuhn. Um mundo que muda depois de uma revolução científica e em conformidade com a mudança das categorias conceituais, que ele chama de mundo dos fenômenos, e um mundo que não muda mesmo mudando as categorias, mundo em si mesmo (HOYNINGEN-HUENE, 1993, p. 33). Trataremos do assunto na seção 2.3.

<sup>4</sup> Equipamento criado por Charles Thomson Rees Wilson em 1897 para detectar minúsculas partículas dos átomos.



problemas científicos cuja solução se modela nos exemplares<sup>5</sup>. Na nomenclatura kuhniana, exemplares são problemas concretos e suas respectivas soluções que a comunidade científica usa como parâmetro para resolver outros problemas científicos. (KUHN, 1977, p. 368).

Para compreendermos mais facilmente qual o papel dos exemplares na estruturação de uma rede de conceitos, podemos imaginar um professor ensinando aos alunos como resolver problemas de dinâmica por meio da segunda lei de Newton<sup>6</sup>  $F=M.A$ . Neste caso, o exemplar poderia ser um exercício resolvido em que, dado a massa e a aceleração, calcula-se a força. Depois de resolver inúmeros exercícios do mesmo tipo modelando-os nos exemplares, o estudante obtém uma estrutura de conceitos para os termos newtonianos.

Para Kuhn (2006, p. 207), durante o treino científico, os professores apresentam aos alunos diversas soluções exemplares e pedem para que resolvam diversos exercícios, de sorte a treiná-los para a vida científica. Geralmente, essas situações envolvem o ambiente acadêmico, desenrolando-se seja de forma mais real, como nos laboratórios, ou então de forma mais descritiva, como nas salas de aula em que os alunos utilizam os manuais didáticos que exemplificam tais situações.

O processo de aprendizagem por exemplar se daria seguindo basicamente três etapas: (1) o professor usa alguns exemplares para mostrar como se resolve um exercício, (2) os alunos tentam encontrar a solução de outros problemas semelhantes ao exemplar tendo como modelo o exemplar e (3) os novos exercícios resolvidos pelos alunos, a partir do exemplar, servirão, eles mesmos, de exemplos para resolver problemas futuros. É interessante notar que no estágio 3 há uma espécie de replicação de exemplares: o aluno aplica o exemplar inicial como modelo, e daí os outros problemas resolvidos por ele também começam a operar como exemplares. A passagem de um exemplar a outro e assim sucessivamente é intuitiva e direta, porque não se tem consciência, ao menos no momento da passagem, qual é a relação de similaridade entre o exemplar e o novo problema a ser resolvido: “a exposição a uma série de soluções de problemas exemplares os ensina a ver diferentes situações físicas como

---

<sup>5</sup> Publicado a *Estrutura*, Kuhn recebeu várias críticas pela falta de precisão do conceito de paradigma e, por isso mesmo, nos textos acima citados elegeu a ideia de exemplar como reunindo a intenção central que estava presente na *Estrutura*. A escolha de Kuhn, bem como os ajustes por ele feitos, sofreram influência do artigo de Margaret Masterman chamado *A natureza do paradigma*. Cf. a seção 1.4,

<sup>6</sup> A segunda lei de Newton adquire um formalismo matemático mais complexo a depender do problema a ser resolvido. O estudante treinado saberá reconhecer que o problema requer o uso da segunda lei de Newton e saberá, além disso, escrever qual deve ser a equação diferencial para resolver o problema (cf. KUHN, 2006, p. 209).

semelhantes; elas são vistas, por assim dizer, numa *gestalt* newtoniana” (KUHN, 2006, p. 210).

Uma típica situação a que Kuhn alude é aquela em que o estudante aprende o significado do termo ‘força’ através da mensuração de forças “com a balança de molas ou algum outro tipo de aparelho elástico” (cf. KUHN, 2006, p.90). Nesta situação prática, realizada provavelmente num laboratório, o aluno deve ter em mente dois outros fatores relacionados ao vocabulário newtoniano e que são indispensáveis para a obtenção do significado de força:

Um deles é a terceira lei de Newton, que afirma, por exemplo, que a força exercida por um peso sobre uma mola é igual e oposta à força exercida pela mola sobre o peso. O outro é a lei de Hooke, que afirma que a força exercida por uma mola distendida é proporcional ao deslocamento (KUHN, 2006, p. 91).

No momento da aprendizagem, raramente os termos são aplicados isoladamente, mas vêm em conjunto em formulações simbólicas como as leis da natureza. Portanto, o termo ‘força’ estará inextrincavelmente unido à massa e à aceleração na segunda lei de Newton. Ou seja, para compreender o significado do termo ‘força’, quando na dinâmica newtoniana, é preciso compreender ao mesmo tempo o significado do termo ‘massa’ e ‘aceleração’. E isso também vale para os outros termos da segunda lei, pois para compreender o que significa massa, tem de se aprender aceleração e força; e para aprender aceleração temos de saber o que significa força e massa.

A rigor, Kuhn não tem uma teoria que explique o que sejam os significados dos termos. Ele resolve a questão de forma pragmática. Assim, saber o significado do termo ‘força’ da física clássica é saber usá-lo de modo apropriado nas mesmas situações em que a comunidade newtoniana usa, promovendo uma comunicação plena entre os falantes. Como dito acima, a compreensão correta de um termo vai depender de outros termos a ele inter-relacionados e que compõe a rede conceitual de certa linguagem científica.

Segundo Kuhn (2006, p.69), cada linguagem científica recorta o mundo de determinada maneira, impondo a ele sua estrutura lexical. Nesta estrutura, os termos de uma linguagem científica perfazem certas relações entre si não mantidas por outra linguagem científica. E o estudante, imerso na educação paradigmática, absorve tais relações de modo global e, portanto, retém um determinado significado para os termos. Este ponto deve ser frisado, pois ele servirá de base tanto para sustentar a incomensurabilidade semântica local,

como para a argumentação de Kuhn contra as técnicas de tradução oferecidas por Kitcher para pôr fim à incomensurabilidade.

Assim, os enunciados que veiculam os termos newtonianos como ‘aceleração’, ‘massa’ e ‘peso’ relacionam outros termos que também serão adquiridos pelos estudantes (cf. KUHN, 2006, p.88). Em suma, os exemplares e as situações problema transmitem uma grande quantidade de termos e leis científicas. Na física newtoniana, o uso de termos como ‘força’, ‘massa’, ‘aceleração’, ‘gravidade’, etc., bem como a fusão desses termos em leis científicas, mostra-se nessas diferentes situações<sup>7</sup>.

Antes de aprender a linguagem da física newtoniana, é preciso saber matemática suficiente para permitir a descrição de velocidades e acelerações ao longo de trajetórias. A análise matemática de velocidades e acelerações é ensinada nos mesmos cursos em que se ensina física clássica. Kuhn adverte que é possível aprender o conteúdo matemático sem antes saber física newtoniana, embora a física newtoniana não possa ser aprendida sem o mínimo de matemática (cf. KUHN, 2006, p. 86.).

Uma pessoa que não tivesse o treino devido em matemática não conseguiria aprender física. Para que um estudante de física clássica entenda o conteúdo da mesma maneira que seus pares e saiba resolver os exercícios dos livros didáticos, ele terá de, primeiramente, saber cálculo diferencial. Porém, para compreender o que está sendo dito nas equações diferenciais, ele terá de conhecer antes geometria, álgebra, funções e uma grande quantidade de matemática elementar. Em resumo, é preciso que o estudante tenha determinados conceitos prévios. Alguém não treinado em matemática, ao abrir um manual acadêmico, não compreenderia a segunda lei de Newton escrita numa equação diferencial, pois seria incapaz de fazer certas relações que só aqueles versados no assunto conseguiriam fazer. Ou seja, como nesta pessoa não existe a mesma rede conceitual, ela não poderia considerar a equação tal como aqueles que fazem parte da comunidade que estuda física clássica.

À medida que o estudante vai aprendendo a linguagem newtoniana e completando sua educação, ele “inter-relaciona um conjunto de termos novos, conferindo uma estrutura ao léxico que os contém” (KUHN, 2006 p. 88). Enfim, o que ocorre é que nele se

---

<sup>7</sup> Muitos desses termos, nessas situações, são relacionados à “natureza” pelos alunos de forma direta, através de “um processo não-verbal ou não completamente verbal (KUHN, 2006, p. 207). E este aspecto da aprendizagem, em que o novato liga diretamente termos à natureza, será de grande importância para a justificação da incomensurabilidade semântica nos escritos dos anos de 1970. Conferir capítulo 3.

organiza uma rede conceitual<sup>8</sup>. Um estudante de física clássica, depois de uma longa jornada em que resolveu inúmeros exercícios, passa por uma *gestalt* newtoniana. Termos como ‘força’, ‘massa’, ‘aceleração’, ‘velocidade’, ‘gravidade’, que antes não tinham sentido, tornaram-se familiares, permitindo ao estudante habitar o mesmo mundo de seus colegas e professores.

O resultado desse processo é conhecimento tanto a respeito do vocabulário newtoniano como conhecimento a respeito do comportamento da natureza. Um newtoniano que observasse um carro em movimento acelerado diria que nele está agindo uma força responsável pela aceleração. Ou seja, ele explicaria aquele fenômeno com o repertório teórico de que dispõe, mais precisamente, ele o enquadraria na mecânica clássica com a ajuda da segunda lei de Newton.

## 1.2 OSTENSÃO

Ao examinar os procedimentos de ensino das comunidades científicas, principalmente do grupo de físicos newtonianos, Kuhn afirma que a técnica pedagógica por excelência é a ostensão. O professor mostra passo a passo como se resolvem inúmeros exercícios, todos aplicáveis as mais diversas situações. Normalmente, nos cursos de ciências exatas, o que se observa é que, de fato, existem vários professores ou então alunos mais experientes para fazer essas demonstrações, explicar a teoria e, o mais importante, corrigir os erros.

Além dos exemplares, muitos conceitos científicos são adquiridos através do contado direto do aluno com exemplos concretos. Em tais circunstâncias, não há explicações prévias para que se aprenda o que são e como se usam determinados conceitos. Em vez disso, o aporte do conceito é visual, ou seja, um membro mais experiente da comunidade, na presença do aluno, aponta para determinados objetos e diz quais são seus nomes.

Para explicar como funciona a ostensão na aquisição de uma estrutura de conceitos, Kuhn imagina uma história em que um pai ensina ao filho o que são cisnes, gansos e patos mediante a ostensão das respectivas aves:

---

<sup>8</sup> Os historiadores também passariam por essas transformações *gestálticas* ao aprender a linguagem em que estão escritos textos científicos obsoletos.

O pai aponta para um pássaro, e diz: “olha, Johnny, está ali um cisne”. Pouco depois, o próprio Johnny aponta para um pássaro, dizendo: “pai, outro cisne.” No entanto, ele ainda não aprendeu como é que são os cisnes e precisa ser corrigido: “Não, Johnny, isso é um ganso.” A identificação seguinte que Johnny faz de um cisne é correta, mas o seu “ganso” seguinte é de, fato, um pato, e ele é corrigido outra vez. Após mais alguns desses encontros, contudo, cada um com a correção e o reforço adequados, a capacidade de Johnny em identificar as aves é tão grande quanto a do pai (KUHN, 1977, p.371).

Na constituição de sua rede de conceitos para aves aquáticas, o primeiro conceito que Johnny adquire é o de cisne. Por causa da relação imediata de similaridade, e devido ao fato de que ele ainda não tem a categoria de cisnes, Johnny vai classificar todos os pássaros semelhantes a cisnes como cisnes. Por isso ele confundiu-se ao pensar que um ganso fosse um cisne. Notemos que uma distinção acertada entre as duas espécies somente passa a ocorrer quando o pai corrige o garoto. A correção aqui deve ser entendida a partir de dois momentos: no primeiro, o pai nega que aquela ave seja um cisne e, em um segundo momento, fornece a categoria de gansos, informando que, na linguagem da comunidade em que eles se inserem, já existe uma categoria preparada para compreender os gansos. Se não existisse essa categoria previamente disponível, Johnny não poderia distinguir cisnes de gansos, e capturaria os dois pássaros pela mesma categoria, a de cisnes. Portanto, saber identificar cisnes corretamente, não os confundindo com gansos, pressupõe saber que existe outra categoria, a de gansos, e que esses tipos de pássaros devem ser englobados por ela<sup>9</sup>.

O mesmo raciocínio que explica a confusão entre cisnes e gansos pode ser usado para entendermos por que Johnny confunde gansos com patos. Ele ainda não sabia o que era patos e estava tomando-os por gansos. Para uma distinção e um reconhecimento adequados dos três tipos de aves, será preciso que a criança tenha presente as três categorias – cisnes, gansos e patos.

---

<sup>9</sup> No entanto, outra linguagem poderia classificar as aves aquáticas de forma diferente, uma vez que cada linguagem científica distribui os objetos do mundo de forma diferente e impõe a ele sua estrutura lexical. Isso faria com que uma pessoa imersa nessa linguagem classificasse os mesmos pássaros de forma diferente da de Johnny. Poderíamos pensar numa linguagem que não faria a diferença entre patos e gansos e que os colocaria na mesma classe cujo nome seria, a título de exemplo, patoganso. Como existe grande semelhança entre patos e gansos, uma criança aprenderia a reter a semelhança e ao mesmo tempo descartar as diferenças entre eles, colocando-os na mesma categoria. Neste caso, a linguagem não disporia de conceitos para distinguir patos de gansos, de sorte que a criança ao avistar um pato e depois um ganso diria que se trata de um mesmo tipo de animal, ou seja, de um patoganso. É claro que, segundo Kuhn, as categorias conceituais não podem ser arbitrárias, quer dizer, não podemos inventar uma rede de conceitos ao acaso e esperar que ela tenha sucesso em capturar o mundo. A rede de conceitos deve ser bem sucedida em capturar o mundo sob pena de desaparecer e dar lugar a outra (KUHN, 2009, p. 244).

O processo de reconhecimento de novas espécies de aves somente foi possível porque a criança adquiriu uma estrutura conceitual para aves aquáticas (KUHN, 1977, p. 372). Os três tipos de aves aquáticas, que antes da aprendizagem encontravam-se dispersas dentro do conjunto mais geral de aves, passaram a ter rótulos distintos e, portanto, uma classificação (cf. KUHN, 1977, p. 372).

No entanto, ainda resta responder como se deu o processo de formação conceitual? Quais são os elementos que interagem durante a aprendizagem do aluno? Aqui, parece-nos que é preciso considerar três fatores: (a) uma linguagem previamente preparada que contenha as categorias para fazer as distinções, (b) o ato de apontar, responsável pela origem do conceito e (c) as sucessivas confirmações ou negações feitas pelo pai às asserções de Johnny.

Na linguagem usada para a educação de Johnny, existem as categorias de cisnes, gansos e patos. São essas categorias já preparadas que estipulam quais animais entram na extensão de quais conceitos. Ao apontar para os pássaros e nomeá-los, o pai fornece um rótulo ao conceito visual de Johnny, o que é o mesmo que dizer que a ostensão cria o conceito<sup>10</sup>. O pai tem a função de dar um rótulo ao conceito visual, sendo então o portador da linguagem que contém as categorias. De posse dos conceitos, a criança pode acertar ou errar no momento de reconhecer as aves. Se acertar, o pai irá confirmar, mas se errar, ele vai negar e corrigir o filho<sup>11</sup>. Tais aprovações e desaprovações sucessivas têm simultaneamente dois papéis no treino da percepção de Johnny: (i) enfatizar semelhanças e suprimir diferenças entre os mesmos tipos de aves e (ii) enfatizar as diferenças e suprimir semelhanças entre espécies diferentes:

No fim do passeio, características como o comprimento e a curvatura do pescoço do cisne foram realçadas e outras foram suprimidas de modo a que os dados relativos aos cisnes condissessem uns com os outros e diferissem dos dados relativos aos gansos e aos patos, o que não acontecia antes. Aves que previamente eram todas parecidas (e também diferentes) juntam-se agora em grupos discretos no espaço perceptual (KUHN, 1977, p. 372).

---

<sup>10</sup> No entanto, temos de supor que Johnny já conhece uma linguagem para fazer referência a pássaros e aves, e sabe o que significa o ato de apontar do pai.

<sup>11</sup> Na história contada por Kuhn, o pai desempenha a mesma função da comunidade científica a respeito do uso correto da linguagem. Quem preceitua como deve ser usada a linguagem é a comunidade. Assim, usar a linguagem de modo significativo, estabelecendo comunicação com outros integrantes, é fazer referência aos mesmos objetos e às mesmas situações reconhecidas pela comunidade (Cf. HOYNINGEN-HUENE, 1992, p. 98).

### 1.3 VER E INTERPRETAR

Kuhn acrescenta uma importante informação a respeito de como nós reconhecemos uma determinada situação por intermédio das categorias conceituais. Segundo ele, o reconhecimento é imediato, ou seja, a relação de similaridade entre a estrutura de conceitos e o que se vê é imediata. Esse ponto deve ser frisado, pois nos ajudará a compreender o que significa *ver* a partir das categorias conceituais. Portanto, temos a capacidade de reconhecer similaridades sem que intervenha uma explicitação das características similares:

Essas relações aprendidas de similaridades e dissimilaridades são relações que todos empregam cotidianamente, de maneira não problemática, sem sermos, porém, capazes de nomear as características pelas quais fazemos a nomeação. Isto é, elas são anteriores a uma lista de critérios que, reunidos em uma generalização simbólica, nos permitiriam definir nossos termos. São, mais propriamente, expressões de um modo, condicionado pela linguagem ou correlacionado a ela, de ver o mundo. Até que as tenhamos adquirido, não vemos mundo algum (KUHN, 2006, p. 211).

Um estudante não desencadearia um raciocínio em que procuraria identificar a situação como newtoniana; melhor dizendo, ele não teria de elencar quais as características necessárias para que uma situação seja nomeada de newtoniana. Pelo contrário, ele imediatamente reconheceria forças, massas e acelerações e diria que o movimento do carro é uma situação newtoniana envolvendo a segunda lei de Newton. Ou seja, ao ver o carro, ele relacionaria aquela situação, de forma imediata, à teia conceitual newtoniana que foi aprendida da linguagem newtoniana. Agora fica mais claro em que sentido Kuhn usa o verbo ‘ver’ quando afirma que é necessária a aquisição de uma estrutura de conceitos antes que o estudante possa ver o mesmo mundo de sua comunidade: ver, neste caso, significa a ligação imediata que se estabelece entre uma estrutura de conceitos e um determinado objeto ou situação. Completado seu aprendizado, o físico olha e diz imediatamente do que se trata.

Aqui caberia algumas indagações. O que seria esse ver que não se ligaria imediatamente a um conceito prévio a fim de compreender o que está sendo visto? Como seria possível ver um objeto ou situação sem uma consciência do que foi visto? Será que poderíamos afirmar que uma pessoa incapaz de expressar-se a respeito do que vê, está de fato vendo alguma coisa? Mesmo se pensarmos numa situação fantástica na qual nos deparássemos com uma criatura ou objeto muito distante de nossas analogias, ainda assim diríamos alguma coisa. Diríamos frases do tipo: “nunca vi uma criatura tão estranha” ou “veja

aquela coisa”. Haveria certamente admiração<sup>12</sup> em nossa fala, mas o que parece é que capturaríamos o desconhecido através de um conceito imediato.

Se aquilo que vemos depende em boa medida da aquisição das categorias conceituais provenientes de uma linguagem científica, e se as categorias mudam depois de uma revolução científica, segue-se que a percepção não é estável. E a conclusão que se extrai da mudança das categorias é que o mundo dos cientistas torna-se outro após uma revolução. Se admitirmos que a quantidade de mundos pode variar em decorrência da mudança de categorias, o que se tem é uma diversidade de mundos. Hoyningen-Huene chama esta tese de pluralidade do mundo dos fenômenos, uma consequência da afirmação de que nosso único acesso ao mundo se dá pelas categorias conceituais absorvidas de uma linguagem e uma consequência do fato de que as categorias mudam numa revolução (1993, p. 38).

No capítulo 9 da *Estrutura*, Kuhn contrasta sua concepção epistemológica, a de que cientistas com estruturas conceituais diferentes vivem em mundos diferentes e, portanto, percebem coisas diferentes, com a concepção epistemológica tradicional que, para o autor, provém de Descartes<sup>13</sup>. O retrato que Kuhn faz da epistemologia tradicional pode ser resumido na seguinte passagem:

Muitos leitores certamente desejarão dizer que o que muda com o paradigma é apenas a interpretação que os cientistas dão à observação que estão, elas mesmas, fixadas de uma vez por todas pela natureza do meio ambiente e pelo aparato perceptivo (KUHN, 2009, p. 158).

A observação, portanto, não mudaria mesmo para cientistas pertencentes a comunidades de linguagens diferentes, já que o aparato perceptivo e o meio ambiente permanecem estáveis com o tempo. O que poderia mudar não é a percepção, mas sim a interpretação dos mesmos dados estáveis. De acordo com a epistemologia tradicional, Priestley e Lavoisier viram o mesmo gás, oxigênio, mas o interpretaram de modos diferentes. Enquanto Lavoisier o interpretou corretamente, vendo-o como oxigênio, Priestley se equivocou em sua interpretação, pois o viu como ar desflorestado.

Kuhn, no entanto, questiona a posição epistemológica tradicional e afirma que os próprios dados, ou seja, aquilo a que se tem acesso imediatamente, sofrem uma

---

<sup>12</sup> Essa classificação imediata não vem, porém, sem um estranhamento e admiração.

<sup>13</sup> Não nos preocuparemos em investigar se a descrição feita por Kuhn do “paradigma epistemológico tradicional” condiz com a epistemologia cartesiana. O que pretendemos é apenas reconstruir o que Kuhn pensa a respeito da epistemologia tradicional para em seguida elencar seus argumentos contra esta tradição.



transformação a depender das categorias conceituais<sup>14</sup>. Priestley viu imediatamente ar desflogistizado e Lavoisier viu imediatamente oxigênio ao olharem para o mesmo gás. E se o dado não é comum para os dois cientistas, como poderia haver diferentes interpretações? Eles só poderiam fazer interpretações diferentes se tivessem acesso ao mesmo dado e o considerassem de formas diferentes<sup>15</sup>.

Aqui devemos enfatizar que Kuhn marca uma distinção entre a percepção e a interpretação. A percepção, conforme salientamos acima, caracteriza-se por ser imediata, e isso é o mesmo que dizer que ela realiza-se sem antes haver a explicitação daquilo que torna o reconhecimento possível. Já a interpretação é mediada pelas características do que é percebido.

Repare que a interpretação consiste num processo, ao passo que a percepção não. A interpretação é um processo na medida em que primeiro procura-se evidenciar as características do objeto para, em um segundo momento e por meio das características que se tornaram explícitas, deixá-lo mais compreensível ou enquadrá-lo em alguma categoria já existente (KUHN, 2009, p. 243). Mas a percepção não pode ser tomada como um processo, já que ela é imediata. Ora, se somos capazes de reconhecer uma xícara tão logo a avistamos, isto é, imediatamente, disso decorre que não temos consciência do que se passa entre o olhar para o objeto e o reconhecimento do que vimos.

É nesse sentido que Kuhn se posiciona contra a epistemologia que se desenvolveu a partir de Descartes. A tradição teria confundido a percepção com interpretação, ela equivocou-se ao considerar a percepção “como a versão inconsciente do que fazemos depois de termos percebido” (KUHN, 2009, p. 243). Seu erro foi supor que tivéssemos consciência de uma espécie de lista reunindo os atributos essenciais de certo objeto que nos servisse de “regra” ou “critério” para que o objeto fosse reconhecido como tal. (KUHN, 2009, p. 240). Se a percepção fosse um processo parecido com a interpretação, teríamos de imaginar, por exemplo, que antes de Lavoisier ver um gás como oxigênio, ele primeiro

---

<sup>14</sup> Esse ponto tem gerado muita controvérsia entre os comentadores de Kuhn. Alexander Bird, por exemplo, não concorda que toda mudança conceitual acarreta mudança de percepção. Para ele, somente em alguns casos de experiências psicológicas que se poderia dizer que houve mudança de percepção (cf. BIRD, 2000, p. 123).

<sup>15</sup> Embora Kuhn confesse ser difícil substituir a epistemologia tradicional, ele insiste na inadequação dessa perspectiva quando se considera a “experimentação psicológica moderna”. Assim ele diz, “o pato-coelho mostra que dois homens com as mesmas impressões na retina podem ver coisas diferentes; as lentes inversoras mostram que dois homens com impressões de retina diferente podem ver a mesma coisa” (KUHN, 2009, p. 165). A história da ciência também ganharia em coerência caso fosse admitido que cientistas veem coisas diferentes (KUHN, 2009, p.159).

precisou fazer uma comparação entre seu modelo conceitual para oxigênio com o gás e constar que são compatíveis.

Embora Kuhn afirme que não seja isso que aconteça quando percebemos, uma vez que a percepção é imediata, deve haver muito “processamento neural antes que alguma coisa seja vista ou algum dado seja apresentado aos sentidos” (KUHN, 2006, p. 214). Mas esse processamento neural continua tácito, não nos é consciente, ao menos no instante do reconhecimento. (KUHN, 2006, p. 239).

O que importa destacar é que Kuhn está se comprometendo com uma posição epistemológica segundo a qual o que percebemos e vemos está carregado teoricamente. (HOYNINGEN-HUENE, 1999, p. 106). O químico só verá oxigênio, misturas e compostos da mesma maneira que seus pares depois de absorver as mesmas pressuposições teóricas compartilhadas na comunidade<sup>16</sup>.

A propósito, esta é a razão por que Kuhn duvida de uma linguagem de observação pura e universalmente aceita. A construção de uma linguagem deste tipo já pressupõe, por parte daquele que a constrói, uma percepção inextrincavelmente unida a conceitos e teorias. E como o cientista não pode livrar sua percepção dessa trama conceitual, ele não conseguirá ver o mundo sem a interferência de alguma teoria (KUHN, 2009, p. 165).

Anteriormente dissemos que a percepção deve ser diferenciada da interpretação, pois enquanto a primeira é imediata a segunda é mediada. Contudo, pontuar essa diferença não significa que são fenômenos desconexos. Segundo o autor, a interpretação “começa onde a percepção termina” (KUHN, 2009, p. 246). Assim, para podermos interpretar o oxigênio, no sentido de fazer uma análise de suas propriedades e verificar qual sua relação com outras substâncias conhecidas, temos de já ter percebido o oxigênio. Portanto, a relação é a seguinte: primeiro a identificação imediata de um objeto ou situação e depois a interpretação do que foi percebido. A seguir, separamos um exemplo para destacar alguns traços da relação entre percepção e interpretação:

---

<sup>16</sup> A tese de que a percepção é carregada teoricamente não é uma novidade da epistemologia de Kuhn. Essa concepção já figurava na literatura da filosofia da ciência. Na *Logica da pesquisa científica*, Popper antecipa que o cientista “conta sempre com a existência de uma estrutura de doutrinas científicas já existentes e com uma situação-problema que é reconhecida como problema nessa estrutura” (POPPER, 2008, p. 23). As referências feitas por Kuhn para sustentar sua posição e seus exemplos são as contidas no livro de Norwood Russell Hanson chamado *Patterns of Discovery* de 1958. Porém, como mostra Bird, as concepções de Hanson e Kuhn com respeito a *ver* e *perceber* não são idênticas. Para mais detalhes, conferir o capítulo quatro do livro de Bird *Perception and world change*, onde encontra-se uma rica discussão sobre o ponto (BIRD, 2000, p. 97-148).

Ao dobrar uma esquina, vemos nossa mãe entrando numa loja no centro da cidade, num horário em que a supúnhamos em casa. Refletindo sobre o que vimos, exclamamos repentinamente: “Não era minha mãe, pois ela tem cabelo ruivo”. Ao entrar na loja, vemos novamente a mulher e não conseguimos compreender como pudemos tomá-la por nossa mãe (KUHN, 2009, p. 243).

Conforme vínhamos argumentando e como mostra o trecho, a percepção é imediata – vemos nossa mãe entrando numa loja. Neste caso, o que nos leva a fazer uma análise detalhada do que vimos, ou seja, o que nos leva ao processo interpretativo é um estranhamento<sup>17</sup> – não é comum que nossa mãe saia de casa naquele horário, portanto, ela não deveria estar ali<sup>18</sup>. O próximo passo consiste em pensar em alguma característica que lhe seja peculiar, por exemplo, a cor do cabelo. De posse dessa característica, que agora assume o papel de critério para fazermos uma escolha, ou regra para mediar nossa escolha, voltamos à loja e percebemos que a pessoa que tomávamos por nossa mãe não tem cabelo ruivo.

#### 1.4 PARADIGMAS

Quando se lê a *Estrutura* pode-se notar que o conceito de paradigma ocupa uma função relevante na teoria de Kuhn sobre o desenvolvimento científico. No entanto, como apontam alguns comentadores, Kuhn não usa o termo com uma definição precisa, o que provoca dúvidas a respeito de seu significado e do seu lugar nas concepções do autor. Para alcançarmos maior entendimento de paradigma, vamos analisar um estudo de Margaret Masterman chamado *A natureza do paradigma*, de 1966. Em seguida, acrescentaremos os esclarecimentos de Kuhn no *Posfácio* e no artigo *Reconsiderações acerca de paradigma*. O objetivo é notar que o sentido principal escolhido por Masterman (paradigma no sentido de construção), é o mesmo sentido considerado por Kuhn o mais importante, que são os exemplares para resolver problemas científicos. Enfatizaremos que uma rede de conceitos para ver o mundo é uma consequência da aprendizagem pelos exemplares. Isso acontece pelo

---

<sup>17</sup> Esse estranhamento que nos leva a fazer uma interpretação e escolher entre categorias já existentes (nossa mãe ou outra mulher) pode, ao final, não encontrar categorias conceituais preparadas na linguagem, o que significa que a interpretação não se realizaria dentro dos parâmetros dessa linguagem. Mas por que isso acontece? A resposta é que muitos fenômenos não se deixam enquadrar pelas categorias que uma linguagem dispõe. Sob certas circunstâncias, é este desajustamento entre categorias conceituais e fenômenos inesperados que provoca uma revolução científica (cf. KUHN, 2009, p. 244).

<sup>18</sup> Há outras razões que impulsionam o cientista a realizar uma interpretação além do estranhamento. A prática científica é essencialmente um empreendimento analítico na qual se busca articular e explorar os dados (KUHN, 2009, p.160).

fato de que um exemplar ou paradigma de construção vem expresso numa linguagem que estrutura o mundo de certa forma. Assim, ao adquirirmos ao mesmo tempo uma rede de conceitos pela qual vemos o mundo imediatamente adquirirmos essa linguagem.

Masterman encontra vinte e uma acepções de paradigmas na *Estrutura*, mas diz que os vários sentidos poderiam ser distribuídos em três grupos que são: paradigmas sociológicos (sentido 1), paradigmas metafísicos (sentido 2) e paradigmas de construção (sentido 3).

Segundo a autora, o mais importante é o paradigma de construção. É ele que está na base dos outros sentidos de paradigmas, pois responde por criar um conjunto de hábitos científicos; paradigmas sociológicos, e também por fornecer uma visão metafísica; paradigmas metafísicos, ao dar início a uma nova ciência quando ainda não existe uma teoria. De que maneira podemos entender o paradigma de construção e qual sua relação com os outros sentidos de paradigma?

O que está na gênese de uma escola científica é o paradigma de construção. Ele consiste numa realização científica sem precedentes que agrega os cientistas em torno de uma prática de resolução de quebra-cabeças. (MASTERMAN, 1979, p. 80). E por ser uma realização bem sucedida, ela gera a expectativa de que muitos problemas científicos poderiam ser resolvidos, e de que o domínio de estudo poderia se desenvolver se o paradigma de construção fosse adotado como modelo:

Pois numa ciência nova, não só é quase certo que falta a teoria formal; mas também muita atividade científica de grande porte se dirige para a escolha precisa do momento em que valerá a pena o trabalho de construí-la. A alternativa é “continuar como estando indo agora”, isto é, com algum truque, ou técnica embrionária, ou imagem, e um discernimento de sua aplicabilidade nesse campo. E é esse truque, mais esse discernimento que, juntos, constituem o paradigma (MASTERMAN, 1979, p.85).

Repare que o sentido sociológico de paradigma, o conjunto de hábitos abstraídos pelo historiador, é derivado temporalmente do paradigma de construção. Pois somente começa a existir uma série de ações comuns aos cientistas, se houver primeiro uma técnica embrionária de resolução de quebra-cabeças em torno da qual eles possam se unir. É interessante destacar que, nos primórdios de uma ciência, embora haja resolução de quebra-cabeças, a síntese teórica mais formal ainda não existe. A teoria axiomatizada escrita em manuais, as técnicas de experimentação e os equipamentos sofisticados “quase sempre

aparecem muito depois do truque-prático-inicial, que trabalha o suficiente para que a sua escolha encontre uma visão potencial” (MASTERMAN, 1979, p. 85).

Masterman afirma que o paradigma de construção se transforma em um modo de ver, ou seja, ele se transforma em um paradigma metafísico (sentido 2), daí a relação entre o sentido 3 e o sentido 2 de paradigma. Ela explica que o paradigma de construção como um truque de resolução de quebra-cabeças opera analogicamente, pois os cientistas adquirem um modo de ver ao considerarem o paradigma de construção profícuo para o campo de estudo, e solucionam as situações problemas que surgem durante a ciência normal tendo como modelo o paradigma de construção. Devemos enfatizar que os cientistas só se tornam capazes de ver as subsequentes situações problemas como sendo resolvidas pelo paradigma de construção porque neles se formou uma estrutura de conceitos. Poderíamos dizer que essa estrutura de conceitos provém da linguagem em que o paradigma de construção se estrutura<sup>19</sup>.

Segundo Masterman, a analogia estabelecida pelo paradigma de construção atua de forma intuitiva:

O segundo processo também é uma forma de inferência num sentido mais amplo – no sentido em que “inferência” é literalmente qualquer tipo de permissão para passar de uma unidade, sequência de unidades ou estado de coisas para outra unidade, sequência de unidades ou estados de coisas – mas é intuitivo, não se sujeita a regras (MASTERMAN, 1979, p.103).

Com efeito, na *Estrutura* Kuhn já destacava o paradigma de construção de Masterman como sendo um feito notável que atrairia o grupo de pesquisadores e serviria de modelo para o grupo de cientistas. Paradigma consistira, portanto, numa reunião de ilustrações recorrentes que ensinam o modo de aplicar uma teoria (cf. KUHN, 2009, p. 30 e 67).

Ao tentar amenizar as dificuldades geradas pelas diversas acepções do conceito de paradigma, e levando em conta as considerações de Masterman, Kuhn, no *Posfácio* e no artigo *Reconsiderações acerca dos paradigmas*, substitui o termo pela

---

<sup>19</sup> Além dos três sentidos propostos por Masterman, gostaríamos de sugerir mais uma acepção de paradigma, muito importante para o desenvolvimento do nosso trabalho, uma vez que tal sentido fundamenta os diversos tipos de incomensurabilidade e, portanto, ajuda-nos a compreender as razões para Kuhn defender a incomensurabilidade semântica nos escritos posteriores à *Estrutura*. Para o propósito de nossa dissertação, paradigma seria uma estrutura de conceitos adquirida ao longo do treino científico. Este sentido de Paradigma poderia ser comparado aos famosos óculos kuhnianos. Assim, a linguagem paradigmática é comparável aos óculos que mudam nossa maneira de ver o mundo. Aprender uma linguagem científica e ver o mundo a partir de suas categorias conceituais é como colocar óculos especiais.

expressão ‘matriz disciplinar’. Com matriz, Kuhn está se referindo aos elementos ordenados que podem ser abstraídos mediante o estudo de certa comunidade científica e que explica por que determinado grupo de especialistas formam uma comunidade. E com o termo ‘disciplinar’, Kuhn está se referindo à disciplina ou às disciplinas, num sentido educacional, pelas quais os iniciantes na comunidade têm de passar antes de se integrarem à comunidade.

Apesar da polissemia do termo na *Estrutura*, Kuhn afirma que os diversos sentidos podem ser reunidos em dois sentidos principais. Num sentido mais global, paradigma significa matriz disciplinar; melhor, significa todos os elementos da matriz capazes de unir o grupo de pesquisadores:

Todos ou quase todos os objetos de compromisso grupal que meu texto original designa como paradigmas, partes de paradigma ou paradigmáticos, constituem essa matriz disciplinar e como tais formam um todo, funcionando em conjunto (Kuhn, 2009, p. 228).

Num sentido mais restrito, mas não menos importante, paradigma significa um desses elementos da matriz, qual seja, os exemplares pelos quais o cientista aprende a resolver problemas científicos (cf. KUHN, 2009, p. 234).

Kuhn admite haver inúmeros elementos da matriz disciplinar, mas considera apenas quatro como sendo os mais importantes: os exemplares, as generalizações simbólicas, as partes metafísicas e os valores.

Conforme vimos, com exemplares Kuhn está se referindo a um número considerável de soluções de quebra-cabeças que o cientista usa como modelo para resolver outros problemas. Durante o treino científico, depois de deparar-se com diversos exemplares, “o estudante descobre, com ou sem a ajuda do seu instrutor, uma maneira de encarar seu problema como se fosse um problema que já encontrou antes” (KUHN, 2009, p.236). Portanto, é a aptidão de reconhecer num novo problema algo de semelhante com o exemplar que torna o cientista um solucionador de quebra-cabeças. Notemos que aqui temos um esclarecimento da noção de paradigma decorrente dos estudos de Masterman: a autora havia destacado que o paradigma de construção é aplicado direta e intuitivamente; passa-se de um exemplar para a resolução de um problema sem explicitar a relação de semelhança.

As generalizações simbólicas são os componentes formais da matriz disciplinar, funcionando como leis naturais e definições, e sendo utilizadas pela comunidade como técnicas matemáticas e lógicas de resolução de problemas: como exemplo de generalizações simbólicas, Kuhn oferece a segunda lei de Newton ( $F = m.a$ ). Existe uma

intrincada relação entre os exemplares e as generalizações, pois é em virtude dos exemplares, no decorrer de um longo processo de treino científico, que o iniciante aprende a relacionar a generalização correta para resolver problemas específicos (Cf. KUHN, 2009, p. 234).

Do que entendemos, as partes metafísicas são as crenças da comunidade em determinado modelo sobre a constituição da realidade. Nesse sentido, quando o cientista afirma que a matéria é formada por átomos ou que o comportamento das moléculas de um gás compara-se a minúsculas bolas de bilhar, ele manifesta sua crença num determinado modelo da realidade.

Em quarto lugar, estão os valores partilhados pela comunidade científica. Este elemento da matriz disciplinar ajuda a comunidade a identificar uma crise e a optar por um entre dois paradigmas incompatíveis. Para Kuhn (cf. 2009, p. 232), valores que se referem a predições quantitativas, acuidade, simplicidade e à coerência interna e externa de uma teoria influenciam a comunidade no momento de decidir entre paradigmas rivais.

## 1.5 MODELO KUHNIANO DA DINÂMICA CIENTÍFICA

Na *Estrutura*, Kuhn afirma que os manuais científicos trazem uma imagem equivocada e a-histórica do desenvolvimento da ciência. Segundo essa perspectiva, diz Kuhn, o desenvolvimento científico teria se iniciado apenas depois de firmada as bases da mesma ciência que os manuais contam a história. Estabelecido tais fundamentos, o acúmulo de teorias e fatos se daria indefinidamente, bastando ao historiador da ciência registrar as contribuições dos cientistas a esse estoque de conhecimento (cf. KUHN, 2009, p. 20).

Os manuais registram o resultado acabado das revoluções científicas, ou seja, registram a história contada do ponto de vista dos proponentes do paradigma vencedor. O caminho, da revolução científica até o estabelecimento dos fundamentos da ciência, não é contado por eles, tampouco a história da tradição científica passada. Até porque o objetivo do manual não é fazer história da ciência, e sim educar para fazer ciência, dentro de uma tradição<sup>20</sup>. Por isso, os cientistas que os escrevem recapitulam e condensam as principais contribuições de alguns pesquisadores para fins didáticos – para tal finalidade, acrescenta Kuhn, os manuais são uma excelente ferramenta. Eles ensinam, de modo muito eficaz, os iniciantes a resolver os mais diversos tipos de quebra-cabeças da área em questão. (cf. KUHN, 2009, p. 208)

---

<sup>20</sup> Daí o motivo de Kuhn dizer que os manuais são reescritos toda vez que há uma revolução científica.

No entanto, embora Kuhn concorde com a eficiência dos manuais na educação dos novatos, ele não concorda com a concepção de história desses livros (pode-se dizer que Kuhn não concorda com a historiografia da ciência dali extraída). Esta historiografia da ciência constitui-se no que se convencionou chamar de interpretação whig da história. Seria o mesmo que um anacronismo em que o historiador toma a ciência passada a partir do ponto de vista das concepções da ciência do presente. É por essa razão que somente alguns feitos de cientistas do passado são considerados como antecessores do que se faz hoje em ciência, é por isso também que tais feitos são vistos como genuinamente científicos. É como se o historiador procurasse no passado apenas aquilo que contemporaneamente se considera científico, eliminando partes do sistema teórico do cientista do passado que seriam relevantes para entendê-lo de forma coerente (cf. MARTINS, 2005, p.314).

Para Kuhn, o pouco de história dos manuais mostra-se enganador, pois distorce o resultado das pesquisas dos cientistas do passado para que esse resultado seja aceito como o fundamento da tradição científica atual. Verifica-se que nesses textos os cientistas do passado são considerados como heróis, eles são vistos como os inauguradores da tradição atual e, portanto, como os responsáveis pelas bases a partir das quais o progresso científico teria se iniciado. No entanto, um exame histórico cuidadoso revela que esses cientistas não trabalharam a partir dos mesmos dados e dos mesmos problemas. Da perspectiva histórica colhida nesses manuais, as realizações científicas anteriores são consideradas meros mitos ou superstições; daí não serem mencionadas nesses textos (cf. KUHN, 2009, p. 20). Tendo eliminado tais inverdades, a ciência poderia avançar de uma vez por todas, linearmente: é essa a imagem que Kuhn vê nos manuais e tenciona combater. Segundo Kuhn, essa imagem é um grave erro da historiografia da ciência que não mostra como a ciência se desenvolve, um erro que esconde o desenvolvimento científico através de revoluções (cf. KUHN, 2009, p. 177).

Mas Kuhn enfatiza que paradigmas que se tornaram obsoletos não deveriam ser considerados menos científicos do que os atuais; não é porque foram descartados que devem ser julgados acientíficos:

Quanto mais cuidadosamente estudam, digamos, a dinâmica aristotélica, a química flogística ou a termodinâmica calórica, tanto mais certos tornam-se de que, como um todo, as concepções de natureza outrora correntes não eram nem menos científicas, nem menos produto de idiosincrasia do que as atualmente em voga (KUHN, 2009, p. 21).

Na *Estrutura*, Kuhn se posiciona contra a perspectiva histórica lida nos manuais e a favor de uma nova historiografia. Dentro dessa nova historiografia, o que se



pretende é apresentar uma tradição científica a partir de seu contexto e de forma integral, destacando as diversas relações que esta tradição estabeleceu com seu tempo. Além disso, e talvez o mais importante, a nova historiografia precisa:

[...] estudar as opiniões desse grupo e de outros similares a partir da perspectiva – usualmente muito diversa daquela da ciência moderna – que dá a essas opiniões o máximo de coerência interna e a maior adequação possível à natureza (KUHN, 2009, p. 22).

Ao estudar a história da ciência do ponto de vista da nova historiografia, Kuhn diz que daí surge uma concepção de dinâmica da ciência oposta àquela dos manuais. Com efeito, o objetivo da *Estrutura* é propor um modelo de desenvolvimento da ciência, diferente do modelo dos manuais.

Pode-se dizer que o modelo kuhniano comporta essencialmente quatro etapas, são elas: ciência pré-paradigmática, ciência normal (paradigma), crise e revolução. Nesta seção, nosso propósito é percorrer uma a uma as quatro etapas a fim de descrever como Kuhn entende o desenvolvimento da ciência.

Chama-se ciência pré-paradigmática ou pré-ciência o período caracterizado pela disputa entre várias escolas a fim de alcançar a condição de paradigma dominante. Contudo, o que faz com que uma dessas escolas vença a disputa e atinja o *status* de paradigma dominante? Segundo a explicação do autor, isso somente acontece se uma das escolas conseguir realizar um feito notável “para atrair um grupo duradouro de partidários, afastando-os de outras formas de atividade científica dissimilares” (cf. KUHN, 2009, p. 30). Por feito notável, deve-se entender a capacidade de a escola resolver algum problema considerado relevante à maioria dos pesquisadores ou mesmo dar coesão a um grupo divergente de propostas teóricas (cf. KUHN, 2009, p. 39).

O exemplo fornecido por Kuhn para caracterizar a emergência de um paradigma é o da ótica newtoniana. Ele explica que, da antiguidade remota até o final do século XVII, não houve nenhuma teoria a respeito da natureza da luz, aceita universalmente. Em vez disso, verificou-se a concorrência entre várias escolas. Foi somente no século XVII que Newton propôs a teoria corpuscular da luz, a qual serviu de paradigma admitido quase uniformemente por todos (cf. KUHN, 2009, p. 32).

Depois do estabelecimento do paradigma, o sentido da pesquisa será guiado por ele, entrando-se, a partir de então, num período do desenvolvimento científico denominado ciência normal.

Inicialmente ao seu surgimento, o paradigma traz consigo inúmeros problemas à espera de resoluções; resoluções estas já antecipadas pelo próprio paradigma. Segundo Kuhn, “a ciência normal não se propõe descobrir novidades no terreno dos fatos ou da teoria, quando é bem sucedida, não as encontra” (KUHN, 2009, p. 77). Mas por que a comunidade mantém determinada expectativa a respeito do comportamento da natureza, ou seja, por que a comunidade espera não encontrar novidades?

Uma possível resposta poderia ser articulada da seguinte maneira: os cientistas ganham, conforme dito no capítulo 1, uma representação a respeito da natureza, ou seja, eles ganham uma estrutura de conceitos mediante a qual podem entender a natureza. Eles esperam, portanto, que a natureza corresponda a tal representação:

Examinando de perto, seja historicamente, seja no laboratório contemporâneo, esse empreendimento parece ser uma tentativa de forçar a natureza a encaixar-se dentro dos limites preestabelecidos relativamente inflexíveis fornecidos pelo paradigma (KUHN, 2009, p. 44).

Há, portanto, limites impostos pelo paradigma à investigação da natureza. Por isso Kuhn vai dizer que o paradigma nunca abrange um grande número de fatos; pelo contrário, ele põe em destaque apenas uma pequena fração da realidade.

No curso da ciência normal, tenta-se resolver ao menos três categorias de problemas: (i) os problemas envolvendo a descoberta de valores quantitativos a respeito de grandezas físicas decisivas para as manipulações matemáticas; por exemplo, na astronomia, os problemas cuja solução determinaria *o tamanho e a distância das estrelas*, (ii) os problemas que, uma vez resolvidos, mostram um maior número de casos no qual o paradigma poderia ser aplicado; nesta situação particular, procuram-se fatos que caem na aplicação do paradigma e (iii) os problemas de caráter mais teórico; na física, por exemplo, frequentemente tenta-se formular algumas constantes universais e algumas generalizações simbólicas (KUHN, 2009, p. 48).

Em (i), se não fosse as técnicas matemáticas fornecidas pela teoria do paradigma, a comunidade não conseguiria efetuar os cálculos para seus problemas. Assim, a teoria de Newton com seu arcabouço de fórmulas e métodos de análise matemática permitiu aos cientistas descobrir a magnitude de vários planetas, o período e até mesmo a distância que estes se encontram da Terra (cf. KUHN, 2009, p.46). Em (ii), busca-se que os fatos se ajustem ao paradigma. Como exemplo podemos pensar nos experimentos que Einstein pediu para

serem feitos e que comprovariam sua teoria<sup>21</sup>. Por último, em (iii), podemos dizer que há duas espécies de problemas que, uma vez resolvidos, articulam o paradigma, a saber, as constantes físicas e as generalizações simbólicas. Tanto uma como outra deixam o paradigma mais coeso, pois apontam para relações quantitativas entre elementos da teoria que antes pareciam desconexos.

À medida que os três tipos de problemas vão sendo solucionados, cresce o estoque de conhecimento da ciência normal. Daí Kuhn dizer que na ciência normal o conhecimento é predominantemente cumulativo:

A ciência normal, atividade que consiste em solucionar quebra-cabeças, é um empreendimento altamente cumulativo, extremamente bem sucedido no que toca ao seu objetivo, a ampliação contínua do alcance e da precisão do conhecimento científico. Em todos esses aspectos, ela se adéqua com grande precisão à imagem habitual do trabalho científico. (KUHN, 2009, p. 77)

Ora, são precisamente os tipos de problemas supracitados aquilo que Kuhn designa de quebra-cabeças. Em sua solução, a comunidade científica consome muito tempo - resolvê-los, nesse sentido, é a característica do trabalho dos cientistas durante a ciência normal<sup>22</sup>. Por certo, um quebra-cabeça é tomado como tal apenas quando houver a possibilidade de achar-lhe a resposta; as quais obedecem a certas regras ditadas pelo paradigma. Segundo Kuhn, não somente as regras estão em conformidade com o paradigma, mas também todas as soluções que, por ventura, um quebra-cabeça possa ter.

Com efeito, Kuhn admite haver algumas regras para direcionar os membros da comunidade na resolução de quebra-cabeça – as restrições advindas das generalizações simbólicas e as prescrições em aplicar determinado equipamento – mas adverte que essas regras não conseguem esgotar todos os aspectos que a comunidade tem em comum.

Kuhn (2009, p. 67) sublinha que a coesão da comunidade é explicada pelo compartilhamento de modelos ou paradigmas, e não pelo compartilhamento de regras de como aplicar teorias, lei e métodos:

---

<sup>21</sup> Ao surgir um paradigma, no caso o paradigma de Einstein, há poucos fatos que podem ser considerados como comprovação da teoria. As provas e, portanto os argumentos para a aceitação do paradigma vêm com o tempo, vêm na verdade como desenvolvimento do mesmo (KUHN, 2009, p. 47). Sendo assim, é preciso que o paradigma aglutine um número considerável de pesquisadores a fim de que tais provas possam ser produzidas.

<sup>22</sup> Para Kuhn, é necessário que o paradigma não esteja totalmente de acordo com a natureza. Se o paradigma já emergisse consentâneo com a natureza, não haveria quebra-cabeças a serem solucionados, e tendo em conta que a característica da ciência normal é resolver quebra-cabeças, não haveria sequer ciência a ser feita.

Os cientistas trabalham a partir de modelos adquiridos através da educação ou da literatura a que são expostos subsequentemente, muitas vezes sem conhecer ou precisar de conhecer quais as características que proporcionam o *status* de paradigma comunitário a esses modelos (KUHN, 2009, p.70).

Embora seja possível explicitar algumas regras por meio da investigação histórica de um paradigma, raramente a comunidade procura descobrir o que torna os métodos, leis, teorias e padrões científicos legítimos. Isso somente acontece nos momentos de crise, nos momentos em que se duvida dos métodos do paradigma para resolver problemas (cf. KUHN, 2009, p. 73). Em *Reconsiderações Acerca dos Paradigmas*, Kuhn acrescenta que o termo paradigma foi usado na *Estrutura* porque ele não achou um número grande de regras partilhadas entre os membros da comunidade que explicassem o consenso do grupo na investigação científica (cf. KUHN, 1974, p.381). Para Kuhn (1974, p. 381), a explicação seria obtida pelos exemplos partilhados – paradigmas – e não pelas regras.

Depois de tentar caracterizar a ciência pré-paradigmática e a ciência normal, resta-nos agora explicar por que ocorre a crise dentro de um paradigma e por que isso, em alguns casos, leva a uma troca de paradigmas e, por conseguinte, a uma revolução científica.

Recordemos que a ciência normal tem como sua principal característica adequar a área investigada dentro dos parâmetros conceituais do paradigma. Ainda que muitos fatos possam ser enquadrados por essas categorias, existem aqueles que resistem ao mais severo exame. Em determinadas circunstâncias, a comunidade vê tais inadequações como problemáticas e começa a perder a confiança no paradigma como sendo a representação da realidade (cf. BIRD, 2000 p.43). Seria possível definir uma anomalia como consistindo numa inadequação entre o mundo das categorias conceituais e o mundo em si, para recordarmos a distinção de Hoyningen-Huene<sup>23</sup>, mas não é toda e qualquer inadequação. Devemos qualificar essa inadequação e acrescentar que ela se torna premente por frustrar expectativas profundamente enraizadas dos cientistas; pois tais inconsistências atingem partes fundamentais do paradigma: “os casos clássicos de anomalias são aqueles onde a natureza está em conflito direto com o coração da teoria” (BIRD, 2000, p. 40).

Em nossa leitura, constatamos dois tipos de anomalias, a saber: (a) a que aparece em virtude do próprio dinamismo da ciência normal e (b) a que, por algumas razões, passa a ficar urgente e resiste a várias tentativas de resolução.

---

<sup>23</sup> Hoyningen-Huene (1993, p.33) traça um paralelo entre as concepções epistemológicas de Kant e Kuhn, como se nota na terminologia por ele usada. Não exploraremos as semelhanças e diferenças entre os filósofos.

Em (a), o que se passa é que a pesquisa normal concentra-se em determinada parcela da realidade e restringe o número de fenômenos investigados. Para estudar de modo mais detalhado esses fenômenos, o grupo de pesquisadores desenvolve técnicas, elabora experiências e constrói equipamentos cada vez mais sofisticados. É precisamente esse escrutínio na área de estudos que faz surgir os fenômenos não previstos pela comunidade científica (cf. KUHN, 2009, p. 91). Um bom exemplo de anomalia dirigida pelo trabalho da ciência normal pode ser retirado da química do flogístico. Alguns artefatos, como a bomba pneumática, foram elaborados para investigar de modo mais pormenorizado as experiências químicas da época. Porém, esses mesmos equipamentos deram origem a uma multiplicidade de amostras de gases que eram inexplicáveis à luz da teoria do flogístico. (KUHN, 2009, p. 98). Nesse sentido, a ciência normal não somente acumula a informação e amplia o conhecimento a respeito do campo estudado, mas também, a partir de seu próprio dinamismo intrínseco, produz as anomalias geradoras de crise (cf. KUHN, 2009, p. 91).

Em (b), algumas inadequações, entendidas aqui como quebra-cabeças não solucionados no curso da ciência normal, se transformam em graves dificuldades. Com o surgimento da astronomia ptolomaica, os cientistas esperavam ajustar as previsões concernentes às posições planetárias com as melhores observações disponíveis. Tais discrepâncias entre, de um lado, previsões do paradigma e, de outro, posição dos planetas eram, no início, quebra-cabeças sobre os quais recaía a expectativa de solução. Conforme as tentativas de diminuir as discrepâncias, melhor, de resolver os quebra-cabeças foram se frustrando, “os astrônomos conseguiam invariavelmente eliminá-la, recorrendo a alguma adaptação especial do sistema ptolomaico de círculos compostos” (KUHN, 2009, p. 96). No entanto, segundo Kuhn, discrepâncias corrigidas em um ponto oneravam o sistema, fazendo com que novas dificuldades reaparecessem em outra parte. Então, espalha-se no interior da comunidade a consciência de que um quebra-cabeça converteu-se numa anomalia, a consciência de que “nenhuma sistema tão complicado e impreciso como se tornara o ptolomaico poderia ser realmente a expressão da natureza” (KUHN, 2009, p. 97).

No entanto, deve-se deixar claro que, na maioria dos casos, as anomalias, se as tomarmos como quebra-cabeças, serão resolvidas pelas técnicas usuais do paradigma; em outras ocasiões, elas levarão um rótulo e seu enfrentamento será adiado. Já em algumas situações, a anomalia ocasionará uma crise, embora isso não ocasione uma revolução científica. Somente numa pequena parcela de casos, a anomalia vai gerar a crise que, por conseguinte, levará a uma revolução científica e o estabelecimento subsequente de um novo

paradigma (KUHN, 2009, p. 115). Portanto, é preciso enfatizar que, na maioria dos casos, o paradigma em vigor é capaz de resolver suas anomalias e também suas crises.

Kuhn, em algumas passagens, compara a anomalia a contra-exemplos que toda a ciência amadurecida tem de enfrentar; dizendo-nos que a ciência normal consegue quase sempre resolvê-los. Para Kuhn, a história da ciência mostra que quase todo paradigma durante sua trajetória depara-se com contra-exemplos, e isso não é o bastante para que os cientistas o abandonem. Ainda sobre este ponto, Kuhn argumenta que um paradigma não pode ser abandonado sem haver outro em seu lugar, - somente após um tempo, depois de o novo paradigma estabilizar-se, é que o paradigma velho desaparece.

Muito embora a maioria das anomalias não viabilize o nascimento de uma crise, em algumas circunstâncias é precisamente por intermédio da anomalia que se vê surgir esses momentos aflitivos da ciência normal<sup>24</sup>. Se o evento anômalo permanecer insolúvel por um tempo considerável, a comunidade tenderá a perder a confiança na capacidade de o paradigma resolver problemas:

[...] a consciência da anomalia persistira por tanto tempo e penetrara tão profundamente na comunidade científica que é possível descrever os campos por ela afetados como em estado de crise crescente (KUHN, 2009, p. 95).

Além da insatisfação sentida pelos especialistas, ao aparecimento da anomalia se seguirá uma pesquisa detalhada da área onde se localiza a novidade, pois isso dará ao grupo condições de estruturar e entender melhor o fenômeno estranho<sup>25</sup>.

Quando a confiança de resolver enigmas científicos é colocada em xeque, por uma parcela cada vez mais crescente de cientistas, verifica-se o aparecimento de teorizações no sentido de substituir o paradigma em dificuldade. Geralmente, cientistas jovens não muito comprometidos e não muito afeitos com as regras do paradigma antigo propõem novos paradigmas; enquanto os cientistas mais experientes ficarão, segundo Kuhn, relutantes

---

<sup>24</sup> Kuhn (2009, p. 97), admite que, além do fracasso das técnicas usuais da ciência normal para solucionar a anomalia, pode haver fatores sociais responsáveis pelo agravamento da crise. Contudo, o autor adverte que aspectos externos à dinâmica da ciência estão fora dos limites do livro. (cf. KUHN, 2009, p. 97). Seu objetivo é antes compreender quais são os motivos internos relevantes para haver uma revolução científica, ou seja, ele quer explicar em que circunstâncias uma anomalia vai gerar uma crise, e como esta, a depender da gravidade, vai levar a uma troca de paradigma.

<sup>25</sup> No escopo teórico de Kuhn, essa pesquisa detalhada chama-se ciência extraordinária. Também acrescenta que, enquanto o paradigma está atravessando a crise, é comum perceber o encaminhamento dos especialistas para áreas mais teóricas como, por exemplo, a filosofia. Como os fundamentos metodológicos do paradigma estão enfraquecidos, o grupo de especialistas começa a procurar novas bases no conhecimento filosófico.

quanto às inovações teóricas. Não é preciso que haja a falsificação<sup>26</sup> do antigo paradigma para que o novo se estabeleça de uma vez por todas (cf. KUHN, 2009, p. 108). Isso, de acordo com Kuhn, não condiz com o padrão histórico que descreve uma revolução científica. Pelo contrário, o paradigma novo “emerge repentinamente, algumas vezes no meio da noite, na mente de um homem profundamente imerso na crise” (KUHN, 2009, p. 121).

Assim, do que podemos entender da concepção kuhniana, ambos os paradigmas – velho e novo – convivem lado a lado por algum tempo. A despeito disso, o velho paradigma será suplantado pelo novo à medida que os especialistas forem se convertendo<sup>27</sup> a ele, e à medida que os oponentes forem desaparecendo da cena de discussão.

---

<sup>26</sup> No contexto em que Kuhn usa o termo falsificação, ele está discutindo com a perspectiva da dinâmica da ciência de Popper. No próximo capítulo, apresentaremos de que maneira Popper concebe a dinâmica da ciência.

<sup>27</sup> Kuhn, de fato, usa o termo ‘conversão’ para se referir à escolha dos cientistas no momento de crise. Em 2.2, tentaremos argumentar que a conversão se aplicaria apenas para caracterizar a escolha dos cientistas num estágio inicial do novo paradigma. Num estágio mais avançado de desenvolvimento, o novo paradigma poderia produzir as provas e convencer os cientistas, ao mesmo tempo em que o velho deixaria de mostrar resultados.

## 2 DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E ESCOLHA INTERTEÓRICA

Neste capítulo, apresentaremos o modelo de Karl Popper para o desenvolvimento da ciência e como ele concebe a troca de teorias, enfatizando quais os critérios por ele oferecidos para nortear a escolha teórica. Ressaltamos que, quando do aparecimento da *Estrutura*, a filosofia da ciência ligada ao racionalismo crítico tinha como referência as concepções de Popper segundo as quais a substituição de uma teoria por outra se daria seguindo critérios de racionalidade. Por isso a noção de incomensurabilidade, e com ela a de relativismo e irracionalismo, surpreendeu a tantos. Philip Kitcher, por exemplo, em seu debate com Kuhn, comenta que a noção de incomensurabilidade abala os padrões de racionalidade científica que sempre guiaram as questões envolvendo a escolha teórica (cf. KITCHER, 1978, p. 520 e p. 522). Daí sua tentativa de reestabelecer a comunicação através da linha que separa paradigmas rivais e proteger a tradição de filosofia da ciência dos efeitos da incomensurabilidade<sup>28</sup>.

### 2.1 DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E CRITÉRIOS DE ESCOLHA EM POPPER

Segundo Popper, o que deveria importar à epistemologia é de que modo uma teoria se submete a provas depois de ter sido concebida. Para Popper, cabe à epistemologia ou à lógica do conhecimento responder as seguintes perguntas:

Pode um enunciado ser justificado? Em caso afirmativo, como? É suscetível de prova? Depende logicamente de certos outros enunciados? Ou talvez os contradiga? Para que um enunciado possa ser examinado logicamente sob esse aspecto, deve ter-nos sido apresentado previamente. Alguém deve tê-lo formulado e submetido a exame lógico (POPPER, 2008, p.31).

Popper repara que leis científicas ou teorias exibem consequências empíricas suscetíveis de teste, enquanto que enunciados metafísicos não exibem. Por exemplo, se dissermos que todo metal se dilata na presença de calor, poderemos inferir o enunciado segundo o qual este metal, se aquecido, também se dilatará. O último enunciado, um enunciado de teste, pode vir de encontro a enunciados básicos<sup>29</sup>, ou seja, pode vir de

<sup>28</sup> De que maneira Kitcher procura restabelecer a comunicação será explicado no capítulo 3

<sup>29</sup> A metodologia popperiana requer enunciados básicos para servirem de falseadores potenciais. No entanto, ao tentar escapar ao trilema de Fries – psicologismo, dogmatismo e regressão infinita, Popper admite que estes enunciados devam ser aceitos por convenção e que têm realmente relação



encontro aos falseadores potencias. Pode acontecer de aquecermos o metal e ele, realmente, não se dilatar, o que, aplicando o raciocínio dedutivo da lógica clássica chamado *modus tollens*, falseará a lei de que os metais se dilatam depois de aquecido. Por outro lado, há enunciados que não podem ser falseados devido à sua forma lógica como o enunciado que diz que choverá ou não choverá amanhã. É pensando em considerações deste tipo que Popper sugere a falseabilidade como modo de distinguir teorias científicas de teorias metafísicas, lógicas e matemáticas.

No entanto, é sempre possível fazer com que um sistema teórico se adeque à realidade, melhor dizendo, é sempre possível salvaguardar uma teoria do falseamento. Um cientista com postura convencionalista pode recorrer a hipóteses *ad hoc* ou mesmo desconfiar da fidelidade dos dados obtidos pelo experimentador, evitando o confronto com enunciados empíricos. Pela inspeção da forma lógica de um sistema de enunciados, não é possível conhecer se ele é um sistema convencional ou se é um sistema empírico e refutável. Se tal distinção não pode ser feita mediante a análise lógica, resta unicamente tomar a decisão de rejeitar o convencionalismo e adotar o falseacionismo como método:

O único meio de evitar o convencionalismo é tomar uma decisão: a decisão de não aplicar-lhe o método. Decidimos que, se nosso sistema sofrer ameaça, nunca procuraremos preservá-lo recorrendo a qualquer espécie de *estratagema convencionalista*. (POPPER, 2008, p. 86).

Popper explica que as leis naturais – que nada mais são do que enunciados estritamente universais - podem ser transformadas em negações de enunciados estritamente existenciais. Assim, a lei natural que afirma que, qualquer que seja a carga elétrica de um corpo, terá o valor de um múltiplo da carga elétrica elementar, pode ser expressa pelo enunciado “não há carga elétrica diversa de um múltiplo da carga elétrica elementar” (POPPER, 2008, p. 72).

Seguindo este raciocínio, nota-se que as leis naturais se escrevem em forma de “proibições”, pois não admitem que determinados eventos ocorram. Por isso, conforme o exemplo acima, caso verificássemos que existe em determinado laboratório uma carga cuja medida é diferente do múltiplo da carga elementar, a lei que diz que somente existem cargas elétricas múltiplas do valor da carga elementar seria falseada (cf. POPPER, 2008, p. 72).

---

causal com a experiência. Contudo, para o filósofo, tal postura não caracteriza dogmatismo, pois os enunciados básicos poderão passar por revisões futuras caso seja necessário, nem caracteriza psicologismo, pois em sua metodologia não se exige que os enunciados sejam justificados pela experiência perceptiva (POPPER, 2008, p.112).

Segundo Popper, a evolução do conhecimento é impelida pela tentativa constante de solucionar problemas mediante a criação de sistemas teóricos cada vez mais aperfeiçoados. No curso do desenvolvimento da ciência, o que se percebe é uma sucessão de teorias. Cada nova teoria mostra-se superior as suas antecessoras, pois consegue carregar as hipóteses que foram bem sucedidas na resolução de problemas e eliminar as incongruências e erros de teorias mais antigas:

Nosso conhecimento consiste, a cada momento, daquelas hipóteses que mostraram sua aptidão (comparativa) para sobreviver até agora em sua luta pela existência, uma luta de competição que elimina aquelas hipóteses que são incapazes (POPPER, 1975, p. 238).

Nesse sentido, o desenvolvimento científico é análogo ao desenvolvimento dos seres vivos. Tal como os organismos recentes incorporam de seus antepassados o sucesso de ultrapassar alguma dificuldade, assim também as teorias atuais trazem consigo as hipóteses que tiveram êxito. Mas enquanto o conhecimento pré-científico ou animal aumenta devido à eliminação das espécies que sustentam hipóteses inábeis, “a crítica científica faz muitas vezes nossas hipóteses perecerem em lugar de nós” (POPPER, 1975, p. 238).

Para ilustrar a maneira pela qual a ciência se desenvolve, Popper sugere o seguinte esquema<sup>30</sup>:  $P1 \rightarrow TS1, TS2, TS3, TSn... \rightarrow EE \rightarrow P2...$  Neste modelo, P1 é o problema do qual se parte. TS1, TS2, TS3 e TSn são as inúmeras hipóteses tentativas ou teorias rivais que a princípio são propostas para resolver o mesmo problema. EE indica eliminação de erros ou mesmo eliminação de algumas dessas hipóteses através da crítica racional, P2 representa o novo problema que emerge deste processo. (cf. POPPER, 1975, p. 223). Vale lembrar que o esquema se passa em ciclos: cada teoria vai dar origem a problemas diferentes e mais profundos a serem resolvidos por outras teorias e assim em diante<sup>31</sup>, daí Popper frisar que a ciência avança de problemas em problemas.

---

<sup>30</sup> Seja como for, o importante é frisar que, na perspectiva de Popper, o conhecimento é cumulativo em relação a solução de problemas, embora não o seja em relação a teorias. Em Kuhn, isso também acontece, os paradigmas não são conservados no curso do tempo, porém os problemas resolvidos e a precisão de tais soluções se mantêm (KUHN, 1977, p. 384).

<sup>31</sup> O processo de suplantação teórica ocorreria de modo indefinido; ele só cessaria se alcançássemos a verdade, ou seja, se nossas teorias, um dia, correspondessem absolutamente aos fatos. Entretanto, o que Popper diz é que não temos meios de saber se, realmente, alcançamos a verdade com nossas teorias; o que podemos saber é que as malhas de nossas redes teóricas vão ficando mais estreitas, pois vamos capturando melhor o mundo à medida que construímos teorias mais eficazes para resolver problemas e eliminar erros.

Popper distingue três critérios que devem ser levados em consideração no momento de se escolher entre teorias rivais: a simplicidade, a universalidade e o teste crucial. Em primeiro lugar, está o quesito de simplicidade. Com este quesito, Popper está pensando em teorias que conseguiriam unificar fatos antes dispersos ou relacionar teorias antes desconexas através de uma ideia mais abrangente (cf. POPPER, 2006, p. 326). Em segundo lugar, é preciso que uma teoria explique tudo que era explicado pelas suas antecessoras<sup>32</sup>, bem como falar sobre fenômenos novos e originais, enfim, é preciso que uma teoria seja mais universal. Esta universalidade seria um quesito formal ou lógico, indispensável para comparar teorias competidoras. Em princípio, uma teoria mais universal, que diz mais sobre o mundo empírico, produziria mais falseadores potenciais, o que aumentaria as chances de ela ser falseada.

Assim, entre duas hipóteses, a mais falseável ou testável, será também a mais universal. Comparando a hipótese “todas as órbitas dos corpos celestes são circulares” com a hipótese “todas as órbitas dos planetas são circulares”, percebe-se que a primeira é mais universal e, portanto, mais falseável do que a segunda. Isso se dá porque a categoria de corpos celestes abrange a categoria de planetas. Por conta dessa relação de abrangência, se a segunda hipótese fosse falseada, a primeira consequentemente o seria, apesar de o contrário não ser verdadeiro: pode ser que alguns corpos celestes que não sejam planetas não orbitem de forma circular (cf. POPPER, 2008, p. 132).

Popper acrescenta que o grau de universalidade e testabilidade não relaciona apenas hipóteses, mas também teorias<sup>33</sup>. Por isso, uma teoria de maior universalidade pode ser mais testável e mais falseável do que uma de menor universalidade. Esse é o caso da teoria do eletromagnetismo de Maxwell que, por conter a teoria de Fresnel, pode ser falseada com mais facilidade do que essa última. Conforme dito acima, ao testar a teoria de Fresnel testa-se ao mesmo tempo a teoria de Maxwell, embora o contrário nem sempre seja verdadeiro.

Importa lembrar que o segundo quesito, a exigência de que a teoria proponha fenômenos novos, implica outro fator lógico para a avaliação de teorias, a saber, a improbabilidade<sup>34</sup> de um acontecimento ocorrer em relação ao nosso conhecimento atual.

---

<sup>32</sup> As teorias mais novas deveriam não apenas explicar o sucesso de suas antecessoras, mas também o fracasso, ou seja, elas deveriam explicar inclusive o falseamento (POPPER, 2006, p. 333).

<sup>33</sup> Nos escritos de Popper, podemos ver que todas as teorias são hipóteses. Quando usamos o termo ‘teoria’, estamos imaginando um sistema mais complexo de hipóteses relacionadas.

<sup>34</sup> Uma hipótese de alta probabilidade tem pouco conteúdo informativo, ela não diz nada que já não se saiba, daí Popper chamar a atenção para o desinteresse de tais hipóteses. A questão envolvida aqui é que, hipóteses bem corroboradas, por exemplo, a hipótese de que os planetas do sistema solar

Nesse sentido, quanto mais improvável uma teoria, isto é, quanto mais ousada à luz do que sabemos, maior será sua testabilidade.

O terceiro e mais importante quesito requer que a nova teoria passe pelo teste crucial. E é o mais importante porque, caso a teoria não resista a tal teste<sup>35</sup>, de nada adianta os dois primeiros quesitos, tampouco as exigências lógicas da universalidade e da improbabilidade acima referidas.

Na busca de solucionar um problema da teoria do presente, formula-se outra teoria que vai apontar para o teste crucial e indicar de que maneira ele deve ser realizado. O teste crucial relaciona-se com um acontecimento diferente dos acontecimentos concebidos com a ajuda da teoria do momento. Sua possibilidade, quer dizer, a possibilidade de ser imaginado, está estreitamente ligada à nova teoria. Mas vejamos a definição que Popper oferece para o teste crucial:

Importa sublinhar que entendo por experimento crucial aquele que tem por objetivo refutar uma teoria (se possível) e, mais especialmente, o que tem por objetivo levar a uma decisão entre duas teorias rivais, através da refutação de (pelo menos) uma delas – sem naturalmente demonstrar a outra. (POPPER, 2008, p. 304)

Assim, o teste crucial desempenha um papel de destaque na concepção de Popper, pois a ele cabe refutar uma teoria mais antiga e corroborar sua sucessora. Mas Popper alerta que é uma questão de sorte<sup>36</sup> o fato de uma teoria ser refutada e outra passar no teste crucial, ou seja, é uma questão de sorte o experimento crucial poder cumprir essa função dupla<sup>37</sup>:

---

perfazem órbitas elípticas, são bem prováveis à luz do nosso conhecimento teórico atual. Por serem comuns, tentar corroborar tais hipóteses seria de pouco valor para o crescimento da ciência.

<sup>35</sup> A propósito, se a nova teoria não conseguir ultrapassar o teste, não deveríamos abandonar a antiga (Cf. POPPER 2006, p. 333). Entretanto, a objeção mais séria de Kuhn ao teste crucial tem a ver com o papel dos testes na escolha de teorias. O teste crucial não é algo imediato ao surgimento da teoria, mas uma construção cuja possibilidade está atrelada ao desenvolvimento do novo paradigma. Então, se alguns cientistas geralmente escolhem o novo paradigma logo no início, quais são os motivos para essa decisão? Um paradigma ainda incipiente atrairia os cientistas por quais razões? Segundo Kuhn, nos primórdios de um paradigma, enquanto ele está ganhando adeptos e se fortalecendo, muitos testes e provas ainda não foram produzidos, por isso que, neste estágio, fatores subjetivos devem ser considerados para explicar a decisão dos cientistas (Cf. KUHN, 1977, p. 391). Veremos como esses fatores subjetivos e “irracionalis” entram em momentos de escolha na próxima seção.

<sup>36</sup> Portanto, em última análise, a escolha interteórica não dependeria apenas de critérios metodológicos. Dependeria também da possibilidade de uma teoria produzir ou não previsões de um novo tipo suscetíveis de teste empírico.

<sup>37</sup> Uma teoria só será falseada se houver outra em seu lugar. A esta nova teoria Popper chama de hipótese falseadora, ela terá de resistir ao teste severo que falseou a teoria antiga (POPPER, 2008, p. 92).

Considerarei há pouco que a ciência estagnaria e perderia seu caráter empírico se não fôssemos capazes de obter refutações. Podemos agora ver que, por razões muito semelhantes, a Ciência estagnaria e perderia seu caráter empírico se não conseguíssemos obter verificações de novas previsões, ou seja, se apenas conseguíssemos produzir teorias que satisfizessem os nossos dois primeiros requisitos, mas não o terceiro (POPPER, 2006, p. 330).

E mais à frente:

Como é evidente, o preenchimento do nosso terceiro quesito não está nas nossas mãos. Dose alguma de engenho pode assegurar a criação de uma teoria de sucesso (POPPER, 2006, p. 332).

Nota-se que o quesito de resistir ao teste crucial é o mais forte, pois é ele que, no limite, serve de parâmetro para que se possa julgar qual a melhor opção entre teorias concorrentes. Portanto, só estaríamos racionalmente<sup>38</sup> justificados a escolher a teoria T2 frente a T1 se T2 passasse pelo teste crucial responsável pela sua corroboração e responsável por refutar T1. Apesar disso, os aspectos formais em que se compara a universalidade, a improbabilidade e, portanto, a testabilidade devem ser analisados a fim de “decidir se a teoria em questão deverá, de todo, ser aceita como séria candidata a exame por testes empíricos” (POPPER, 2006, p. 328). Além do que, se não fosse o segundo quesito, relacionado a previsão de fenômenos novos e suscetíveis de teste, não seria possível elaborar o experimento crucial.

Assim, o progresso da ciência se daria por meio de conjecturas e refutações, por meio de tentativas e erros. E a eliminação de erros aconteceria tanto no momento em que se descartam diversas teorias tentativas que procuram solucionar o mesmo problema, como também na circunstância em que uma teoria é falseada através do teste crucial. A suplantação teórica via falseamento, porém, não é o único modo de haver progresso. Na opinião de Popper, a teoria de Newton é progressiva comparativamente às teorias de Galileu e de Kepler, embora estas não tenham sido refutadas pela teoria de Newton: “o que Newton tentou fazer

---

<sup>38</sup> Poder-se-ia perguntar por que o critério de escolha relacionado ao teste crucial é racional. A nosso ver, é racional na medida em que haveria coincidência de opinião entre os participantes da escolha, ou seja, eles concordariam com o fato de que o teste crucial foi capaz de corroborar uma teoria e refutar outra. Além disso, é racional, pois é um procedimento baseado no *modus tollens* da lógica dedutiva clássica. Como veremos, em Kuhn, não há critérios de escolha válidos para todos os participantes da decisão. Se há critérios de escolha, eles são legítimos apenas nos domínios de um paradigma. Ou poderíamos dizer que o teste crucial sofre as consequências da incomensurabilidade ontológica, isto é, um newtoniano não concordaria que as provas apresentadas pelos einsteinianos são de fato contra-exemplos (KUHN, 2009, p. 110). Contudo, para que o teste seja visto de forma diferente, ou seja, para que esteja na dependência das categorias conceituais, os defensores do novo paradigma teriam de passar pelo processo educativo discutido no capítulo 1.

foi explicá-las a partir de suposições mais gerais e, dessa forma, unificar dois campos de investigação até então desligados” (POPPER, 2006, p.333).

Entre duas teorias, T1 e T2, poderíamos afirmar que T2 corresponde melhor aos fatos do que T1, ou seja, T2 se aproxima mais da verdade do que T1. Até o presente momento, a preferência por T2 seria racional, pois ela foi corroborada<sup>39</sup> e ainda não falseada e não incorpora o conteúdo falsidade de T1. Vale ressaltar que a verdade na concepção de Popper cumpre a função de ideal regulador, pois é ela quem impulsionaria a construção de melhores teorias.

Portanto, pela apresentação do modelo de Popper para o desenvolvimento científico e seus critérios racionais de escolha pautados no teste crucial, e no *modus tollens* da lógica clássica, vimos que, à época em que apareceu a *Estrutura*, aqueles que discutiam a dinâmica da ciência e a substituição teórica contavam com padrões lógicos para guiar a escolha teórica. Na próxima seção, vamos tratar da incomensurabilidade baseando-nos no texto da *Estrutura*. O objetivo será alcançar maior clareza sobre o conceito. Assim, poderemos entender por que a maioria dos comentadores de Kuhn, entre eles Popper e Kitcher, tomaram a incomensurabilidade como resultando em relativismo e irracionalismo.

## 2.2 INCOMENSURABILIDADE ENTRE PARADIGMAS: O DESACORDO COM A TRADIÇÃO

No quadro teórico de Kuhn, pode-se notar que o termo incomensurabilidade é usado em duas circunstâncias diferentes. Na primeira, o termo serve para relacionar duas tradições de pesquisa separadas temporalmente por uma revolução científica<sup>40</sup>. Nessa primeira circunstância, houve uma ruptura revolucionária, e a comunidade científica já está sendo guiada por um novo paradigma, ou seja, já houve a substituição de um paradigma por outro. Assim, considerando do ponto de vista da separação temporal, são incomensuráveis a astronomia ptolomaica e a astronomia copernicana, a química flogística e a química do oxigênio, a física aristotélica e a dinâmica newtoniana.

Na segunda circunstância, o termo é usado para relacionar dois paradigmas rivais - sendo o primeiro o dominante e o segundo o candidato a novo paradigma - em disputa

<sup>39</sup> Podemos dizer que até o tempo presente a teoria está corroborada. Mas isso é momentâneo, pois podem-se fazer novos testes em T2 e a teoria ser falseada. Por isso Popper diz que a corroboração é uma apreciação no tempo, e não a medida de verdade.

<sup>40</sup> Depois de uma revolução, talvez não seja o caso de dizer que os paradigmas são rivais, pois não há uma situação de disputa: a comunidade já adotou o novo paradigma para guiar a ciência normal, este paradigma é dominante.

pela condição de paradigma dominante, no período durante o qual está ocorrendo uma revolução científica (cf. KUHN, 2009, p. 127). Kuhn oferece uma descrição desse intervalo de transição, intervalo caracterizado pela crise da comunidade científica.

Lembremo-nos de que, em algumas ocasiões, a anomalia levará o paradigma a uma crise. Uma vez em crise, alguns integrantes da comunidade buscarão entender melhor a anomalia, o que acarretará o surgimento de um novo candidato a paradigma dominante. Comparando as revoluções científicas às revoluções políticas, Kuhn diz que haverá uma polarização da comunidade científica, e isso porque alguns membros do paradigma dominante o abandonarão e adotarão o novo paradigma. (KUHN, 2009, p. 127 e p.192)

Verifica-se, portanto, a cisão da comunidade científica. Antes guiada pela orientação de um só paradigma, agora ela se divide entre dois lados opostos. De um lado, estarão os proponentes do paradigma dominante e, de outro lado, os adeptos do novo candidato. Tem início a disputa entre os lados da contenda. E é neste ponto que se encaixa o tema da escolha interparadigmática e da incomensurabilidade.

Conforme dissemos, durante o período de transição paradigmática<sup>41</sup>, instaura-se uma disputa: os defensores de paradigmas alternativos entrarão em conflito para fixar seus respectivos paradigmas. Estando os paradigmas fundamentados em pressupostos diferentes, os argumentos que um grupo dirigirá ao outro não poderão se harmonizar, por isso, nesta situação de disputa, o que vai prevalecer serão argumentos que se prendem aos pressupostos do paradigma, ou que utilizam as pressuposições do paradigma para formular o argumento. A escolha entre paradigmas se caracterizará, portanto, pela circularidade argumentativa, vejamos:

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

---

<sup>41</sup> Esta substituição de um paradigma por outro é o que Kuhn chama de revolução científica; “episódio de desenvolvimento não cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior” (KUHN, 2009, p.123).

Além do mais, segundo o que explica Kuhn, não haveria um critério superior mediante o qual a comunidade pudesse decidir qual dos dois paradigmas é o superior. Isso significa que não haveria um critério de cientificidade, externo aos paradigmas, válido para os dois lados em disputa, mediante o qual fosse possível decidir a questão. Os critérios de cientificidade são válidos apenas para aqueles que compartilham o mesmo ponto de vista do paradigma: ou se aceita ou não se aceita os mesmos princípios fundamentais do paradigma.

Com relação aos critérios de escolha, podemos constatar o quanto as concepções de Kuhn se chocam com a visão tradicional, aqui representada pelas ideias de Popper. A principal diferença é que em Popper os critérios de escolha são reconhecidos por todos os envolvidos no debate, quer sejam defensores de Newton, quer adeptos da teoria de Einstein, mas para Kuhn estes critérios estão presos ao paradigma. Conquanto Popper conceda uma dificuldade real à tentativa de sair do próprio referencial ou em discutir com um referencial oposto, para ele, estar preso ao paradigma no que concerne à escolha de teorias é um mito, o qual ele chama de *Mito do referencial*: “O ponto central é que é sempre possível uma discussão crítica e uma comparação dos vários referenciais. Não passa de um dogma e um dogma perigoso” (POPPER, 1979, p. 69).

Todavia, segundo Kuhn, sair do próprio referencial a qualquer momento não é tão fácil, nem desejável do ponto de vista metodológico. Não é fácil, porque temos de supor que ao sair do próprio referencial o cientista teria de aprender outro referencial, e isso não é tão rápido e simples como se imagina, já que ele levaria um tempo para adquirir a linguagem desse novo referencial. E tampouco seria desejável para os objetivos progressivos da ciência: sair do próprio referencial, com vistas a manter uma postura de crítica constante, não geraria o progresso que caracteriza o empreendimento científico (KUHN, 2006, p. 196). A prescrição metodológica de Kuhn é a de que o cientista deve explorar ao máximo seu paradigma, trabalhar nele de forma intensa, pois somente assim ele conseguirá perceber as vantagens e as desvantagens do seu referencial. Se o cientista mantivesse uma postura demasiadamente crítica, ele não se aprofundaria o suficiente para distinguir uma dificuldade grave de uma irrelevante, e então não poderia efetuar uma crítica realmente pertinente ao seu referencial.

Ora, se esses princípios fundamentais devem ser aceitos ou rejeitados, conclui-se que o único modo de considerá-los corretos é por intermédio da conversão. E aqui o termo ‘conversão’ parece estar empregado no sentido de se aceitar os princípios fundamentais sem discuti-los previamente; por isso Kuhn diz:



Ao invés disso, eu argumentei que em tais assuntos nem prova nem erro estão em questão. A transferência de adesão de um paradigma a outro é uma experiência de conversão que não pode ser forçada (KUHN, 2009, p.193).

No início do novo paradigma, ainda não existem provas racionais capazes de convencer a comunidade, por isso que, neste estágio, é necessário que alguns cientistas abracem o novo paradigma de modo injustificado, ou seja, é preciso que eles se convertam e vejam nele a esperança de realizações futuras (KUHN, 2009, p. 201; 1977, p. 397). Certamente, na passagem acima, Kuhn não distingue em que fase do desenvolvimento do paradigma é apropriado falar em conversão, se bem que ele diga que as provas contundentes serão produzidas com a ampliação e o aperfeiçoamento do paradigma, o que nos leva a pensar que a conversão seria adequada apenas num estágio inicial, ao passo que num estágio mais avançado ela não seria necessária, pois o paradigma teria produzido as provas e, portanto, nesse momento a escolha se daria por meios racionais. (KUHN, 2009, p. 199). A leitura de Masterman também vai na mesma direção ao enfatizar a importância do sentido de paradigma de construção: ela está de acordo com que primeiro seja necessário construir o paradigma para que na sequência os resultados desejados comecem a aparecer (MASTERMAN, 1979, p. 85). Assim, seriam esses pioneiros num novo campo científico aqueles que dariam força ao paradigma, de sorte a melhorá-lo, para que este produza as provas e convença o restante da comunidade.

Todavia, afirmar que os lados em disputa dirigem reciprocamente argumentos circulares ou que não concordam quanto aos princípios fundamentais não poderia significar que os lados não falam a mesma linguagem ou não podem se comunicar<sup>42</sup>. O que nos parece é que os grupos falam a mesma língua e podem se comunicar, pois, se estão procurando persuadir um ao outro, eles o fazem por meio da mesma linguagem. Além disso, se o grupo que agora defende o candidato a novo paradigma formou-se a partir de uma cisão da comunidade científica, então esse grupo compreende a linguagem falada pela comunidade. Porém, persistem os desacordos e o colapso comunicativo, mas esses problemas devem ser restringidos aos assuntos científicos. Assim, retornando ao ponto, parece que os princípios fundamentais são incomensuráveis porque;

---

<sup>42</sup> Para Kuhn (2009, p. 191), essa comunicação é parcial. Em *Objetividade, juízo de valor e escolha teórica* Kuhn retoma o tema e diz que a analogia de que paradigmas rivais inscrevem-se em linguagens diferentes não é completa, pois o vocabulário das duas teorias pode ser idêntico e a maior parte das palavras funcionam do mesmo modo em ambas (KUHN, 1977, p. 404).

Dentro de um novo paradigma, termos, conceitos e experiências antigos estabelecem novas relações entre si. O resultado inevitável é o que devemos chamar, embora o termo não seja bem preciso, de um *mal-entendido entre as escolas competidoras* (KUHN, 2009, p.191, grifos nossos).

Vejamos que a mudança de paradigma consiste numa reestruturação de *termos, conceitos e experiências*. Que tipo de reorganização é essa, porém, não está muito evidente na *Estrutura*. Pois podemos pensar no que acontece precisamente com os conceitos ao passar para um novo paradigma. O que podemos perceber é que alguns vão se ligar a outros, tal o caso do conceito de força da mecânica clássica quando visto a partir da relatividade de Einstein, enquanto que alguns desaparecem completamente como ocorre com o conceito de flogístico que há muito foi suprimido da química<sup>43</sup>.

Por ora, o que devemos entender é o que motiva a reorganização conceitual dentro do novo paradigma, fazendo com que os princípios fundamentais ou estes alicerces do paradigma sejam diferentes. Uma mudança assim, sem dúvida, está estreitamente relacionada com os efeitos devastadores da anomalia, a qual coloca em questão a competência do paradigma em resolver quebra-cabeças. A anomalia efetivamente grave, aquela capaz de culminar numa crise, entrará em conflito com regiões centrais do sistema paradigmático e exigirá outro paradigma a fim de que “o anômalo se converta em esperado” (KUHN 2009, p. 78).

Por não concordarem quanto aos respectivos princípios fundamentais, haverá um mal-entendido entre os grupos que defendem um e outro lado – a incomensurabilidade interparadigmática na *Estrutura* torna-se visível nesta situação de disputa, ela aparece na forma de um desacordo no diálogo<sup>44</sup>. Porém, para entendermos esse mal-entendido, temos de supor que houve a formação de uma espécie de escola em torno do novo paradigma e supor também que os novatos introjetaram a rede de conceitos ou estes princípios elementares do paradigma. Ou seja, eles deveriam passar pelo mesmo processo de aprendizagem das categorias conceituais que descrevemos no capítulo 1.

No *Posfácio*, Kuhn acrescenta que os argumentos que os defensores de paradigmas rivais dirigem reciprocamente não poderiam ser equiparados aos argumentos lógicos ou matemáticos, no qual as normas para solucionar o debate são em geral

---

<sup>43</sup> Devemos perguntar se estas mudanças esgotam todas as mudanças possíveis. Na seção 3.2, veremos mais de perto o que acontece com os conceitos na substituição de paradigma tomando o exemplo da taxonomia ptolomaica e da copernicana.

<sup>44</sup> No próximo capítulo, veremos que Kuhn qualifica esse desacordo no diálogo que caracteriza a incomensurabilidade: este desacordo será local, envolvendo apenas alguns termos inter-relacionados de uma linguagem científica.

compartilhadas. Para Kuhn, a falta de acordo diz respeito às premissas, um proponente não concordará com as premissas do outro e vice-versa.

Embora Kuhn tenha reiterado não haver um critério externo pelo qual a comunidade pudesse escolher entre paradigmas rivais, em algumas passagens ele deixa entender precisamente o contrário, isto é, deixa entender que haveria alguns critérios pelos quais a comunidade científica – agora dividida – pudesse tomar como parâmetro para fazer a escola:

[...] a alegação isolada mais comumente apresentada pelos defensores de um novo paradigma é a de que são capazes de resolver os problemas que conduziram o antigo paradigma a uma crise. Quando pode ser feita legitimamente, essa alegação é, seguidamente, a mais eficaz de todas. Sabe-se que o paradigma enfrenta problemas no setor no qual tal alegação é feita. Tais problemas, nesses casos, foram explorados repetidamente e as tentativas para removê-los revelaram-se com frequência inúteis. “Experiências cruciais” – aquelas capazes de discriminar de forma particularmente nítida entre os dois paradigmas – foram reconhecidas e atestadas antes mesmo da invenção do novo paradigma (KUHN, 2009, p. 196).

No capítulo 12 da *Estrutura*, quando Kuhn debate o progresso científico através das revoluções, ele diz que o progresso na ciência se caracteriza precisamente por essa capacidade de o novo paradigma resolver a anomalia geradora de crise e pela capacidade de preservar os problemas já resolvidos do velho paradigma<sup>45</sup>. Com efeito, no *Posfácio*, Kuhn (2009, p. 255) afirma que o novo paradigma se mostra mais capaz do que o antigo no que toca o poder de resolver problemas. Segundo Kuhn, esse argumento ganha força e é capaz de convencimento se for acompanhado de previsões quantitativas superiores às previsões quantitativas do antigo paradigma:

A superioridade quantitativa das *Tabulae rudolphinae* de Kepler sobre todas as computadas com base na teoria ptolomaica foi um fator importante na conversão de astrônomos ao copernicismo (KUHN, 2009, p.196).

Em Kuhn, essas comprovações do paradigma são articuladas à medida que o paradigma vai ganhando força, elas nem sempre podem ser apresentadas instantaneamente ao surgimento do paradigma. Ou ainda, elas não se assemelham aos testes pensados por Popper, testes esses que emergem em conjunto com a nova teoria, capazes de comprová-la e de falsear

---

<sup>45</sup> Neste aspecto, há uma semelhança entre Popper e Kuhn. No capítulo 2, mostramos que Popper também considera ser necessário que a teoria vencedora leve as hipóteses que foram bem sucedidas e consiga resolver os problemas da antiga teoria. Mas devemos frisar que Popper não fala em anomalia, nem que a nova teoria resolve esta anomalia, ou ainda este problema que gerou crise.

ao mesmo tempo sua rival. Os testes cruciais, embora tenham existido e sido relevantes para a opção de muitos cientistas, não têm o papel determinante que Popper lhes atribui na escolha interteórica. Eles não surgem ao mesmo tempo com o novo paradigma e assim fixam o juízo da comunidade, mas vêm depois de o paradigma ter se desenvolvido, ou melhor, eles vêm depois de muitos cientistas já terem escolhido o novo paradigma:

Na altura em que foram realizados, nenhum cientista precisava, ainda, de ser convencido da validade da teoria, cujos resultados se costumam agora demonstrar. Estas decisões desde há muito que se tomaram com base em dados muito mais equívocos (KUHN, 1977, p. 392).

Aliás, como enfatiza Kuhn, é somente por causa da aderência de alguns membros que o paradigma pode produzir tais testes; estes somente são idealizados à luz das concepções teóricas da nova ciência (cf. KUHN, 1977, p. 391).

E há um contraste ainda mais importante entre Popper e Kuhn, a saber: Kuhn relativiza o teste falseador. Em vez de ter o mesmo valor de teste para toda a comunidade científica, ele será relativo aos defensores de paradigmas rivais: “Einstein viu como contra-exemplos aquilo que Lorentz, Fitzgerald e outros haviam considerado como quebra-cabeças relativos à articulação das teorias de Newton e Maxwell” (KUHN, 2009, p.110). Ou seja, olhando do seu referencial teórico, Einstein viu um elemento falseador da teoria de Newton, e Lorentz e Fitzgerald, comprometidos com o paradigma tradicional, viram um problema passível de ser resolvido pelos métodos habituais.

Aqui Kuhn não encontra nenhum empecilho para o progresso e racionalidade da ciência. Existir essa ambiguidade no modo de ver o teste ou em avaliar se há ou não uma crise é algo desejável para a metodologia da ciência - é o que, para usar uma expressão de Kuhn, “salva a profissão” dos cientistas (KUHN, 2006, p. 178). Na maior parte dos casos, a opinião de que um paradigma não mais consegue resolver seus quebra-cabeças mostra-se enganosa. Nesse sentido, se todos os cientistas abandonassem o paradigma e migrassem para o novo, “não sobraria ninguém para mostrar que a teoria existente explica a anomalia aparente, como costuma fazer” (KUHN, 2006, p. 178). Além do que, abandonar o antigo paradigma na esperança de que o novo paradigma resolva os entraves do velho poderia no fim não se realizar. Por outro lado, pode ser que o velho paradigma não consiga se rearticular e sucumba de uma vez por todas. Por isso, é necessário que uma parte da comunidade comece a trabalhar com o novo paradigma para que este dê continuidade à resolução de quebra-cabeças: “se ninguém estivesse disposto a assumir o risco e procurar

depois uma teoria alternativa, não haveria nenhuma das transformações revolucionárias de que depende o desenvolvimento científico” (KUHN, 2006a, p. 178).

No artigo de 1973, *Objetividade, Juízo de valor e Escolha teórica*, Kuhn reafirma sua posição: o que “salva a profissão” dos cientistas não é um juízo unânime ditado por um algoritmo de decisão infalível, mas sim uma certa ambiguidade de opinião em circunstâncias de escolha. Em resumo, o importante é haver a bipartição da comunidade<sup>46</sup>: uns devem permanecer com a tradição e outros devem arriscar teorizações concorrentes. Um algoritmo de decisão infalível prescreveria qual o conjunto de quesitos necessários para uma teoria ser escolhida em relação à sua concorrente, ou seja, aglutinaria a decisão da comunidade em torno de uma teoria e eliminaria sua rival. Essa metodologia poderia minar o empreendimento científico, pois não oportunizaria uma teoria de produzir bons resultados e sobrecarregaria de expectativa a teoria adversária que, ao longo do tempo, poderia não se efetivar. Por isso que, na opinião de Kuhn (1977, p. 389), metodologias que idealizam algoritmos precisos e infalíveis ignoram o que se passa de fato com os cientistas quando estes têm de escolher entre paradigmas alternativos. E o mais importante, tais metodologias não conseguiriam explicar por que “o número de problemas científicos resolvidos e a precisão das soluções de problemas individuais aumentaram tão acentuadamente com a passagem do tempo” (KUHN, 1977, p. 384).

Kuhn está de acordo com a tradição no que diz respeito a elencar fatores que todos os cientistas compartilham e que, para a filosofia da ciência, são chamados de fatores objetivos de escolha: tais fatores realmente existem e “fornecem a base partilhada para a escolha teórica” (KUHN, 1977, p. 385). No entanto, como dissemos acima, se apenas fatores objetivos entrarem no jogo em momentos de decisão, não seria possível compreender por que alguns cientistas arriscam teorizações concorrentes e outros permanecem com a tradição. Para tanto, é preciso considerar que elementos idiossincráticos também são importantes.

Kuhn admite haver vários fatores objetivos de decisão que os cientistas compartilham, mas para os seus propósitos, que é mostrar como tais cânones funcionam quando mesclados a critérios subjetivos e idiossincráticos, ele elenca apenas cinco, são eles: exatidão, consistência, alcance, simplicidade e fecundidade.

---

<sup>46</sup> Neste estágio de uma revolução científica, enquanto alguns cientistas estão adotam o novo paradigma e outros permanecem com o antigo, não há questões envolvendo a incomensurabilidade. Não se poderia dizer, por exemplo, que os cientistas não podem se comunicar ou que pertencem a referenciais linguísticos diferentes. O que existe são apenas divergências de como aplicar critérios compartilhados.

Uma das dificuldades em aplicar critérios objetivos é que, a depender do estágio de desenvolvimento teórico, tais critérios não podem ser usados para distinguir entre teorias e ver qual delas é a melhor. Por exemplo, no caso da precisão, a astronomia copernicana não era mais precisa de que a ptolomaica quando inicialmente formulada. Ela não despontou mais precisa do que sua rival, mas tornou-se melhor neste quesito uma vez eleita e ampliada por Kepler e Galileu. Assim, a pergunta que se poderia fazer é: se fatores objetivos, tal como a precisão, são inaplicáveis em algumas situações, os cientistas estão fazendo suas escolhas com base em quê? Para Kuhn, em tais casos, a escolha deve-se muito a fatores subjetivos. No caso de Galileu e Kepler, a decisão está relacionada aos movimentos herméticos e neoplatônicos daquela época (KUHN, 1977, p. 388). Portanto, e isso é o mais importante, foram razões subjetivas – muitas vezes inaceitáveis para os cânones científicos – que levaram alguns cientistas a aceitar uma teoria, melhorá-la, a fim de que os resultados começassem a surgir<sup>47</sup>.

Outra dificuldade é que os critérios são abertos<sup>48</sup> e, portanto, comportam interpretações diferentes. Assim, dois cientistas podem até concordar que a precisão seja um aspecto indispensável, mas discordar quanto às respectivas áreas de aplicação. Enquanto um acha que a precisão deve relacionar-se com as relações de peso, escolhendo por isso a teoria do oxigênio, o outro considera que a precisão deve explicar por que “os metais são mais parecido entre si do que os minerais de que provinham” (KUHN, 1977, 386), escolhendo então a teoria do flogístico. Essas seriam duas formas de interpretar o critério de precisão que estariam relacionadas a elementos idiossincráticos, mas que em nada violam o comprometimento dos cientistas com os critérios de racionalidade. Poderíamos perguntar por que o primeiro cientista acha que a precisão relaciona-se com os pesos dos componentes. Há algumas possibilidades de resposta. Talvez ele seja um dos colaboradores da nova teoria, e sua pesquisa seja sobre as medidas e pesos dos elementos: “em que área trabalhava ele quando se defrontou com a necessidade de escolher?” (KUHN, 1977, p 388).

---

<sup>47</sup> Estes adeptos, neste estágio, não contam com recursos argumentativos contundentes para atrair os que decidiram permanecer com a tradição. O que eles podem fazer, e o que geralmente fazem, é continuar trabalhando e transformar um paradigma de construção em um paradigma mais amplo (KUHN, 1977, p. 386). Com o passar do tempo, à medida que as provas e testes forem sendo produzidos, mais e mais cientistas vão se convencendo, o novo paradigma irá crescer enquanto o velho irá regredir até desaparecer.

<sup>48</sup> Para que os cânones de racionalidade funcionassem como um algoritmo de escolha, sem dar brecha para interpretações divergentes, seria necessário especificar algumas condições de aplicação. Porém, se tais ajustes fossem feitos, todos os cientistas envolvidos no debate permaneceriam somente em um dos lados – ou com o velho paradigma ou com o novo. Consequentemente, não haveria a bipartição da comunidade, tão essencial para a continuidade da ciência (cf. KUHN, 1977, p. 397).

Kuhn coloca outro empecilho para a aplicação inequívoca de critérios de escolha: cientistas diferentes, embora aceitem que a exatidão, a consistência, o alcance, a simplicidade e a fecundidade sejam de crucial importância para suas decisões, podem estar valorizando<sup>49</sup> algumas qualidades em detrimento de outras (KUHN, 1977, p. 388). Assim, vamos supor a seguinte situação. Imaginemos que a *teoria x* tenha reconhecidamente a exatidão, a consistência e o alcance como qualidades, e a *teoria y* tenha a simplicidade e a fecundidade. Um cientista poderia optar pela *teoria x* levando em conta que para ele a exatidão, a consistência e o alcance são mais importantes numa teoria do que as outras qualidades contempladas pela *teoria y*. E outro cientista poderia eleger a teoria *y* por esta ser simples e fecunda. Por que os cientistas dão valores diferentes a essas qualidades, também vão envolver fatores pessoais e idiossincráticos, que podem admitir desde o tipo de concepção filosófica do cientista, até o seu comprometimento profissional com determinado paradigma.

Portanto, além de circunscrever os critérios de cientificidade dentro do paradigma, Kuhn relativiza a validade do teste falseador, ou melhor, o modo como os cientistas vêem esse teste depende do paradigma em que ele se localiza. Estamos frisando este aspecto para deixar claro o quanto as ideias de Kuhn foram marcantes dentro do quadro da filosofia da ciência, a ponto de ele ser considerado um irracionalista e relativista (POPPER, 1979, p. 69 e 70).

Nos textos de Popper, fica evidente que o teste falseador, ou o teste crucial, é um experimento sobre o qual não paira dúvida, ou seja, ele mostrou indubitavelmente, seja para os adeptos da teoria de Newton, seja para os defensores de Einstein, que uma teoria deve ser abandonada e outra aceita. Melhor dizendo, o teste resolve a questão de saber qual teoria deve racionalmente ser escolhida e qual dever ser abandonada. No entanto, se o teste é encarado de modo diferente por defensores de paradigmas rivais, como ele poderia ser usado na escolha entre teorias?

Na dinâmica da ciência de Kuhn, há um motivo para esta diferença na maneira de ver o teste, relacionado bem de perto com a incomensurabilidade ontológica<sup>50</sup>. Numa revolução, os conceitos que formam um paradigma vão se articular de forma diferente dentro de outro paradigma. Levando em conta que na epistemologia kuhniana os cientistas só podem ver o mundo por meio de tais categorias, e considerando também que cientistas rivais

---

<sup>49</sup> Por esse motivo Kuhn diz que os critérios funcionam como valores.

<sup>50</sup> Na Estrutura é possível separar ao menos quatro espécies de incomensurabilidade: a de estrutura conceitual, a semântica, a ontológica e a incomensurabilidade de problemas. Em 2.3, falaremos mais sobre os tipos de incomensurabilidade e como elas se relacionam.

encontram-se dentro de armações conceituais diferentes, newtonianos e einsteinianos estariam vendo o teste de forma diferente.

A princípio, isso não deveria se transformar numa barreira intransponível para a discussão racional, até porque os einsteinianos sabem tanto de física newtoniana como os próprios newtonianos. A analogia entre paradigmas rivais e partidos políticos sugere que os agora einsteinianos são dissidentes da teoria de Newton. E, portanto, compreendem perfeitamente as asserções dos rivais newtonianos, mesmo que eles tenham uma avaliação negativa desta teoria a respeito de sua capacidade técnica em resolver quebra-cabeças. Com relação aos newtonianos, nada no escrito de 1962 aponta para uma impossibilidade de se aprender a teoria de Einstein. Se pensarmos no paradigma de Einstein como uma rede de conceitos, seria perfeitamente possível com o treino devido um newtoniano adquirir estes conceitos e passar a ver o mundo da mesma forma que um einsteiniano.

Inclusive, o próprio trabalho de Kuhn como historiador, estudando o sistema físico de Aristóteles, Newton e Einstein, nos conduz a essa possibilidade. Tal saída contra os efeitos da incomensurabilidade foi largamente referida por Kuhn nos escritos posteriores à *Estrutura*. No texto de 1962, o ponto não está explícito, sendo apenas uma derivação do que o autor diz sobre a aprendizagem em ciências e sobre a historiografia: talvez por isso seus críticos leram a incomensurabilidade como sendo uma impossibilidade de comunicação, um desacordo absoluto no diálogo, ou mesmo como uma intraduzibilidade completa (cf. POPPER, 1979, p. 68; KITCHER, 1978, p. 520).

### 2.3 DOMÍNIOS INCOMENSURÁVEIS

Alguns comentadores de Kuhn perceberam no texto de 1962 dimensões diferentes da incomensurabilidade. No que se segue, nos orientaremos pelos esclarecimentos de Hoyningen-Huene (1990) para descrever os diferentes domínios incomensuráveis, e pelas observações do professor Robinson Guitarrari (2004). Em linhas gerais, poderíamos dizer que existem ao menos quatro tipos de incomensurabilidade<sup>51</sup> no texto de 1962: a incomensurabilidade de problemas, a de estruturas conceituais, a semântica e a ontológica.

---

<sup>51</sup> Hoyningen-Huene (1990, p. 483) fala em incomensurabilidade de conceitos e de métodos ao mesmo tempo, mas trata em seguida apenas da incomensurabilidade de conceitos. Já Guitarrari (2004, p. 24) fala da incomensurabilidade semântica. Além das três esferas incomensuráveis acima referidas, poder-se-ia falar em incomensurabilidade de métodos de resolução de problemas e incomensurabilidade de objetivos científicos (KUHN, 2009, p. 116).



Começemos pela incomensurabilidade de problemas. Do ponto de vista dos defensores de paradigmas rivais, os problemas científicos não são os mesmos, nem tampouco os padrões de resolução de tais problemas. Alguns problemas, tomados a partir de um paradigma, são legítimos e científicos, mas tomados a partir de outro paradigma, são ilegítimos e acientíficos (KUHN, 2009, p. 138, p. 189 e p. 190). Na física aristotélica, um problema importante era explicar a causa da força de atração entre os corpos, enquanto que na física newtoniana este problema era irrelevante: na dinâmica newtoniana, era preciso somente indicar a existência de forças agindo entre os corpos (cf. KUHN, 2009, p. 190). Kuhn oferece outro exemplo de problemas científicos que são incomensuráveis:

Do mesmo modo, a teoria química de Lavoisier, tal como disseminada no século XIX, impedia os químicos de perguntarem por que os metais eram tão semelhantes entre si, questão essa que a química flogística perguntara e respondera (KUHN, 2009, p. 190).

Apesar da afirmação acima, parece-nos difícil compatibilizar a incomensurabilidade de problemas com algumas passagens em que Kuhn afirma que o novo paradigma preserva os problemas resolvidos e aumenta a precisão dessas resoluções (KUHN, 1977, p. 384). Em que sentido os problemas não seriam os mesmos na transferência de paradigmas? Seja como for, em vez de continuar mantendo a incomensurabilidade de problemas no decorrer dos seus trabalhos, Kuhn preserva a tese de que o paradigma vigente é melhor do que seu antecessor no poder de resolver quebra-cabeças.

A incomensurabilidade de estruturas conceituais<sup>52</sup>, para os fins da nossa dissertação, é a mais importante. Se nosso objetivo é compreender a incomensurabilidade semântica na *Estrutura* e em outros escritos, seja em seu aspecto intensional e extensional, além dos argumentos de Kitcher direcionados ao viés extensional relacionados à mudança de referência dos conceitos, precisamos compreender o que está na base da incomensurabilidade semântica. Além disso, a incomensurabilidade entre as redes conceituais daria coerência à

---

<sup>52</sup> Nos comentadores clássicos de Kuhn como Hoyningen-Huene e Alexander Bird não localizamos nenhuma menção a esta incomensurabilidade de estrutura conceitual. Eles desenvolvem com detalhamento a incomensurabilidade semântica, mas não a distinguem da incomensurabilidade de estrutura conceitual. Em nossa leitura, esses dois aspectos devem ser separados, pois tanto na *Estrutura* e nos escritos posteriores este é o aspecto central que permeia toda a obra de Kuhn. E é o aspecto central porque é a incomensurabilidade de estrutura conceitual a origem da incomensurabilidade semântica, em seu aspecto intensional e extensional, e também da incomensurabilidade ontológica.

incomensurabilidade ontológica, pois ficaria explicado qual o motivo de cientistas verem coisas diferentes depois de uma revolução<sup>53</sup>.

O evento anômalo, quando efetivamente recalcitrante, promoverá uma reorganização conceitual “a fim de que o anômalo se converta em esperado”:

[...] a transição da mecânica newtoniana para a einsteiniana ilustra com particular clareza a revolução científica como *sendo um deslocamento da rede conceitual* através do qual os cientistas vêem o mundo (KUHN, 2009, p. 137, grifos nossos).

E logo em seguida:

Para levar a cabo a transição ao universo de Einstein, toda *a teia conceitual* cujos fios são *o espaço, o tempo, a matéria, a força*, etc., teve de ser alterada e novamente articulada em conjunto da natureza (KUHN, 2009, p. 191, grifos nossos).

Portanto, poderíamos definir a incomensurabilidade de estrutura conceitual<sup>54</sup> como uma diferença na rede de conceitos de dois paradigmas que fora provocada pela anomalia.

A incomensurabilidade semântica é muitas vezes referida como guardando dois aspectos: o aspecto intensional e o extensional. (Cf. HOYNINGEN-HUENE, 1993, 209). Em seu aspecto intensional podemos pensá-la a partir das relações dos termos dentro de um sistema conceitual que inevitavelmente mudam com a transição paradigmática. A extensional tem a ver com os objetos que trocam de categoria depois de uma revolução científica. As duas modalidades gerariam perda de significado, pois, segundo Kuhn, “as palavras, com ocasionais exceções, não auferem significados individualmente, mas apenas por meio de suas associações com outras palavras no interior do campo semântico” (KUHN, 2006, p. 82). Primeiro, vejamos mais de perto como Kuhn elabora o traço intensional na *Estrutura* e em seguida o extensional.

Kuhn (2009, p. 191) explica que o significado do termo<sup>55</sup> ‘espaço’, na física newtoniana, tem a ver com algo plano, homogêneo e isotrópico, enquanto que na física

<sup>53</sup> Seria possível colher alguns trechos da *Estrutura* e colocar a incomensurabilidade de problemas no escopo da incomensurabilidade ontológica e, enfim, como uma consequência da incomensurabilidade de estruturas conceituais. Essa argumentação, no entanto, não desfaz a controvérsia a respeito da incomensurabilidade de problemas.

<sup>54</sup> Kuhn fala em mudança de estrutura lexical, em taxonomias diferentes, em redes conceituais, em léxicos distintos; enfim, em nosso trabalho todas essas nomenclaturas se referem ao mesmo caso.

einsteiniana, o termo é entendido como algo curvo, não isotrópico e afetado pela presença de matéria. Assim, na física de Newton, o termo ‘espaço’ relaciona-se com os termos ‘homogêneo’, ‘isotrópico’ e ‘plano’; e na física de Einstein o termo relaciona-se com os termos ‘curvo’ e ‘não isotrópico’.

Ora, como o termo ‘espaço’ estabelece relações diferentes com outros termos dentro dos respectivos paradigmas, melhor dizendo, dentro das respectivas tramas conceituais, ele tem significado diferente quando considerado a partir de um e outro paradigma. Do mesmo modo, o termo ‘Terra’ da astronomia ptolomaica é entendido como algo estático em relação aos outros corpos celestes, enquanto que o termo ‘Terra’ da astronomia copernicana supõe algo em movimento (cf. KUHN, 2009, p. 192). Parece-nos que é nesse sentido que se diz que o termo ‘espaço’ de Newton é semanticamente incomensurável com o termo ‘espaço’ da relatividade de Einstein, e que o termo ‘Terra’ da concepção ptolomaica é incomensurável com o termo ‘Terra’ da concepção copernicana.

Em seu aspecto extensional, o que acontece é que alguns objetos passam para outra categoria conceitual quando a taxonomia sofre uma reorganização. O exemplo clássico é aquele do Sol que era considerado um planeta durante a vigência da astronomia ptolomaica e que se desloca para a categoria de estrela com o estabelecimento do copernicanismo.

Em quarto lugar, a incomensurabilidade tem um aspecto ontológico: cientistas que vivenciam uma revolução científica e, portanto, uma troca de paradigma, passam a viver em um mundo diferente. Com efeito, Kuhn (2009, p.147) diz:

[...] durante as revoluções, os cientistas vêem coisas novas e diferentes quando, empregando instrumentos familiares, olham para os mesmos pontos já examinados anteriormente. É como se a comunidade profissional tivesse sido subitamente transportada para um novo planeta, onde objetos familiares são vistos sob uma luz diferente e a eles empregam objetos desconhecidos.

Podemos verificar que a incomensurabilidade de estrutura taxonômica está no fundamento da incomensurabilidade semântica e da ontológica. Mudando-se a inter-relação entre os conceitos, os objetos que caem na extensão de um conceito passam a ser diferentes, e o próprio significado dos termos muda, tendo em conta que o significado de um

---

<sup>55</sup> Para Kuhn (2009, p.72), o iniciante aprende o significado dos termos de um paradigma mediante a aplicação desses termos, seja através dos exercícios de laboratório, seja através da resolução de exercícios teóricos, e não mediante a definição isolada dos termos. A aprendizagem desses termos vem em bloco, ou seja, acontece concomitantemente com outros termos da teoria e com suas aplicações práticas e teóricas.

termo depende da relação que este termo perfaz com outros dentro da rede. Ela também define a incomensurabilidade ontológica. Segundo Kuhn (2009, p. 149 e p. 150), se não fosse a trama conceitual fornecida pelo paradigma, a comunidade não poderia experimentar o mundo. Por isso, quando há uma reorganização da trama conceitual promovida por uma troca de paradigma, muda-se conseqüentemente a percepção da comunidade sobre o mundo. Daí Kuhn (2009, p.150) afirmar que a concepção do cientista a respeito do mundo depende do paradigma em que ele se encontra. Nesse sentido, cientistas que passam de um paradigma para outro por causa de uma revolução científica, vão se encontrar em um mundo diferente, já que suas tramas conceituais também terão mudado. O mundo de um defensor do paradigma de Aristóteles será constituído por uma queda estrangida e o mundo do defensor do paradigma de Galileu será constituído por um pêndulo. Portanto, eles vivem em mundos distintos, mundos incomensuráveis.

Kuhn compara a mudança da percepção da comunidade quando há uma troca de paradigma a uma mudança da forma visual. Em algumas pesquisas psicológicas, uma mesma figura é mostrada aos participantes, alguns deles vão ver um pato e outros vão ver um coelho<sup>56</sup>. Em outras pesquisas, ao colocar óculos capazes de inverter o campo visual, os participantes vêem o ambiente de cabeça para baixo. Tal como os óculos inversores, um paradigma modela a visão da comunidade sobre o mundo.

Todavia, essa comparação não é tão boa, alerta Kuhn. O participante da pesquisa está ciente do que vira antes de usar os óculos inversores, e considera tanto um modo de ver como outro apenas em termos de diferença de percepção. Já o cientista que vivenciou o antigo paradigma e agora se situa num novo, vai recordar de suas concepções antigas e classificá-las como falsas e imprecisas:

Ao olhar a Lua, o convertido ao copernicismo não diz “costumava ver um planeta, mas agora vejo um satélite”. Tal locução implicaria afirmar que em um sentido determinado o sistema de Ptolomeu fora, em certo momento, correto. Em lugar disso, um convertido à nova astronomia diz “antes eu acreditava que a lua fosse um planeta (ou via a lua como um planeta), mas estava enganado (KUHNS, 2009, p. 151)

Mesmo o cientista que vivencia uma transição paradigmática não consegue perceber o desenvolvimento científico em termos de rupturas ou revoluções. O argumento de Kuhn é que o cientista que se encontrava num antigo paradigma e agora se situa num novo

---

<sup>56</sup> Para mais detalhes dos experimentos psicológicos envolvendo a forma visual, conferir as páginas 148 e 149 da *Estrutura* (2009) e as notas 1 e 2 da página 149.

julgará aquele errado e este certo. Em outras palavras, o pesquisador não é capaz de compreender determinado paradigma como uma maneira de conceber a realidade.

Portanto, um relato direto dos cientistas não seria contundente para demonstrar a mudança de mundo, tampouco as experiências dos óculos inversores e do pato-coelho. O que resta é buscar um testemunho na história da ciência. O mundo antes da revolução química não contava com o oxigênio, e o mundo que existia antes do advento do copernicanismo não concebia mudanças nas estrelas fixas. A bem da verdade, o argumento histórico para demonstrar a mudança de mundo é equivalente ao argumento da aprendizagem pelas categorias conceituas. É preciso que se tenha a categoria de oxigênio para que este gás possa ser visto, assim também são necessárias as categorias provenientes da astronomia copernicana para que o céu em movimento seja contemplado:

Será possível conceber como acidental o fato de que os astrônomos somente tenham começado a ver mudanças nos céus – que anteriormente eram imutáveis – durante o meio século que se seguiu à apresentação do novo paradigma de Copérnico? Os chineses, cujas crenças cosmológicas não excluía mudanças celestes, haviam registrado o aparecimento de muitas novas estrelas nos céus numa época muito anterior (KUHN, 2009, p. 153).

Parece legítimo discutir se na *Estrutura* haveria amparo textual para uma leitura mais robusta da incomensurabilidade, tais como a de Popper e Kitcher, segundo a qual a linguagem científica mudaria completamente numa revolução científica, inexistindo espaços comensuráveis entre paradigmas. Este tipo de interpretação é aquela que encontra abrigo no capítulo 9, onde Kuhn vincula a mudança de percepção à mudança de mundo, ou melhor, onde ele usa a metáfora de transporte para outro planeta (KUHN, 2009, p. 147). Embora Kuhn em réplicas posteriores tenha afirmado que alguns participantes do simpósio de 1965<sup>57</sup> o entenderam mal, compreendemos a razão por que eles o fizeram. Se nosso único acesso ao mundo se dá através das categorias vindas de um paradigma e se, no mais, o mundo muda tão abruptamente a ponto de os cientistas tornarem-se habitantes de outro planeta, segue-se que as categorias devem mudar completamente. Enfim, só uma mudança total nas categorias levaria Kuhn a falar de mudança de mundo. Há, sem dúvida, outras leituras possíveis. O professor Guitarrari aponta uma passagem em que o mundo só é aqui e ali incomensurável, na tentativa de argumentar que já em 1962 a incomensurabilidade era local (GUITARRARI, 2004, p.37).

---

<sup>57</sup> Entre os participantes do simpósio estão Waikins, Toulmin, Pearce Willians, Masterman, Lakatos, Feyerabend. Todos eles escreveram artigos importantes que contribuíram para o debate do pensamento de Kuhn. Os textos foram reunidos na coletânea *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento* editado por Imre Lakatos e Alan Musgrave.

Seja como for, entendemos que a interpretação de que na *Estrutura* a incomensurabilidade taxonômica era total, isto é, atingia toda uma linguagem científica, é razoável à luz do texto de Kuhn. Sendo total, o paralelo linguístico de Popper e Kitcher de que paradigmas rivais seriam como que linguagens mutuamente intraduzíveis é igualmente compreensível (POPPER, 1965, p. 69; KITCHER, 1978, p. 520). Disso decorrem as acusações de relativista feitas por Popper e Kitcher, pois, sendo intraduzíveis, não haveria maneira de comparar essas linguagens, o que é o mesmo que dizer que não existiriam pontos de contato a fim de estabelecer a comparação. Mas compreendamos bem. Essa interpretação assevera que é a linguagem científica a mudar radicalmente, ou melhor, a taxonomia completa da ciência em pauta, e não a linguagem cotidiana dos cientistas empregada por eles na ocasião do desacordo. Se existe realmente um desentendimento profundo, ele deve ser relativo à matéria científica.

Todavia, Kuhn faz questão de combater a conclusão de que duas linguagens científicas são completamente intraduzíveis em todas as suas publicações posteriores: “a afirmação de que duas teorias são incomensuráveis é mais modesta do que supuseram muito dos meus críticos” (KUHN, 2006, p. 51). Conforme explicaremos no próximo capítulo, a partir do *Posfácio*, ele vai sustentar que a incomensurabilidade restringir-se-á a uma parcela da rede conceitual, isto é, a incomensurabilidade será local. Ele tentará evitar as associações de que a incomensurabilidade implicaria a intraduzibilidade completa, a falta de comunicação total e a irracionalidade na ciência. Porém, a taxonomia continuará sofrendo mudanças, embora em pequena escala, tal como o mundo, mas numa pequena parte.

### 3 INCOMENSURABILIDADE SEMÂNTICA NOS ESCRITOS POSTERIORES À ESTRUTURA DAS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS

Neste capítulo, temos a finalidade de mostrar o desenvolvimento da incomensurabilidade semântica nos textos publicados posteriormente à *Estrutura*. Em 2.3, vimos que na *Estrutura* podiam-se localizar diferentes dimensões da incomensurabilidade, embora a incomensurabilidade taxonômica, e então a incomensurabilidade semântica ali ocupe uma posição central.

De fato, Kuhn em *Comensurabilidade, comparabilidade e comunicabilidade* admite que na *Estrutura* havia relacionado à incomensurabilidade as diferenças de métodos, campos de problemas e padrões de solução, e não falado apenas em incomensurabilidade semântica (cf. Kuhn, 2006, p.48). A hipótese de Guitarrari (2008, p. 25) para explicar essa mudança no tratamento da incomensurabilidade, a qual passa a ser referida após a *Estrutura* principalmente em seu aspecto semântico, são as várias acusações de relativismo que foram direcionadas a Kuhn ou mesmo a importância atribuída pelo autor à incomensurabilidade semântica vindo nesta o centro da noção de incomensurabilidade. Veremos que Kuhn retoma o tema da incomensurabilidade semântica que já estava no texto de 1962 e acrescenta a isso importantes esclarecimentos depois das críticas de Kitcher.

#### 3.1 APRENDIZAGEM OSTENSIVA E COLAPSO COMUNICATIVO

Podemos dizer que a equiparação entre incomensurabilidade e intraduzibilidade começa a figurar no quadro teórico de Kuhn a partir do *Posfácio* e em *Reflexões sobre os meus críticos* como uma consequência das análises de Popper e de outros importantes comentadores que participaram do seminário internacional de filosofia da ciência de 1965. Com isso queremos mostrar que a ênfase no aspecto semântico da incomensurabilidade já passa a ser visível nos textos Kuhnianos elaborados logo após o congresso internacional.

Em *Reflexões sobre os meus críticos*, Kuhn aceita o paralelo linguístico<sup>58</sup> de Popper segundo o qual paradigmas concorrentes seriam como linguagens (KUHNS, 2006, p.

---

<sup>58</sup> O paralelo linguístico que situa paradigmas rivais como se fossem linguagens mutuamente é, no mínimo, insuficiente quando se pretende entender a incomensurabilidade. Em vez de intraduzíveis, seria melhor dizer que paradigmas rivais são incompatíveis. E são incompatíveis na medida em que explicam e organizam os fenômenos naturais através de arranjos teóricos diferentes, postulando

202). Ele não concorda, porém, com o passo seguinte de Popper que assevera que essas linguagens seriam totalmente intraduzíveis. Se referenciais teóricos são como linguagens e se são intraduzíveis, afirma Kuhn, essa intraduzibilidade deve permanecer limitada a uma área dessas linguagens:

Exceto em uma área pequena da experiência que é pequena, mas muito importante, a programação precisa ser a mesma, pois os indivíduos envolvidos compartilham uma história (exceto o passado imediato), uma linguagem, um mundo cotidiano e a maior parte de um mundo científico (KUHN, 2006, p. 214).

Notemos que Kuhn ameniza sua posição. Diante da passagem, não mais convém falar numa reorganização total da linguagem científica, nem numa mudança completa do mundo. Mas persiste uma reorganização taxonômica, ainda que local: “objetos que antes estavam agrupados no mesmo conjunto são agrupados, em seguida, em conjuntos diferentes, e vice-versa. Pensem no Sol, na Lua, em Marte e na Terra antes e depois de Copérnico” (KUHN, 2006, p. 213).

Entretanto, neste período, Kuhn não está preocupado em esclarecer as razões para haver a incomensurabilidade como intraduzibilidade que, conforme mencionamos, tem a ver com a incomensurabilidade de estruturas taxonômicas. Seu objetivo é dar uma explicação aos críticos para um fenômeno que já aparecia na *Estrutura*, a saber: a natureza do desacordo no diálogo entre os participantes de um debate interparadigmático. Por que afinal dois cientistas comprometidos com paradigmas diferentes experimentam um colapso comunicativo quando tratam de assuntos científicos?

Esta dificuldade de comunicação ocorre em virtude de os participantes estarem vinculando algumas palavras de forma diferente à natureza:

Já que os vocabulários como os quais discutem tal situação consistem predominantemente dos mesmos termos, as partes devem estar vinculando estes termos de modo diferente à natureza, o que torna sua comunicação inevitavelmente parcial (KUHN, 2009, p. 247).

Como podemos entender a expressão “vincular os mesmos termos de modo diferente à natureza”? A nosso ver, isso significa que os debatedores estão relacionado ao

---

entidades diferentes e relacionando-as, dentro de suas respectivas armações conceituais, também de modo diverso. Podemos estudar os textos da teoria do flogístico e da teoria da química contemporânea em português. Entenderíamos tanto uma como a outra na mesma língua, porém elas explicariam a queima mediante entidades incompatíveis, pois enquanto a primeira postularia o flogístico para dar coerência aos processos de combustão, a segunda postularia o oxigênio.



mesmo termo objetos diferentes, causando uma barreira comunicativa em torno dessa palavra, o mesmo que um desentendimento pontual. Assim, um ptolomaico escolheria o Sol para a referência de planeta e um copernicano escolheria a Terra.

Em *Reconsiderações acerca dos paradigmas* e no *Posfácio*, Kuhn começa a desenvolver com certo detalhamento dois tópicos muito importantes em sua obra; o da educação científica e o da incomensurabilidade semântica local. Este colapso comunicativo, que surge em redor de alguns termos que se conectam à natureza de forma diferente, só pode ser entendido caso consideremos o tema da educação científica.

Ao tratarmos do assunto no primeiro capítulo, dizíamos que educação caracteriza-se não por definições e regras prévias, mas sim pelo método ostensivo em que um instrutor mostra ao aluno determinados objetos ou situações e em seguida os nomeia. O aporte do conceito neste caso é direto e visual, não passa por definições linguísticas do tipo explicativas, por isso, ao ser questionado, um estudante não saberia oferecer uma definição dos termos aprendidos por este meio, embora soubesse eficazmente apontar para os referentes de igual maneira que sabem fazer aqueles que integram sua comunidade:

Uma vez que as palavras em torno das quais se cristalizam as dificuldades foram parcialmente aprendidas pela aplicação direta de exemplares, os que participam de uma interrupção de comunicação não podem dizer: “utilizei a palavra ‘elemento’ (ou ‘mistura, ou ‘planeta’, ou ‘movimento livre’) na forma estabelecida pelos seguintes critérios” (KUHN, 2009, p. 250).

Haverá um colapso comunicativo em razão da inabilidade dos debatedores em dar uma definição para os termos básicos, os quais são aprendidos sem a intervenção de um processo puramente verbal. Eles irão diferir tanto a respeito do que são as coisas; por exemplo, um poderá dizer que o Sol é um planeta e o outro afirmar que é uma estrela; como poderão escolher objetos diferentes usando a mesma palavra, assim, um escolheria o Sol e o outro a Terra para o termo planeta (cf. KUHN, 2006, p. 213 e 214).

Deve-se sublinhar que é a linguagem a determinar os objetos a caírem na extensão de quais conceitos. Por isso, durante a reconceptualização alguns termos começam a se referir a objetos diferentes, e os novatos ligam este vocabulário básico sem intervenções verbais.

Pelo argumento da aprendizagem por ostensão, nota-se que a posse de taxonomias incompatíveis não é suficiente para gerar o colapso comunicativo. Se houvesse apenas uma incongruência taxonômica, os debatedores poderiam especificar em que sentido estão usando o termo e, enfim, conseguiriam precisar quais são suas concordâncias e

discordâncias. Supor uma taxonomia diferente é importante, porém o mais fundamental para pensarmos nesta interrupção comunicativa é acrescentar o argumento da aprendizagem direta, pela ostensão, sem aporte verbal.

Temos de imaginar outra condição para que haja o desentendimento que Kuhn aponta. Um dos interlocutores precisa ter aprendido apenas uma das taxonomias, em outros termos, ele não pode conhecer as duas linguagens científicas. Se um deles dominar a linguagem do seu oponente, necessariamente terá aprendido pela mesma maneira ostensiva e, então, relacionará a linguagem e a natureza de modo semelhante, não havendo nenhum desacordo no diálogo. E este é exatamente o estado de coisas que Kuhn descreve na *Estrutura*: uma parcela de integrantes do velho paradigma abandona-o e migra para o novo, ou seja, os dissidentes sabem tanto sobre a linguagem do antigo paradigma quanto os remanescentes. Em princípio, não haveria nenhuma razão para confusões comunicativas, a não ser que imaginemos que alguns estudantes ingressaram na profissão sem percorrer as fases educativas do antigo paradigma<sup>59</sup>.

Agora seria relevante fazer o raciocínio inverso e nos questionarmos se o cientista conseguiria oferecer ao seu interlocutor uma definição da palavra intraduzível e, enfim, reestabelecer a comunicação na área problemática se sua aprendizagem tivesse utilizado definições e regras. Do contexto em que Kuhn desenvolve o assunto, parece-nos que a resposta é afirmativa, pois neste caso a aprendizagem se efetivaria antes de tudo por uma definição do professor, portanto, o aluno reteria uma definição verbal junto com o conceito da palavra, conseguindo, dessa forma, expressá-la ao interlocutor.

Na sequência, vamos imaginar como seria o processo de aprendizagem que fizesse uso de regras e definições com o propósito de obter maior clareza acerca da questão. Mais especificamente, tomemos o termo ‘planeta’ e vejamos como uma definição poderia ser utilizada para introduzir o conceito. Neste particular, o processo seria composto pelas seguintes etapas. (1) o professor definiria o que são planetas para o aluno, dizendo, por exemplo, que planetas são corpos celestes que orbitam uma estrela, (2) o aluno reteria um conceito de planeta contendo todas as características necessárias de planeta e (3) para reconhecer um corpo celeste como sendo um planeta o aluno teria de efetuar uma comparação entre seu modelo conceitual e o objeto, verificando se eles têm as mesmas características. Destaquemos apenas a etapa 2, pois se ao aluno fosse apresentada uma definição que servisse

---

<sup>59</sup> Em tese não haveria nenhuma incompreensão, o que não descarta a possibilidade de efetivamente existir algum desacordo entre os interlocutores. Pode ser que um deles não concorde com o modo com que o paradigma rival resolve os quebra-cabeças da área, afastando-se assim de um debate mais prolongado.

de critério de reconhecimento, então ele poderia definir o termo ‘planeta’ para seu interlocutor, especificando dessa forma o que entende pela palavra e conseqüentemente isolando o ponto de divergência.

Isto ele poderia fazer se estes termos não fossem básicos. Os termos básicos são aqueles adquiridos de um modo não puramente linguístico, portanto, em volta deles residirá inevitavelmente algum colapso no diálogo. Mas nem todo vocabulário de uma teoria é aprendido via ostensão. Existe uma grande porção da linguagem que inclui explicações verbais durante sua aquisição e por isso podem ser esclarecidos ao interlocutor em ocasiões de desacordo. São esses termos partilhados entre os oponentes e suscetíveis de elucidação que servem de âncora para isolar a dificuldade comunicativa:

Tendo descoberto contudo que, para discussões intergrupais, essas palavras são o foco de dificuldades especiais, nossos indivíduos podem recorrer a seu vocabulário cotidiano compartilhado numa tentativa adicional de elucidar suas dificuldades (KUHN, 2006, p. 215).

Apesar de assumir um obstáculo na comunicação, Kuhn não deixa de apresentar saídas. A primeira é tentar resolver o centro da dificuldade através do vocabulário comum. E em segundo lugar, Kuhn alude à possibilidade de se aprender a linguagem usada pelo adversário.

### 3.2 AS TÉCNICAS DE TRADUÇÃO DE KITCHER E A INCOMENSURABILIDADE

Em 1978, Philip Kitcher apresenta um importante artigo chamado *Theories, Theorists and Theoretical Change*, onde discute a noção de incomensurabilidade defendida por Kuhn na *Estrutura*. No referido artigo, Kitcher elabora uma estratégia a fim de localizar a referência de algumas expressões da química do flogístico, tendo como base a química moderna, e diz que tal estratégia poderia pôr fim à noção da incomensurabilidade. Nesta seção, traçaremos um esboço das técnicas de Kitcher e procuraremos mostrar como elas poderiam remover os efeitos da incomensurabilidade.

A interpretação de Kitcher a respeito de Kuhn parece seguir o mesmo caminho da de Popper quando este fala do “mito dos referenciais”. Popper e Kitcher parecem supor que Kuhn defenderia um encerramento comunicativo dos participantes de um paradigma, de tal sorte que, não havendo comunicação, não seria possível estabelecer a comparação interparadigmática. Só uma mudança radical na teia de conceitos e, então, na

linguagem científica justificaria Kuhn tratar a questão em termos de “mudança de mundo”. Kuhn também nega existir uma instância supraparadigmática comum aos dois paradigmas mediante a qual se pudessem estabelecer comparações. Ora, se a linguagem muda tão abruptamente e se tais linguagens não compartilham pontos de contato, segue-se que elas são intraduzíveis:

O relativismo conceitual é a doutrina que a linguagem usada num campo da ciência muda tão radicalmente durante uma revolução que a velha linguagem e a nova não são traduzíveis entre si (KITCHER, 1978, p. 520).

Segundo Kitcher, o que estaria causando essa intraduzibilidade seria a mudança de referência de alguns termos depois de uma revolução. Ou seja, o núcleo das considerações de Kitcher a respeito da incomensurabilidade semântica recai sobre seu traço extensional<sup>60</sup>. Para exemplificar a questão, lembremo-nos do que foi dito no início do capítulo sobre a mudança de referência do termo ‘planeta’. Vimos que este termo, tomado no interior da astronomia ptolomaica, se referia ao Sol, por exemplo; e, na astronomia copernicana, não mais se referia ao Sol, mas à Terra, Vênus, Marte, etc.. Ora, como os debatedores estão encerrados no paradigma, eles são incapazes de perceber pontos de contato entre os seus termos, mesmo que este contato seja uma referência comum.

No *Posfácio* e em *Reflexões sobre os meus críticos*, escritos em que Kuhn defende o colapso no diálogo como um efeito direto da aprendizagem por ostensão, a incomensurabilidade poderia ser pensada em termos extensionais. As linguagens possuiriam porções interconectadas de termos que se relacionam com o mundo de modo diferente, e os mesmos termos, quando imersos em armações conceituais distintas, vão apontar para objetos diferentes. Uma vez que os estudantes aprendem esses termos pela ostensão, sem a intervenção de definições e explicações verbais, o aluno não saberia deixar claro qual a razão de usar o termo em tais e tais situações, ainda que soubesse empregá-lo para fazer referência aos mesmos objetos de sua comunidade. Contudo, neste caso, Kitcher teria de incluir em sua discussão a aprendizagem por ostensão, melhor dizendo, ele teria de reconstruir as razões para sustentar o desacordo comunicativo fundamentado no ensino ostensivo e, em seguida, dizer por que não concorda com a posição de Kuhn.

---

<sup>60</sup> Uma vez que a incomensurabilidade semântica possui o aspecto intensional e o extensional, acreditamos que a leitura de Kitcher é possível e encontra respaldo nos textos de Kuhn. Porém, em nossa interpretação, a noção da incomensurabilidade semântica tanto na Estrutura como em escritos subsequentes reside na incomensurabilidade de estruturas conceituais. É a reorganização dos conceitos em outra trama que determina a relação dos conceitos entre si e o significado dos termos – aspecto intensional- e os objetos a ficarem na extensão de um conceito – aspecto extensional.

No entanto, Kitcher não discute a incomensurabilidade semântica retratada no *Posfácio* e em *Reflexões sobre os meus críticos*, embora ele faça referência aos textos em seu artigo (cf. KITCHER, 1978, p. 522). Se fosse fazê-lo, ele teria de reconhecer que em meados dos anos de 1970 a incomensurabilidade como intraduzibilidade não abrange todo o conteúdo linguístico de duas teorias, nem que ela significa uma incomunicabilidade total entre os debatedores (cf. KITCHER, 1978, p. 520). Conforme expomos na seção 3.1, a noção da incomensurabilidade comporta espaços comensuráveis e comparações interteóricas, fato não lembrado por Kitcher em sua análise do relativismo kuhniano.

O que nos parece é que Kitcher localiza uma posição mais geral a respeito da incomensurabilidade. Ele interpreta a dificuldade de se achar pontos em comum entre paradigmas – para Kitcher referentes comuns – como aquela posição que se poderia encontrar na *Estrutura*, posição esta resumida bem por Popper segundo a qual os cientistas estariam imersos e presos em seus referenciais linguísticos e conceituais.

Para Kitcher, por causa da mudança de referência, Kuhn defenderia a impossibilidade de cientistas localizados em paradigmas rivais, usando os termos contidos em sua própria linguagem, especificarem os referentes ou um grupo de referentes potenciais para os termos da posição adversária.

Em suma, eles não teriam a habilidade de, com um termo de sua linguagem, achar um referente comum, para o termo da linguagem científica adversária. Kitcher se expressa assim:

O que poderia bloquear o entendimento é uma situação envolvendo um especial tipo de mudança referencial, nomeadamente uma mudança que culmina numa mutua inabilidade de especificar os referentes dos termos da posição adversária (KITCHER, 1978, p. 522).

Vamos tentar tornar o ponto mais claro olhando para uma situação hipotética onde um ptolomaico e um copernicano estivessem discutindo sobre a questão do movimento planetário. Neste caso, eles não especificariam os mesmos referentes ao usarem o termo ‘planeta’. Um escolheria imediatamente o Sol, a Lua, etc., enquanto que o outro escolheria imediatamente a Terra, Vênus, etc. No entanto, uma análise mais pormenorizada das duas linguagens revelaria que esta inabilidade não é absoluta, pois a estrutura conceitual para planeta mantém alguns referentes mesmo depois da revolução copernicana. Assim, planeta continua apontando para Vênus e Marte, portanto os cientistas estariam de acordo ao menos a respeito de alguns referentes do termo.

Se não existe sequer esta possibilidade de localizar referentes a partir da própria linguagem, Kitcher entende que na *Estrutura* as linguagens de paradigmas rivais seriam intraduzíveis, havendo uma barreira intransponível para a comunicação de cientistas adversários.

A consequência imediata da intraduzibilidade é uma ameaça à tradição empirista de filosofia da ciência que sempre ofereceu padrões racionais para o debate e a escolha interteórica (cf. KITCHER, 1978, p. 520 e p. 522). Por isso, sua finalidade é mostrar que, embora concorde que haja a mudança de referência, pode-se 1) especificar a referência de cada símbolo produzido por um falante ou 2) especificar um grupo de entidades que sirva de referência para um símbolo expressão (cf. KITCHER, 1978, p. 528). Para tanto, ele começa com um reexame da noção de referência:

Se nós queremos clarificar a doutrina do relativismo conceitual, é natural retornar à noção de referência, reformulando a doutrina como a tese de que, para duas linguagens usadas no mesmo campo científico e separadas por uma revolução, existem algumas expressões em cada linguagem cujas referências não são especificáveis na outra linguagem (KITCHER, 1978, p. 521).

Kitcher distingue dois tipos de teorias da referência, cada qual adotando perspectiva diferente quanto ao modo de tratar a referência de uma linguagem científica: a primeira é aquela que não leva em conta o contexto de proferimento para a determinação da referência (context-insensitive theories, CIT), e a segunda consiste na posição contrária, ou seja, a posição que leva em conta o contexto para a especificação da referência (context-sensitive theories, CST).

Nas teorias da referência insensíveis ao contexto, pressupõe-se que todos os signos de uma linguagem científica possam ser tratados do mesmo modo, melhor dizendo, seja qual for o contexto em que tal signo é proferido, ele se referirá à mesma entidade. Mas Kitcher argumenta que uma (CIT) é inadequada tanto para determinar a referência das linguagens naturais como para determinar a referência de linguagens científicas mais antigas, pois nelas:

[...] diferentes sinais do mesmo tipo – tal como os demonstrativos, os pronomes pessoais, os nomes próprios e expressões ambíguas – referem-se a diferentes entidades em virtude de suas produções em diferentes contextos (Kitcher, 1978, p. 524, tradução nossa).

Por essa razão, Kitcher sustenta que somente uma teoria da referência sensível ao contexto – uma CST – pode servir de modelo para descobrir a referência de sinais de expressões contidas em linguagens científicas mais antigas.

Na apresentação feita por Kitcher da CST, há um critério fundamental para se encontrar a referência de linguagens científicas mais antigas. Este critério recomenda a escolha da entidade que melhor explique por que, um cientista, em determinado contexto de proferimento, está afirmando e dizendo certas coisas. Ou seja, a suposição da existência desta ou daquela entidade, num determinado contexto de proferimento, é indispensável para se compreender melhor os julgamentos e afirmações do cientista naquela ocasião (cf. KITCHER, 1978, p. 538).

De posse desse critério, e analisando alguns escritos de Priestley, Kitcher encontra algumas possíveis referências para a expressão “ar desflogistizado”.

Como Kitcher está trabalhando com uma CST, a depender do contexto em que “ar desflogistizado” é proferido, ele encontra ao menos duas traduções para a expressão: (a) ar desflogistizado se refere à expressão “substância que permanece quando o flogístico é removido do ar”; (b) ar deflogistizado se refere ao oxigênio.

Em (a), a expressão “ar desflogistizado” pode ser uma tradução para a expressão “substância que permanece quando o flogístico<sup>61</sup> é removido do ar”. Mas como Kitcher, usando uma CST, chega a esta conclusão? Kitcher estuda o contexto em que Priestley e alguns cientistas da época estão fazendo a experiência de aquecer o calce vermelho de mercúrio ou cal vermelho de mercúrio<sup>62</sup> e obter com isso o mercúrio. Em tais experiências, permanecia um gás intitulado por eles de “ar desflogistizado”. Eles o chamavam assim porque acreditavam no fornecimento de flogístico pelo ar durante a formação do metal (mercúrio). Em outras palavras, durante o processo de aquecimento do calce de mercúrio, o flogístico saía do ar e integrava-se ao metal. O procedimento inverso, isto é, a produção de calce de mercúrio mediante o aquecimento do mercúrio também era muito realizado pelos cientistas da época.

---

<sup>61</sup> A teoria do flogístico foi largamente utilizada durante o século XVIII por diversos cientistas, tais como Georg Ernst Stahl (1660-1734) e Joseph Priestley (1733-1804). Em linhas gerais, a teoria supunha a existência de uma substância, o flogístico, que estaria presente em vários materiais e que seria responsável pela sua queima. Assim, durante a combustão, acreditava-se que o material liberava uma quantidade de flogístico no ambiente. A teoria também dava conta de alguns fenômenos relacionados à respiração. Num ambiente fechado os animais iriam morrer, porque a respiração tinha a função de retirar o flogístico do corpo, mas isso seria impossibilitado caso o ambiente já estivesse repleto de flogístico. (Cf. MARTINS, 2009, p. 183).

<sup>62</sup> Os calces também eram chamados de terras. O calce de mercúrio era um pó vermelho a partir do qual, pelo aquecimento, se produzia o mercúrio. Modernamente, o calce de mercúrio equivale ao óxido de mercúrio – HgO.

Mas nesse caso, o aquecimento do metal fazia com que o flogístico saísse do metal e se juntasse ao ar<sup>63</sup>.

Por isso que Kitcher entende que, nessas circunstâncias, a melhor tradução para “ar desflogistizado” seria “substância que permanece quando o flogístico é removido do ar” (KITCHER, 1978, p. 535).

Em (b), Kitcher analisa as experiências de Priestley nas quais ele testa as propriedades deste ar que se desprendia durante a calcinação do mercúrio –“ar desflogistizado”. Este ar tinha duas características interessantes: conseguia manter pequenos animais vivos em recipientes fechados e “suportava a combustão melhor do que o ar ordinário” (KITCHER, 1978, p. 535-537). Daí que, de uma perspectiva da química atual, é razoável a suposição de Kitcher de que ar desflogistizado se refere a oxigênio.

É interessante destacar que um símbolo de uma linguagem somente poderá ser traduzido para outro símbolo, de outra linguagem, caso esses símbolos tenham a mesma referência; portanto, para Kitcher, o que permite a tradução é a identidade de referencia (Kitcher, 1978, p. 522). Note-se que este é o caso da expressão “ar desflogistizado” e o termo “oxigênio”.

### 3.3 REELABORAÇÃO DA INCOMENSURABILIDADE SEMÂNTICA LOCAL

As técnicas de Kitcher de tradução visavam mostrar que a noção de incomensurabilidade como sendo aquela que impediria a comunicação interteórica seria inócua, ou seja, que no limite haveria referências partilhadas entre teorias concorrentes e, então, a incomensurabilidade equiparada a uma intraduzibilidade não traria problemas para a filosofia da ciência que sempre primou pela discussão racional.

Com os comentários de Kitcher, Kuhn se vê impulsionado a refinar seus argumentos a respeito da incomensurabilidade/intraduzibilidade. Ele procura deixar claro de que maneira a troca de estrutura lexical altera os significados de alguns termos. Certamente, esta é a razão central para haver a incomensurabilidade semântica que já figurava na *Estrutura*, no *Posfácio* e em *Reflexões sobre os meus críticos*, porém nestes escritos não se encontravam os detalhamentos desejados. Um aspecto importante é que no *Posfácio*, Kuhn já dizia que a incomensurabilidade era local, isto é, não haveria uma reconceptualização

---

<sup>63</sup> Em termos da química contemporânea, a equação que descreve a transformação de oxido de mercúrio em mercúrio e vice-versa, se faz da seguinte forma:  $2\text{Hg}$  (mercúrio) +  $\text{O}_2$  (oxigênio) =  $2\text{HgO}$  (óxido de mercúrio);  $2\text{HgO}$  (óxido de mercúrio) + Aquecimento =  $2\text{Hg}$  (mercúrio) +  $\text{O}_2$  (Oxigênio).



completa da linguagem científica. Em *Comensurabilidade, comparabilidade e comunicabilidade*, Kuhn faz questão de sublinhar este ponto e ser ainda mais claro:

A maioria dos termos comuns às duas teorias funciona da mesma maneira para ambas, seus significados, quaisquer que sejam, são preservados, sua tradução é simplesmente homofônica. Problemas de tradutibilidade surgem apenas para um pequeno subgrupo de termos (usualmente interligados) e para as sentenças que os contenham. (KUHN, 2006, p. 50 e 51).

E afinal, o que é preciso para que duas teorias sejam comensuráveis e traduzíveis? Ou, pelo contrário, o que faz com que duas teorias sejam incomensuráveis e intraduzíveis. Estas são as perguntas que Kuhn busca responder uma vez assimiladas as críticas de Kitcher<sup>64</sup>.

Para que duas palavras, inseridas em linguagens científicas diferentes, sejam comensuráveis e traduzíveis, devem ter o mesmo significado. Porém, ao falar sobre significados, surge uma pergunta: o que é preciso para que tenham o mesmo significado? É necessário que preservem as mesmas relações estruturais quando inseridos em outra taxonomia:

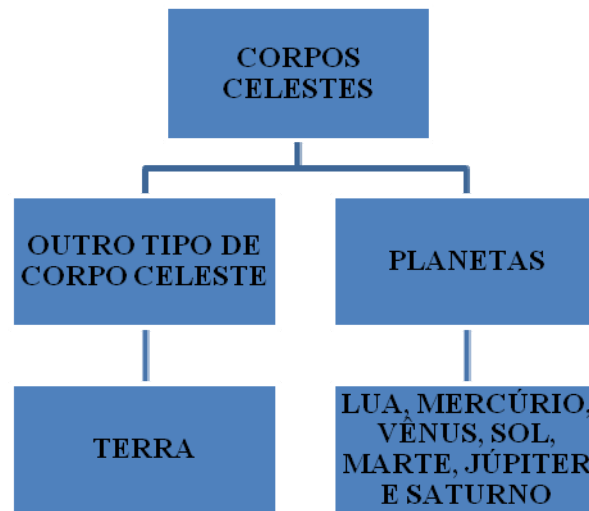
É preciso que as expressões referenciais de uma língua possam corresponder a expressões correferências da outra, e as estruturas lexicais empregadas por falantes das línguas devem ser as mesmas, não apenas internamente a cada língua, mas também de uma língua para outra. Em resumo, a taxonomia precisa ser preservada para que se estabeleçam tanto categorias compartilhadas quanto relações compartilhadas entre elas (KUHN, 2006, p.70).

Isso equivale a dizer que a taxonomia onde o termo se encaixa deve ser preservada. Para que fique claro, façamos uma comparação entre a taxonomia da astronomia ptolomaica e a copernicana e vejamos o motivo da intraduzibilidade/incomensurabilidade de alguns termos.

---

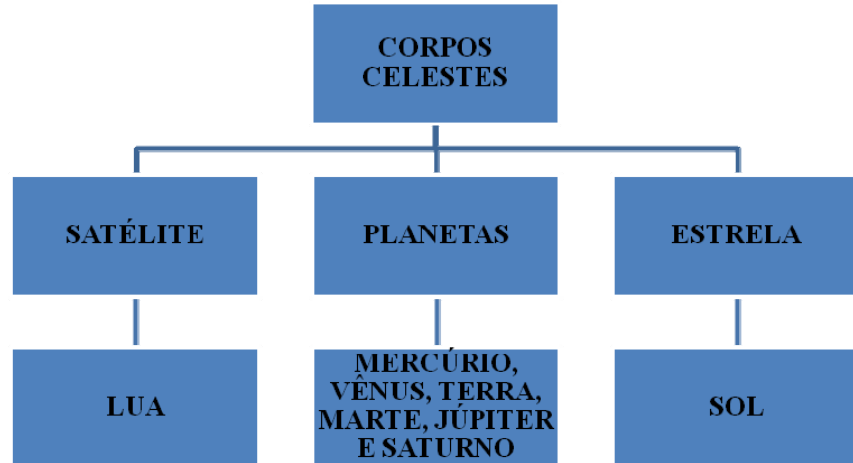
<sup>64</sup> Não foram apenas as considerações de Kitcher que promoveram o enriquecimento das explicações acerca da incomensurabilidade semântica. Filósofos como Hilary Putnam e Donald Davidson escreveram artigos que problematizam a incomensurabilidade e que foram citados por Kuhn em seus esclarecimentos. No entanto, a maior parte do artigo *Comensurabilidade, comparabilidade e comunicabilidade* é dedicado a responder a Kitcher. Para os pormenores do debate com os filósofos acima, conferir Kuhn 2006, p. 52.

Esquema para representar a taxonomia da astronomia ptolomaica:



Com a revolução copernicana, há uma reorganização da trama conceitual.

Vejamos:



Em primeiro lugar, cumpre notar que, após a revolução, foram criadas mais duas categorias conceituais: a primeira, a categoria de satélite para englobar a lua, e a segunda, a categoria de estrela para enquadrar o sol. Reparemos também que alguns corpos celestes, antes subsumidos por um tipo de categoria, agora são subsumidos por outros. Este é o caso de Sol que antes era considerado um planeta, passando a ser entendido como uma estrela e a Terra que, de outro tipo de corpo celeste, passa a ser enquadrada na categoria de planetas. Em suma, constata-se a criação de novas categorias e uma redistribuição dos corpos celestes no conjunto da nova taxonomia.

Depois de contrastar as duas taxonomias<sup>65</sup>, responderemos por que alguns termos não podem ser traduzidos. Com a mudança de estrutura taxonômica, devida à troca de paradigma, muda-se também a interconexão de alguns termos. Mudando-se a conexão que um termo perfaz com outros, mudará inevitavelmente seu significado.

Um bom exemplo para ilustrar a mudança de significado é dado pelo termo ‘Sol’. Na taxonomia ptolomaica ele era um planeta e estava lado a lado com Lua, Mercúrio, Marte, Vênus, Saturno e Júpiter, portanto havia uma relação de *pertencer à categoria de planeta* com respeito ao termo ‘planeta’ e uma relação de igualdade com os termos (Lua, Mercúrio, Marte, Vênus, Saturno e Júpiter). Além do que, Sol perfazia uma relação de exclusão com a Terra, posto que eles não pertenciam ao mesmo grupo. Porém, quando Sol é analisado dentro da taxonomia copernicana, ele passa a relacionar-se ao termo ‘estrela’ e deixa de estar na mesma categoria dos outros corpos celestes. Consequentemente, o Sol ptolomaico não tem o mesmo significado do termo ‘Sol’ copernicano.

Essas relações estruturais ilustradas pelas taxonomias são inerentes às linguagens científicas e aprendidas durante o processo de iniciação dos novatos. Alguém que estude uma linguagem científica, digamos, a astronomia ptolomaica, e deseje saber o significado de Sol, terá de absorver a conexão deste termo com outros termos que compõem a taxonomia. Em suma, terá de saber globalmente de que forma a taxonomia está arquitetada, donde o elemento holístico do significado em Kuhn:

Esses termos pertencem a grupos de termos inter-relacionados, vários dos quais precisam ser aprendidos em conjunto e que, quando aprendidos, dão uma estrutura a uma certa parte do mundo da experiência que é diferente daquela familiar aos falantes contemporâneos do inglês (KUHN, 2006, p. 66).

Pelas mesmas razões, Kuhn não concorda com os procedimentos de Kitcher de tradução, os quais procuravam traduzir a expressão “ar desflogistizado” por oxigênio. Na taxonomia da química do flogístico, ar desflogistizado conectava-se com o termo ‘flogístico’, ‘princípio’ e ‘elemento’, ao passo que oxigênio está relacionado com “elemento químico”, molécula, etc. Ou seja, ar desflogistizado e oxigênio, vistos cada qual de sua taxonomia,

---

<sup>65</sup> Segundo Ian Hacking, uma taxonomia será caracterizada por uma classe de entidades e uma relação de transitividade assimétrica. A taxonomia também terá um topo (head), o qual não vai estar na mesma relação de transitividade assimétrica com os outros membros da classe, embora estes estejam nessa relação com o topo. Além disso, todo membro da classe vai ter a relação de transitividade assimétrica com algum outro membro. Hacking informa que uma taxonomia termina numa disjunção, isto é, uma partição final, onde nenhum membro da partição poderá ter dois topos (HACKING, 1995, p. 286).

sustentam relações diferentes com termos diferentes. O mesmo raciocínio se aplica ao termo ‘flogístico’ e ‘elemento’. Assim, esses termos permanecem exclusivos da teoria do flogístico, ou seja, permanecem irremediavelmente intraduzíveis e incomensuráveis em relação a qualquer termo da teoria moderna<sup>66</sup>.

Entre as expressões que descrevem como são selecionados os referentes do termo “flogístico”, encontram-se várias que incluem outros termos intraduzíveis, como “princípio” e “elemento”. Junto com “flogístico”, eles constituem um conjunto inter-relacionado ou inter-definido que deve ser adquirido conjuntamente, num todo [...] (KUHN, 2006, p. 60).

Mais uma vez, queremos ressaltar que não se encontra na obra de Kuhn uma teoria semântica completa, que pudesse ser aplicada aos conceitos científicos. Segundo ele, nós sabemos o que uma palavra significa porque a empregamos coerentemente nas mesmas ocasiões e fazendo menção ao mesmo grupo de objetos de nossa comunidade linguística. Isso não quer dizer que tenhamos em mente um conjunto de critérios necessários e suficientes antes de usar a palavra:

Em primeiro lugar saber o que uma palavra significa é saber usá-la para fins de comunicação com outros membros da comunidade linguística na qual essa palavra é corrente. Mas essa capacidade não significa que se saiba algo associada à palavra em si mesma, seu significado, digamos, ou seus marcadores semânticos. As palavras, com ocasionais exceções, não auferem significados individualmente, mas apenas por meio de suas associações com outras palavras no interior do campo semântico (KUHN, 2006, p. 82).

Por causa da mudança de relação entre os termos depois da troca de taxonomia, alguns desses termos começam a subsumir objetos diferentes em sua categoria e, então, começam a não se superpor<sup>67</sup> no que diz respeito aos seus referentes, ou seja, eles não vão abranger aqueles e somente aqueles referentes quando vertidos para outra linguagem. ‘Planeta’, na astronomia ptolemaica, refere-se à Lua, Mercúrio, Vênus, Sol, Marte, Júpiter e

---

<sup>66</sup> Uma das consequências da reorganização da estrutura conceitual é a mudança das entidades que caem na extensão de um conceito tal como acontece no caso do termo ‘planeta’. Esta, contudo, não é a única consequência da reorganização conceitual. O termo ‘flogístico’, em vez de ter sua referência mudada, ou seja, em vez de subsumir outros objetos, é suprimido da química moderna. Do ponto de vista da química moderna, o flogístico deixa de existir.

<sup>67</sup> A este princípio Kuhn chama de princípio da não superposição. Termos para espécie de uma linguagem científica não podem se superpor caso não abranjam os mesmos referentes. No caso acima, o termo ‘planeta’ ptolemaico só seria traduzível e comensurável com o termo ‘planeta’ copernicano se eles apontassem para os mesmo corpos celestes, ou seja, se houvesse uma homologia de estrutura lexical (cf. KUHN, 2006, p.120).

Saturno; ao passo que na astronomia copernicana ele refere-se também à Terra, mas não se refere ao Sol e à Lua. Note-se que, ainda assim, compartilham os referentes de Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno, tal como dois conjuntos que intersectam alguns elementos (KUHN, 1991, p.120).

Diante do que dissemos, fica claro que a origem da mudança de significado e a origem da mudança de referência de alguns termos é a incomensurabilidade de estruturas taxonômicas. Ela é central em nosso trabalho, pois além de explicar as diferentes esferas incomensuráveis na *Estrutura*, ela sustenta os argumentos para a incomensurabilidade semântica tanto na *Estrutura* como nos escritos subsequentes.

#### 3.4 DIFERENÇA ENTRE TRADUÇÃO E INTERPRETAÇÃO: KITCHER UM HERDEIRO DE QUINE

Nosso objetivo na seção anterior foi elencar as razões de Kuhn para sustentar a incomensurabilidade como intraduzibilidade a partir das críticas de Kitcher e mostrar por que, com base na definição de Kuhn de intraduzibilidade local, alguns termos interconectados da química do flogístico não podem ser traduzidos para a química moderna. Nesta seção vamos identificar outro problema que Kuhn encontra nos procedimentos de Kitcher, a saber, a confusão entre interpretação e tradução.

O modo que Kitcher entende a incomensurabilidade segue uma linha mais forte dentro das possíveis leituras, posto que sua visão estabelece que não há espaços comensuráveis entre teorias sucessivas. Do ponto de vista de Kitcher, o que está implícito na incomensurabilidade como intraduzibilidade é a concepção segundo a qual cientistas rivais, usando suas linguagens, não conseguiriam compreender os dizeres adversários, ou seja, eles seriam incapazes de formular hipóteses interpretativas para os proferimentos um do outro. Com efeito, Kitcher maximiza a dificuldade. Ele pensa numa incompreensão e num desentendimento completos. É como se um dos cientistas falasse uma língua analogicamente muito distante da nossa, por exemplo, o árabe, e ambos desconhecessem absolutamente o idioma do outro<sup>68</sup>. No entanto, as análises realizadas no capítulo 2 mostram que este não é o

---

<sup>68</sup> Acompanhando Quine, mesmo numa situação radical, em que desconhecêssemos por completo a linguagem e não contássemos com nenhum dicionário e tradutor, ainda assim poderíamos conjecturar hipóteses interpretativas. Quine descreve uma situação em que um antropólogo se encontra numa tribo indígena da qual não se tem notícia e tenta formular um significado para o proferimento “gavagai” quando os nativos avistam coelhos. Neste caso, poderíamos conjecturar com boas razões que gavagai significa coelho. O que nos levaria a essa hipótese não seria um conhecimento prévio do termo ‘gavagai’ dado por um dicionário feito por alguém que já conhece o

caso. Concordamos que até possa haver desentendimentos em tópicos científicos importantes, mas isso não deveria ser compreendido como incompreensão absoluta entre cientistas defensores de paradigmas incompatíveis.

Quando lemos a *Estrutura* e alguns artigos de Kuhn, é notória a quantidade de exemplos históricos. Kuhn remonta diversas teorias usando a linguagem contemporânea com a finalidade de nos mostrar como essas teorias funcionavam. Ora, se isso é verdade, há uma contradição entre a incomensurabilidade – tal como Kitcher a concebe – e o empreendimento dos historiados da ciência cuja característica central é nos explicar teorias obsoletas. Se Kitcher está certo, isto é, se a incomensurabilidade implica na impossibilidade de reconstrução histórica, então o que os historiadores fazem e o que o próprio Kuhn faz quando reconstrói velhas teorias em linguagem contemporânea não poderia ser feito:

Paradoxalmente, os escritores que têm sustentado mais vigorosamente que a história da ciência é relevante para a filosofia da ciência tem também argumentado pela tese que implica que a tarefa do historiador da ciência não pode ser completada. Depois de começar *A Estrutura das Revoluções Científicas* com uma exortação para os filósofos da ciência levarem a história da ciência seriamente, Thomas Kuhn eventualmente conclui que o conteúdo de teorias antigas resistem à expressão em termos modernos (KITCHER, 1978, p. 519).

Segundo Kuhn, o entendimento de que o processo de tradução seria equivalente a construir versões explicativas de teorias antigas tal como ele faz com a física de Aristóteles e a química do flogístico é um engano. Pode-se manter a tese da incomensurabilidade, no sentido de impossibilidade de tradução devido a discrepâncias taxonômicas locais, e ainda procurar explicar como ciências remotas funcionavam. Enfim, com estes esclarecimentos, Kuhn desfaz a aparente contradição apontada por Kitcher. Entretanto, tal contradição está na raiz do conceito de Kitcher a respeito da incomensurabilidade, e provém da equiparação entre tradução e interpretação. Kuhn localiza a confusão no artigo *Comensurabilidade, comparabilidade e comunicabilidade*, e diz:

Sustento que a interpretação, um processo a respeito do qual terei mais a dizer, não é o mesmo que tradução, pelo menos não como a tradução tem sido concebida pela filosofia recente. É fácil fazer a confusão, porque a tradução real frequentemente, ou talvez sempre, envolve, pelo menos, um pequeno componente interpretativo (KUHN, 2006, p. 52).

---

idioma dos nativos, mas sim as circunstâncias que envolvem o proferimento (cf. QUINE, 2010, p. 53).

Assim, Kitcher teria confundido o processo de interpretação com o de tradução e suas estratégias deveriam ser encaradas como interpretação e não como tradução. Kuhn explica que uma interpretação<sup>69</sup> tem como finalidade atribuir sentido a uma linguagem no todo ou em parte ininteligível, partindo-se do aparato conceitual do intérprete e das circunstâncias históricas em que a expressão se localiza. O que Kitcher está fazendo é uma tentativa de compreender o que são e como se usam as expressões da linguagem do flogístico a partir do seu conhecimento científico respaldado na química contemporânea. Lendo os textos de Priestley e considerando o contexto<sup>70</sup> da época, Kitcher conjectura qual seria a entidade – pertencente, é claro, ao seu referencial teórico - que melhor explique o sentido dos proferimentos daquele cientista. Por outro lado, Kitcher poderia permanecer com a teoria do flogístico, compreendê-la em seus próprios termos, evitando colocá-la nos moldes da química do oxigênio. Mas seu objetivo não é este. Ele quer mostrar que um químico contemporâneo, com seu repertório conceitual, poderia sim compreender os dizeres dos químicos do passado, concluindo que a incomensurabilidade, tal como ele a vê, não interrompe as condições para o debate interteórico (KITCHER, 1978, p. 528). Vejamos que Kuhn, já no texto de 1962, alertava para os problemas causados por reconstruções do tipo de Kitcher. A questão aqui é que, quando se tenta forçar teorias antigas para se encaixar nos moldes conceituais de teorias mais novas, corre-se o risco de cometer um anacronismo, ou seja, pode-se fornecer uma imagem distorcida do que foram essas teorias e no que acreditavam esses cientistas (cf. KUHN, 2009, p. 21-23).

Pela definição oferecida por Kuhn, o processo interpretativo comporta graus de dificuldade. As dificuldades conjecturais do intérprete depende (i) da distância analógica entre as duas línguas e (ii) do nível de conhecimento que o intérprete tem da língua a ser interpretada. Notemos que no caso de Kitcher a tarefa interpretativa é facilitada pela grande quantidade de vocabulário que a teoria do flogístico compartilha com a teoria moderna: a propósito, as duas estão escritas na mesma língua, o inglês. Temos de supor também que Kitcher tem um conhecimento considerável da química antiga, pois em muitas passagens ele descreve como eram realizados algumas experiências da época.

Segundo Kuhn, a confusão entre interpretação e tradução pode ser rastreada desde o livro de Quine *Palavra e Objeto*, no qual é descrita a situação de um tradutor radical tentando traduzir a expressão ‘gavagai’ quando alguns indígenas apontam para coelhos. Em

---

<sup>69</sup> A interpretação recorrente levaria ao aprendizado de uma nova linguagem (Kuhn, 2006b, p. 53 e p. 54).

<sup>70</sup> Se as conjecturas dependem do contexto histórico do período, quanto maior o conhecimento deste contexto, melhor serão as hipóteses interpretativas.

suma, Kitcher seria um herdeiro dessa confusão. O tradutor radical de Quine e as técnicas de tradução de Kitcher usam o mesmo procedimento. Em vez de traduzir, eles estão interpretando. E o fazem porque, a partir do seu repertório conceitual, isto é, sua linguagem, estão procurando compreender uma linguagem diferente:

O argumento ou esboço de argumento, que acabo de apresentar depende crucialmente da equiparação da interpretação à tradução. Essa equiparação pode ser rastreada até *Word and Object*, de Quine. Acredito que esteja errada e o erro é importante. Sustento que interpretação, um processo a respeito do qual terei mais a dizer, não é o mesmo que tradução (KUHN, 2006, p. 52).

Logo a seguir, Kuhn confirma que o tradutor radical de Quine, ainda que leve este nome, não é um tradutor, mas sim um intérprete:

O tradutor radical de Quine é, de fato, um intérprete, e “gavagai” exemplifica o material ininteligível do qual ele parte. Observando o comportamento e as circunstâncias que cercam a produção do texto e sempre supondo que se possa atribuir sentido a algo que aparentemente é um comportamento linguístico, o intérprete busca esse sentido, esforça-se por aventar hipóteses, tais como a de que “gavagai” significa “olhe, um coelho” (KUHN, 2006, p. 53-54).

O que Kitcher e Quine fazem, segundo Kuhn, define-se como interpretação, porém devemos sublinhar que o antropólogo fictício de Quine encontra-se numa situação interpretativa muito mais complexa do que a de Kitcher. O intérprete de Quine não conta com uma parcela do vocabulário compartilhado entre as duas línguas, nem com bilíngues ou dicionários para ajuda-lo. Não é sem motivo que Quine chama esta circunstância de tradução radical (cf. QUINE, 2010, p. 53).

Se as técnicas de Kitcher e as tentativas do antropólogo de Quine não podem ser chamadas de tradução, o que vem a ser uma tradução? Segundo Kuhn (2006, p.53):

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 sequências de palavras do texto por palavras ou sequências de palavras da outra língua, de modo que produza um texto equivalente nessa outra língua.

Pela citação, vê-se que o entendimento de Kuhn acerca da tradução está mais ou menos de acordo com o que se imagina sobre o assunto: uma substituição de palavras de uma língua por palavras de outra língua resultando em um texto equivalente. Neste caso, a



tradução é um procedimento feito por um bilíngue que verte uma palavra ou expressão de uma linguagem para uma palavra ou expressão de outra linguagem tendo em mente a preservação de homologia lexical, ao passo que a interpretação realiza-se por alguém que inicialmente sabe apenas uma língua (KUHN, 2006, p. 53 e p. 70).

Ao contrário do intérprete, o tradutor conseguiria compreender um idioma estrangeiro imediatamente, sem a necessidade de buscar em sua língua materna conjecturas que o auxiliem no entendimento. Mesmo escutando a mesma frase, o intérprete não a compreende prontamente, mas tenta interpretá-la com a ajuda do seu aparato conceitual. Kuhn informa que há um caminho do intérprete até o bilíngue. Com as reiteradas tentativas de interpretação e passando muito tempo a procura de significados, o intérprete vai aumentar o seu conhecimento da língua que estuda e se percebe compreendendo a língua nativa imediatamente (KUHN, 2006, p. 54).

Para Kuhn, depois de tornar-se bilíngue, o tradutor seria capaz de perceber não somente a homologia lexical, o que o permitiria traduzir, como também notar a incongruência taxonômica, impedindo-o de fazer uma tradução perfeita, embora não o impedisse de verter de alguma forma a expressão. Usando o exemplo de Quine, ele afirma que o linguista ao tornar-se um membro da comunidade dos nativos perceberia que a taxonomia na qual o termo ‘gavagai’ se situa é análoga à taxonomia de coelho do inglês, traduzindo as palavras sem grandes dificuldades. Em contrapartida, poderia existir uma discrepância taxonômica entre as linguagens. Assim, o termo ‘gavagai’ incluiria animais em sua categoria diferentes de coelho, “ou seja, talvez os nativos estruturam o mundo animal de maneira diferente de como o fazem os falantes do inglês, usando, para tanto, discriminações diferentes” (KUHN, 2006, p. 55). Nesse sentido, em vez de haver inúmeras traduções para gavagai “todas compatíveis com a totalidade das disposições verbais, porém incompatíveis entre si (QUINE, 2010, p. 51); pode não haver nenhuma: “nessas circunstâncias, “gavagai” permanece um termo irredutivelmente nativo, não traduzível em inglês” (KUHN, 2006, p. 55).

O problema com a tese Kuhniana de determinação da tradução é que não encontramos nos textos do autor argumentos para combater a indeterminação da tradução de Quine a qual se baseia na inescrutabilidade da referência. Para erigir sua posição, Kuhn deveria reconstruir os argumentos de Quine e mostrar quais são seus pontos fracos. Em seguida, ele precisaria explicar como um bilíngue pode estar certo sobre a congruência de estruturas taxonômicas e então proceder a tradução com base neste critério. Se, por outro lado, Quine tem razão no que respeita à inescrutabilidade da referência, então não temos como

saber se gavagai e coelho se referem ao mesmo conjunto de animais, o que significa que (i) não podemos conhecer se as linguagens recortam o mundo do mesmo modo e (ii) não podemos saber se as taxonomias são homólogas para as linguagens em questão. Em consequência, não poderíamos ter certeza sobre a tradução correta com base no quesito de Kuhn, isto é, igualdade taxonômica, fato que minaria as teses de Kuhn a respeito da comensurabilidade/traduzibilidade.

Nos últimos escritos de Kuhn, ele continua sustentando a incomensurabilidade, mas agora restrita a uma parte do léxico. Suas explicações sobre a incomensurabilidade, conforme enfatizamos, não podem mais ser concebidas como se inviabilizassem a comparação interteórica. Kuhn alega que a invariância de significado da maioria dos termos serve de “base suficiente para a discussão de diferenças e para as comparações relevantes para a escolha de teorias” (Kuhn, 2006, p. 51). Também é possível que cientistas rivais aprendam a linguagem um do outro para efetuarem a comparação de suas teorias. (cf. Kuhn, 2006, p. 73).

Apesar disso, linguagens científicas diferentes terão inevitavelmente categorias taxonômicas diferentes, recortando e separando o mundo de modo também diferente - mesmo que essas diferenças taxonômicas encontrem-se em áreas específicas.

Todavia, aprendê-la não significa necessariamente que se possa também traduzi-la; a dificuldade estará na área da taxonomia em que as relações estruturais entre os termos não são preservadas.

Aprendida uma nova linguagem, o historiador poderá tentar traduzi-la para a própria língua. Ocorre, porém, que algumas palavras não possuirão uma correspondente; o que torna as duas linguagens, ao menos numa área localizada dos respectivos léxicos, intraduzíveis e incomensuráveis. Nesse particular, o tradutor não vai deixar de substituir a palavra; ele a substituirá por outra palavra ou por uma locução que considera mais conveniente; empenhando-se em justificar os motivos de ter preferido esta substituição em vez daquela. Uma justificação ou explicação de uso não é, salienta Kuhn, o mesmo que uma tradução; é na verdade notas explicativas ou prefácios do autor cujo fim é deixar a tradução mais compreensível (cf. KUHN, 2006, p.53).

Com a incomensurabilidade local e com os esclarecimentos feitos por Kuhn, Kitcher em *Implications of Incommensurability* observa que a noção de incomensurabilidade não oferece dificuldades para a tradição de filosofia da ciência que pretende oferecer padrões racionais para a escolha interteórica. Para Kitcher, as explicações dadas por Kuhn torna a incomensurabilidade inócua, pois permite que haja uma comunicação plena entre a linha

divisória (cf. KITCHER, 1982, p.687). A resposta de Kuhn é que a comunicação plena nunca esteve em questão: “o que estava, e está em questão, não é a comparabilidade significativa, mas sim o moldar da cognição pela linguagem, um ponto, de modo algum, inócuo” (KUHN, 2006, p.73).

## 4 CONCLUSÃO

Um dos elementos mais relevantes que perpassa as publicações filosóficas de Kuhn reside na ideia de que linguagens científicas diferentes vão proporcionar imagens distintas do mundo ou então no fato de que essas linguagens categorizam, discriminam e explicam o mundo de forma diferente. Ao debater com Kitcher sobre a incomensurabilidade, Kuhn afirma que a importância não é tanto porque esta noção suprime a discussão e a escolha racional, mas antes porque a incomensurabilidade revela um aspecto epistemológico central dos paradigmas, a saber: “o moldar da cognição pela linguagem” (KUHN, 2006, p.73). Assim, o acesso a uma linguagem científica nos proporciona uma taxonomia responsável por moldar nossa cognição e nos informar sobre propriedades desconhecidas do mundo. A título de exemplo, poderíamos pensar nos conceitos de espaço, tempo e energia depois do aparecimento da relatividade de Einstein, pois unicamente com a mecânica newtoniana não seria possível falar de curvatura do espaço ou contração temporal.

Isso já estava presente na *Estrutura* quando Kuhn problematiza o “paradigma epistemológico tradicional” e diz que os dados e o aparato cognitivo não são estáveis com o tempo, mas se alteram a depender das categorias conceituais. A aquisição dessas categorias, melhor, deste moldar da cognição, conforme tentamos mostrar no capítulo 1, vem por intermédio da educação científica em que os novatos são treinados mediante os exemplares para resolver quebra-cabeças.

Os problemas filosóficos mais sérios gerados pela *Estrutura* tais como o irracionalismo, o relativismo e a escolha interteórica giram ao redor da noção de incomensurabilidade. E a incomensurabilidade está implicada com a reconceptualização que ocorre durante a troca de paradigmas, ou seja, a nosso ver, a incomensurabilidade é uma tese referente a linguagens de paradigmas incompatíveis. Se imaginarmos cientistas com estruturas conceituais diferentes, podemos supor as incompreensões que marcam as disputas durante as revoluções científicas.

Em nossa dissertação, o que tentamos argumentar é que os mal-entendidos descritos na *Estrutura* não são absolutos, mesmo se considerarmos que cientistas rivais foram educados no interior de paradigmas distintos. Os debatedores não estão limitados aos próprios referenciais linguísticos, como pensa Popper, tampouco o diálogo entre eles é suprimido, como defende Kitcher. Embora ao discutir o assunto Kuhn de fato use as expressões “diálogo entre surdos” e “transporte para outro planeta”, entendemos que os lados da disputa podem se comunicar. Primeiro, se há uma dissidência de uma parte da comunidade para outro

paradigma, então este grupo, anteriormente pertencente ao antigo paradigma, compreende a linguagem científica rival. Em segundo lugar, não podemos tomar as linguagens científicas como se estivessem analogicamente separadas uma da outra e achar que isso seria capaz de interromper o diálogo entre os cientistas: podemos compreender tanto a química do flogístico como a química moderna no português, o que pressupõe que elas pertencem ao mesmo conjunto e compartilham pontos de contato.

De qualquer forma, a questão da decisão teórica guiada por critérios claros permanece. Vimos o quanto este aspecto na *Estrutura* contrasta com a concepção tradicional de Popper. Na *Estrutura*, os critérios de escolha estão circunscritos ao paradigma e só tem validade para aqueles que dele participam. Isso é outra maneira de dizer que não há critérios externos e compartilhados. Ao contrário de Popper, que afirma que o teste crucial é racional por ser aceito por todos os cientistas de igual modo, a escolha interteórica para Kuhn, ao menos nas passagens mais contundentes da *Estrutura*, se dá mediante a “conversão”.

Depois do simpósio de 1965, Kuhn escreve artigos esclarecedores sobre a escolha teórica e mostra como dar coerência à ideia de “conversão”. A conversão só seria necessária no início do novo paradigma. Com o tempo, conforme surjam as provas e os testes cruciais, os cientistas não precisariam abraçar o novo paradigma de modo injustificado: o desenvolvimento e subsequentemente os resultados satisfatórios seriam por si suficientes para convencer os que ainda permanecem relutantes. O surpreendente aqui é que um algoritmo de escolha nos moldes de Popper, que compelisse todos numa mesma direção, aniquilaria o desenvolvimento científico. Kuhn prescreve a cautela quando o assunto é escolha de teorias. É preciso esperar para ver se o novo paradigma vai realmente começar a dar bons resultados e verificar se o velho paradigma irá sucumbir às anomalias.

No *Posfácio* e em *Reconsiderações acerca dos meus críticos*, Kuhn aceita o paralelo linguístico sugerido por Popper em *A ciência normal e seus perigos*. Ao fazê-lo, percebemos que já nos anos de 1970 Kuhn começa a voltar-se para o traço semântico da incomensurabilidade. Neste período, a incomensurabilidade acarreta diretamente a noção de intraduzibilidade. Além disso, as explicações de Kuhn deixam claro que existem parcelas comensuráveis entre linguagens científicas; portanto, a incomensurabilidade não poderia mais ser lida, como fora na *Estrutura*, como intraduzibilidade completa.

A discussão com Kitcher por volta de 1980 traz esclarecimentos importantes acerca da incomensurabilidade como intraduzibilidade. A bem da verdade, Kuhn amplia um tópico presente no texto de 1962, qual seja: a mudança de significado de alguns termos depois da troca de paradigmas. Assim, o termo ‘espaço’ da mecânica de Newton não tem o mesmo

significado do termo ‘espaço’ da relatividade de Einstein, e o termo ‘planeta’ da astronomia ptolomaica é semanticamente diferente do termo ‘planeta’ da astronomia copernicana. Isso ocorre, conforme vimos em 2.3 e em 3.3, porque há uma incomensurabilidade taxonômica, ou seja, os termos perfazem relações diferentes quando no interior de linguagens científicas diferentes.

Nesse sentido, Kuhn não concorda com as técnicas de tradução de Kitcher. As técnicas sustentam que uma tradução poderia ser realizada com base na preservação da referência, mas para Kuhn a tradução só pode se dar na medida em que se preservam as taxonomias. Além do mais, Kitcher havia confundido a interpretação com a tradução. A interpretação é o que Quine descreve na situação de tradução radical em que o linguista procura compreender os ditos de um nativo quando na presença de coelhos. Isso é o mesmo que Kitcher faz ao tentar compreender as frases da química do flogístico com o repertório teórico da química contemporânea.

Um ponto importante de nossa dissertação que poderia ser explorado numa investigação de maior amplitude é aquele que compararia as concepções de tradução de Kuhn e Quine. Kuhn afirma ser possível determinar a tradução se as taxonomias forem homólogas, enquanto Quine sustenta que a tradução é indeterminada por que a referência é inescrutável. Assim, importa perguntar se os argumentos de Quine sobre a indeterminação da tradução não minariam as teses kuhnianas sobre a tradução.

## BIBLIOGRAFIA

- ABRANTES, P. Kuhn e a noção de exemplar. **Principia**, Florianópolis, v.2, n.1, p. 60-102, jun. 1998.
- ABRANTES, P. Problemas metodológicos em historiografia da ciência. In: WALDOMIRO, J. (ed.). Salvador: Arcadia/UCSAL, 2002. p.51-91.
- BIRD, A. **Thomas Kuhn**. Chicago: Chicago university Press, 2000.
- CHEN, X. Thomas Kuhn's latest notion of incommensurability. **Journal for General Philosophy of Science**, Holanda, v. 28, n. 2, p. 257-273, ago 1997.
- DUTRA, L. H. de A. **Introdução à teoria da ciência**. 3. Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009.
- GUITARRARI, R. **Incomensurabilidade e racionalidade científica em Thomas Kuhn: uma análise do relativismo epistemológico**. 2004. Tese de doutorado – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GUTIERRE, J. H. B. O que há de polêmico na idéia kuhniana de incomensurabilidade? **Principia**, Florianópolis, v.2, n.1, p. 21-35, jun. 1998.
- \_\_\_\_\_. A história da ciência e a epistemologia de Popper. Ensaio sobre o pensamento de Karl Popper. In: OLIVEIRA, Paulo Eduardo (Org.). **Ensaio sobre o pensamento de Karl Popper**. Curitiba: Circulo de estudos bandeirantes. 2012. p. 134-144.
- HAKING, I. Working in a new world. In: HORWICH, Paul (Ed.). **World Changes: Thomas Kuhn and the nature of science**. Cambridge: MIT Press, 1995. p. 275-310
- HAKING, I. **Por que a linguagem interessa à filosofia?** São Paulo: Editora Unesp, 1999.
- HANSON, N. W. Observação e interpretação. In: MORGENBESSER, Sidney (Org.). **Filosofia da ciência**. São Paulo: Cultrix, 1975. p.127-138
- HOYNINGEN-HUENE, P. **Idealist elements in Thomas Kuhn's philosophy of science. History of philosophy of science**. Chicago, v.6, n.4, outubro. 1989. Disponível em: <<http://www.zeww.uni-hannover.de/pub.phh.eng.html>>. Acesso em: 5 junho 2011.
- HOYNINGEN-HUENE, P. **Kuhn's conception of incommensurability**. Study in history and philosophy of science, Amsterdam, v.21, n.3, 1990. Disponível em: <<http://www.zeww.uni-hannover.de/pub.phh.eng.html>>. Acesso em 10 junho 2011.
- HOYNINGEN-HUENE, P. **Reconstructing Scientific Revolutions: Thomas Kuhn's philosophy of science**. Chicago: The University of Chicago, 1993.
- KUHN, T. S. (1970). **The structure of scientific revolutions**. 14. ed. Chicago: Chicago University Press, 2012.
- KUHN, Thomas. S. (1962). **A estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2009.

\_\_\_\_\_. (1958). A tensão essencial: tradição e inovação na investigação científica. In: \_\_\_\_\_. **A Tensão essencial**. Lisboa: Edições 70, 1977. p. 275-291.

\_\_\_\_\_. (1962). A Estrutura histórica da descoberta científica. In: \_\_\_\_\_. **A Tensão essencial**. Lisboa: Edições 70, 1977. p. 209-222.

\_\_\_\_\_. (1964). Uma função para as experiências mentais. In: \_\_\_\_\_. **A Tensão essencial**. Lisboa: Edições 70, 1977. p. 293-321.

\_\_\_\_\_. (1968). A História da ciência. In: \_\_\_\_\_. **A Tensão essencial**. Lisboa: Edições 70, 1977. p. 143-166.

\_\_\_\_\_. (1970). Reflexões sobre meus críticos. In: \_\_\_\_\_. **O Caminho desde a estrutura**. São Paulo: editora Unesp, 2006. p.155-216.

\_\_\_\_\_. (1970). Reflexões sobre meus críticos. In: LAKATOS, I; MUSGRAVE, A.(Org.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 285-343.

\_\_\_\_\_. (1970). Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa? In: LAKATOS, I; MUSGRAVE, A. **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 5-32.

\_\_\_\_\_. (1973). Objetividade, juízo de valor e escolha teórica. In: \_\_\_\_\_. **A Tensão essencial**. Lisboa: EDIÇÕES 70, 1977. p. 383-405.

\_\_\_\_\_. (1974). Reconsiderações acerca dos paradigmas. In: \_\_\_\_\_. **A Tensão essencial**. Lisboa: Edições 70, 1977. p. 353-382.

\_\_\_\_\_. (1976). As Relações entre história e a filosofia da ciência. In: \_\_\_\_\_. **A Tensão essencial**. Lisboa: Edições 70, 1977. p. 29-49.

\_\_\_\_\_. (1982). Comensurabilidade, comparabilidade, comunicabilidade. In: \_\_\_\_\_. **O Caminho desde a estrutura**. São Paulo: editora Unesp, 2006. p. 47-76.

\_\_\_\_\_. (1983). Racionalidade e escolha de teorias. In: \_\_\_\_\_. **O caminho desde a estrutura**. São Paulo: editora Unesp, 2006, p. 255-264.

\_\_\_\_\_. (1986). Mundos possíveis na história da ciência. In: \_\_\_\_\_. **O Caminho desde a estrutura**. São Paulo: editora Unesp, 2006. p. 77-114.

\_\_\_\_\_. (1991). O caminho desde *A Estrutura*. In: \_\_\_\_\_. **O Caminho desde a estrutura**. São Paulo: editora Unesp, 2006. p. 115-132.

KITCHER, P. (1978). Theories, Theorists and Theoretical Change. **The Philosophical Review**, v. 87, n. 4, p. 519-547, out. 1978

\_\_\_\_\_. (1982). Implications of Incommensurability .**PSA**, v. 2, n. 2, p. 689-703, set. 1982.

LAKATOS,I; MUSGRAVE. A. (Org.). *Acrítica e o desenvolvimento científico*. EDITORA CULTRIX: São Paulo, 1965.



LISTON, G. Verdade e Verossimilhança na epistemologia de Popper. In: OLIVEIRA, Paulo Eduardo (Org.). **Ensaio sobre o pensamento de Karl Popper**. Curitiba: Circulo de estudos bandeirantes. 2012. p. 169-173.

MARTINS, A. M. Incomensurabilidade e holismo em T. S. Kuhn. **Revista Filosófica de Coimbra**, Coimbra, v. 2, n. 3, p. 65-84, abr. 1993. Disponível em: <  
<http://www.uc.pt/fctuc/dei/fluc/dfci/publicacoes/incomensurabilidade>> Acesso em fevereiro de 2012.

MARTINS, L. A. P. História da ciência: objeto, métodos e problemas. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 305-317, mai. 2005. Disponível em: <  
<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/10.pdf>> Acesso em setembro de 2012.

MARTINS, R. de A. Os estudos de Joseph Priestley sobre os diversos tipos de “ares” e os seres vivos. **Filosofia e História da Biologia**, Campinas, v. 4, p. 167-208, set. 2009. Disponível em: <  
<http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-06-Roberto-Martins.pdf>> Acesso em outubro de 2012.

MASTERMAN, M. (1966). A natureza do paradigma. In: I. Lakatos; A. Musgrave (Org.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 72-108.

OLIVEIRA, B. J; CONDÉ, M. L. L. Thomas Kuhn e a nova historiografia da ciência. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 1 – 11. Disponível em: <  
[http://www.redalyc.org/redalyc/pdf/1295/Resumenes/129517975005\\_Resumo\\_5.pdf](http://www.redalyc.org/redalyc/pdf/1295/Resumenes/129517975005_Resumo_5.pdf)> Acesso em fevereiro 2011.

POPPER, K. R. **A Lógica da Investigação Científica**. 16. Ed. São Paulo: Cultrix, 2008.

\_\_\_\_\_. (1965). A ciência normal e seus perigos. In: I. Lakatos; A. Musgrave (Org.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 63-71.

\_\_\_\_\_. **Conjecturas e Refutações**. Coimbra: Almedina, 2006.

\_\_\_\_\_. **Conhecimento Objetivo**. São Paulo: Edusp & Itatiaia, 1975.

QUINE, W.V. **Palavra e objeto**. Petrópolis: Vozes. 2010.

STEGMÜLLER, W. **A filosofia contemporânea**. São Paulo: Edusp; 1977.

SANKEY, H. Taxonomic incommensurability. **International Studies in the Philosophy of Science**. v. 12, n 1, p. 1-20, jun. 1998. Disponível em: <  
<http://shaps.unimelb.edu.au/about/philosophy/howard/taxonomicincommensurability.pdf>> Acesso em outubro de 2012.

WORRAL, J. “Revoluções permanentes”: Popper e a mudança de teorias na ciência. In: O’HEAR, Anthony (Org.). **Karl Popper: filosofia e problemas**. São Paulo: Editora Unesp, 1997. p. 93-123.