

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

**THOMAS S. KUHN NA ERA DA INTERNET: CIÊNCIA ENTRE RAZÃO E SOCIEDADE**

**VIVIANE GONZALEZ DIAS**

**RIO DE JANEIRO**

**2009**

# **THOMAS S. KUHN NA ERA DA INTERNET: CIÊNCIA ENTRE RAZÃO E SOCIEDADE**

**Viviane Gonzalez Dias**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA  
DE PÓS GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA DAS  
CIÊNCIAS DAS TÉCNICAS E EPISTEMOLOGIA  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE  
JANEIRO COMO REQUISITO PARA A  
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE. ÁREA DE  
ATUAÇÃO: EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA.

ORIENTADOR: PROF. DOUTOR ALBERTO  
OLIVA.

RIO DE JANEIRO

MARÇO DE 2009

# THOMAS S. KUHN NA ERA DA INTERNET: CIÊNCIA ENTRE RAZÃO E SOCIEDADE

**Viviane Gonzalez Dias**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS DAS TÉCNICAS E EPISTEMOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE. ÁREA DE ATUAÇÃO: EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA.

Aprovada por:

---

Presidente, Prof. Dsc. Alberto Oliva – UFRJ

---

Prof. Dsc. Ricardo Silva Kubrusly- UFRJ

---

Prof. Dsc. Mário Antônio de Lacerda Guerreiro - UFRJ

Suplentes:

---

Prof. Dsc. Ivan da Costa Marques - UFRJ

---

Prof. Dsc Carlos Benevenuto Guisard Koehler - UFRJ

---

Prof. Dsc Luis Alfredo Vidal de Carvalho – UFRJ

Rio de Janeiro

MARÇO DE 2009

## AGRADECIMENTOS:

Agradeço em primeiro lugar ao professor Dr. Alberto Oliva pela orientação, pela paciência e pelas indicações de leitura. Agradeço aos meus pais e aos amigos pelo apoio e pela compreensão. Agradeço aos meus professores por tudo aquilo que aprendi com eles nesta caminhada errante em meio a tecnociência. Em especial ao Ricardo Kubrusly, a Maria Lúcia Maciel e ao Luis Alfredo Vidal de Carvalho. Agradeço a equipe do Espaço Coppe Miguel de Simoni onde aprendi mais sobre as origens da internet e suas conexões com a comunidade científica. E agradeço ao Daniel Sadoc Menasché. Apesar dos poucos contatos que tivemos, exerceu uma importância decisiva na minha entrada nesta pós graduação quando eu me questionava os efeitos do relativismo e da pós modernidade na ciência. Foi este apoio que me fez persistir, não desistindo nem da ciência, nem de falar sobre internet e novas tecnologias, tema desviante no quadro das ciências sociais. Agradeço ainda o apoio financeiro da Capes e de todos os que acreditaram nas possibilidades de concretização deste trabalho.

## **RESUMO**

### **THOMAS S. KUHN NA INTERNET: CIÊNCIA ENTRE RAZÃO E SOCIEDADE**

**Viviane Gonzalez Dias**

**Orientador: Prof. D. Alberto Oliva**

RESUMO DA DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS DAS TÉCNICAS E EPISTEMOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE. ÁREA DE ATUAÇÃO: EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA.

Na segunda metade do século XX, estudiosos que ponderaram acerca da ciência e da tecnologia puseram em questão as fronteiras entre o interno e o externo à ciência. A partir de então, instaurou-se a contenda entre aqueles que procuram explicar a ciência preservando a razão e os que se dedicam a analisá-la mediante fatores sociais. Dentre os livros lançados no período, *A Estrutura das Revoluções Científicas* de Thomas S. Kuhn é lembrado como marco de transição do momento em que havia uma delimitação clara a outro, em que tais limites foram contestados. Trabalhando na interface entre História e Filosofia da Ciência, bem como dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia e a Sociologia do Conhecimento Científico, o objetivo desta dissertação é o de pensar no quanto a filosofia histórica embutida na obra de Kuhn contribuiu para a ascensão de perspectivas irracionais sobre a ciência.

**PALAVRAS - CHAVE:** História das Ciências e da Tecnologia, irracionalismo, socioconstrutivismo.

## **ABSTRACT**

### **THOMAS S. KUHN IN THE TWENTY CENTURY: SCIENCE BETWEEN RAZON AND SOCIETY**

**Viviane Gonzalez Dias**

**Orientador: Prof. D. Alberto Oliva**

In the middle of the Twenty Century, studios who think over science and technology questioned the internal and the external limits of science. From then on, it was instaurated the controversy between that who started to explain science preserving reason and that who are dedicated to analyze it according to social factors. Among the books published in that period, Thomas S. Kuhn 's The Structure of Scientific Revolutions is remained as a landmark of transition from a moment in which there was a perceptible delimitation of frontiers to another, in which such limits were contested. On the interface established between History and Philosophy of Science, such as Social and Technological Studies of Science, and Sociology of Scientific Knowledge, this dissertation's objective is to think how Kuhn's historical and philosophical work had contributed to the rise of irrationalist perspectives over science.

**Keywords:** History of Sciences and Technology, irrationalism, socialconstructivism

## SUMÁRIO

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUÇÃO.....                                                                                                              | 8  |
| CAPITULO 1- Ciência entre o racional e o social.....                                                                         | 16 |
| - Concepções internalistas.....                                                                                              | 17 |
| - Da epistemologia tradicional ao ceticismo na nova filosofia da ciência.....                                                | 22 |
| - Kuhn e a historiografia da ciência externalista.....                                                                       | 30 |
| - Ciência pensada a partir do social.....                                                                                    | 34 |
| - Confusão de fronteiras entre o interno e o externo.....                                                                    | 42 |
| CAPITULO 2 – Thomas S. Kuhn entre razão e sociedade.....                                                                     | 50 |
| - Kuhn e o irracionalismo.....                                                                                               | 59 |
| - Das críticas de relativismo.....                                                                                           | 69 |
| CAPITULO 3- Thomas S. Kuhn e os Estudos Sociais sobre a Ciência.....                                                         | 72 |
| - Os Estudos Sociais sobre Ciência e Tecnologia.....                                                                         | 73 |
| - As duas ondas do século XX.....                                                                                            | 78 |
| - Sociedade aberta: da polêmica entre Kuhn e Popper.....                                                                     | 81 |
| - Momento histórico: o mundo fechado, surgimento de novas tecnologias da in-<br>formação e a contracultura tecnológica ..... | 83 |
| - Kuhn, revolucionário?.....                                                                                                 | 89 |
| CONCLUSÃO.....                                                                                                               | 92 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 98 |
|---------------------------------|----|

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| APÊNDICE I – Referências para estudos sociais sobre a ciência..... | 105 |
|--------------------------------------------------------------------|-----|



## INTRODUÇÃO

Se desejar saber mais sobre ornitologia, não pergunte aos pássaros. Nós somos os ornitólogos cujo trabalho é o de entender a natureza dos pássaros melhor do que eles mesmos. Pior, assim como os pássaros estão arriscados a caírem do céu caso comecem a refletir demais sobre o funcionamento do bater de suas asas, os cientistas podem perder em qualidade se deixarem de se preocupar com suas atividades reais para pensarem no quanto é impossível corresponder às expectativas de descrição de seu próprio trabalho (COLLINS, 2005).

A proposta desta dissertação passa ao largo dos laboratórios e dos locais onde os cientistas aparecem em ação. Como na analogia citada logo acima, mais do que apenas olhar, admirar e descrever o comportamento dos pássaros, sentimos a necessidade de entender aqueles que os estudam. Em vez de descrevermos a dinâmica de um laboratório, nos propomos a dissertar sobre dos estudos de segunda ordem dedicados a reconstruir a ciência. Partimos do princípio de que esse tipo de estudo pode influenciar a imagem que o público externo forma sobre a ciência. E também pode afetar até mesmo a visão que os próprios cientistas desenvolvem sobre sua própria atividade. Além do mais, pode contribuir para a adoção e direcionamento de políticas relacionadas à ciência e tecnologia. O que aumenta a necessidade de avaliação e de responsabilização dos discursos elaborados *sobre* a ciência e sua racionalidade.

Até meados do século XX, historiadores e epistemólogos tendiam a basear seus argumentos no pressuposto da existência incontestada de uma racionalidade científica auto-subsistente, independente da sociedade. Entretanto, o século XX também foi marcado pela proliferação de estudos sociais sobre a ciência. Ao se constituírem como um novo campo do conhecimento, os estudos sociais pouco a pouco foram entrando na discussão relativa a como traçar fronteiras

epistemológicas entre os diversos campos do saber. A sociologia da ciência acabou pondo em questão as divisões territoriais estabelecidas pela epistemologia tradicional. Ao se desenvolverem, os estudos sociais procuraram demonstrar como as questões, e principalmente as respostas, anteriormente encaradas por filósofos e historiadores como sendo puramente *internas* não só sofriam influxo do *externo* como eram frutos de construção social. Acabaram questionando quase todas as distinções epistêmicas tradicionais a ponto de estatuírem que a explicação social se aplicava tanto ao verdadeiro quanto ao falso. Para muitos de seus críticos, esse tipo de posição era mais uma versão do irracionalismo. Toda essa discussão é contemporânea dos grandes avanços da ciência. Também o é de um processo de produção de conhecimento que se torna cada vez mais sistêmico ao interligar pesquisadores pertencentes a centros de investigação geograficamente distantes, mas processualmente afinados.

Tendo em vista os rumos tomados pelos estudos sobre a ciência e a tecnologia no século XX, a proposta desta dissertação é debater o problema de até que ponto a ciência – especificamente seu conteúdo - é um produto da razão ou um processo social. Para tanto, será destacada a contribuição capital de *A Estrutura das Revoluções Científicas* na renovação do debate epistemológico contemporâneo. A partir da obra de Kuhn e de sua grande repercussão sobre a metaciência do século XX, aprofunda-se a contenda entre internalistas e externalistas. Acirra-se a discussão travada entre aqueles que concebem a ciência como um produto racional e os que a percebem como um sistema social no interior do qual o papel dos especialistas é similar ao de qualquer pessoa que se dedique a qualquer outra atividade. Baseando-nos na problemática da delimitação e no questionamento entre o que é interno e o que é externo à ciência, ressaltaremos as respostas metacientíficas de Kuhn.

O legado de Kuhn repercutiu em várias áreas. Transpondo a história e a epistemologia da ciência, o trabalho do físico e historiador da ciência foi sugestivo a ponto de delinear alguns apontamentos para a sociologia do conhecimento e para os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia. Não se conformando à rigidez das fronteiras disciplinares, a obra em questão marcou

época nos debates histórico-epistemológicos. E contribuiu para anunciar o surgimento de novos tipos de abordagem a todos os que se debruçavam sobre o tema dos modos de interação entre ciência e sociedade e sobre as possíveis formas de determinação, condicionamento ou influência da segunda sobre a primeira. A polarização entre razão epistemologicamente operada e consenso psicossocial deixa de existir nas reflexões de Kuhn sobre a ciência. A partir de então, ponderações desconsideradas pelos epistemólogos tradicionais entram em cena e a dimensão social passa a fazer parte da reconstrução da racionalidade científica.

Kuhn lamentou que a historiografia enfocasse tão-somente a atuação de indivíduos, ignorando o papel das comunidades na produção e reprodução do conhecimento científico. Este mote o aproximou tanto da historiografia com viés social quanto da sociologia. De modo que o rechaço das narrativas individuais em história da ciência também serviu de estímulo para o desenvolvimento de um tipo de sociologia da ciência (KREIMER, 1999) preocupado em dar conta da ciência como um todo, inclusive de seu conteúdo.

Para Harry Collins, que pesquisa os estudos sociais sobre a ciência, *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas S. Kuhn é leitura fundamental. Permite entender o desenlace da oposição entre conhecimento científico calcado na razão (entendida como conjunto de procedimentos capazes de se obterem verdades ou probabilidades sem a ingerência de nada extrínseco) e crença socialmente “válida”. O livro de Kuhn disponibilizou elementos argumentativos que permitiram a elaboração de perspectivas diametralmente opostas às da Tradição. Pode por isso ser apresentado como uma referência que enseja a ruptura de fronteiras entre o interno e o externo. Ou até como uma forma dissimulada de ainda preservar o internalismo (KREIMER, 1999). Por este motivo, julga-se que a referida obra seja uma boa porta de entrada para quem deseja enfrentar a complexidade da contraposição entre o racional e o social. Seja pela História, pela Filosofia ou pelas Ciências Sociais.

Perpassando os três campos de estudo anteriormente enunciados, esta dissertação envolve aspectos históricos, tanto quanto a compreensão social e filosófica das idéias de Kuhn. Visa a

detalhar suas influências nos Estudos Sociológicos sobre a Ciência e a Tecnologia. São, de certo modo, os herdeiros do pensamento de Kuhn, situados em várias escolas de pensamento, que contestaram abertamente as tentativas de separar completamente o interno do externo à ciência.

Tendo em vista a relevância de Kuhn para a constituição dos estudos sociais sobre a ciência, neste trabalho sua mais importante obra será analisada a partir de dois eixos, ambos diretamente relacionados ao período do século XX. Duas teses serão utilizadas para entender a importância de Kuhn para os estudos sobre a ciência no século XX. Uma é a de Sal Restivo e a outra de Harry Collins.

Restivo (1983) sugere que Kuhn não foi tão inovador e revolucionário quanto alguns estudos, principalmente sociais, fizeram parecer. Para ele, a maior contribuição de Kuhn foi a de ter renunciado à idéia de que o progresso da ciência dependia da genialidade de indivíduos ou de jogos de hipóteses a serem submetidos a implacáveis tentativas de refutação *ad infinitum*. Acrescenta ainda que se Kuhn encarnou essa renúncia foi porque acreditou que a produção científica estivesse diretamente atrelada ao funcionamento de comunidades de especialistas que compartilham paradigmas. Essa mudança de perspectiva metacientífica colaborou para o exagero de se apregoar que Kuhn fez uma revolução cuja etapa final seria a proposição do Programa Forte em sociologia da ciência. Kuhn pode até ser visto como um antimertoniano na medida em que não é normativo, ou ao menos apregoa não sê-lo, em que deixa a impressão de ser relativista e pretende ser uma alternativa ao positivismo e ao empirismo lógico. Contrariamente às opiniões negativas que emite sobre o materialismo histórico no Colóquio de Bedford College em 1965, cabe indagar se algumas de suas teses sobre o papel crucial das comunidades científicas não o aproximariam do posicionamento assumido por historiadores da ciência marxistas.

Collins (2002) apresenta um modelo explicativo baseado em ondas para entender os estudos sobre a ciência no século XX. De acordo com ele, os estudos sobre as ciências podem ser idealmente tipificados em três ondas. A primeira onda corresponde às décadas de 1940 até 1960. É o momento em que a ciência, confundida com a conquista da verdade, era percebida como a

única forma de obtenção de genuíno conhecimento. A segunda onda é própria do final dos anos 60 em diante. Corresponde a um período em que ocorreram mudanças de concepção no que se refere à natureza da atividade científica. Esta passou a ser vista como igual, sem qualquer qualificação epistêmica superior, a qualquer outro modo de geração de conhecimento. Também foi neste espaço de tempo que estudiosos evidenciaram a existência de relações mais estreita entre ciência, tecnologia e democracia. Com isso, coloca-se a racionalidade do conhecimento científico mais vinculada à política. A terceira onda data dos anos 2000 em diante. É um momento de reflexividade que implica a preocupação com os rumos tomados pelos estudos de ciência, tecnologia e sociedade. Resulta em reflexões a respeito do modo através do qual o conhecimento de cientistas e engenheiros, doravante denominados de peritos, podem ser agregados às demandas e aos conhecimentos de agentes sociais, isto é, a de não especialistas com conhecimento de causa. De tal maneira que as políticas públicas de ciência e tecnologia passem a ser democraticamente orientadas. Collins (2008) propõe que Kuhn seja concebido como um dos marcos de transição do século XX, indo de um momento em que a ciência era valorizada por suas verdades intrínsecas a outro, no qual o conhecimento científico se tornou, até mesmo em termos cognitivos, indistinguível de qualquer outro tipo de saber.

A despeito de ter impulsionado a filosofia histórica da ciência, a metaciência de Kuhn empregou um estilo de linguagem e um padrão de argumentação que geraram a impressão de proporem a mediana e o meio do caminho entre os velhos ismos como soluções. Essa é a razão pela qual deu margem a uma série de questionamentos metacientíficos e a insatisfações sociológicas com o moderantismo que reserva ainda papel importante às razões.

O primeiro capítulo estabelece um panorama histórico do período no qual Kuhn lançou *A estrutura das revoluções científicas* e suas repercussões alhures, seja em história, seja em filosofia ou nos estudos sociais sobre a ciência. Kuhn, aluno de James Conant, nada escreveu que já não houvesse sido anunciado por outros estudiosos de seu tempo (VIDEIRA, 2004). Apesar disso, o livro de Kuhn sobressaiu, transpassou fronteiras disciplinares e injetou um novo ânimo nos estudos

sociais sobre o conhecimento científico.

A meta deste capítulo é a de considerar a efervescência do debate em torno do estabelecimento de fronteiras como as que vinham sendo propostas por internalistas e rechaçadas por externalistas. Nele, propomos apresentar e situar o problema da racionalidade autônoma versus a racionalidade socialmente plasmada, em ciência. Seria a racionalidade científica produto da razão pura e imanentemente praticada ou fruto de meras convenções sociais? Num primeiro momento a proposta é a de elucidar brevemente como autores de perspectiva internalista se esforçaram para separar a razão de fatores sociais e subjetivos. Em seguida, será destacado o papel do social. Procuramos mostrar também que entre os extremos do internalismo e do externalismo há um conjunto possível de abordagens intermediárias e que Kuhn encarna mais do que ninguém esse esforço do centrismo. Sendo assim, não cabe situar Kuhn entre os autores que radicalizaram promovendo a total supressão de fronteiras, borrando qualquer diferenciação entre o interior e o exterior pela redução da dinâmica interna da atividade científica à de outras instituições sociais.

Ainda que houvesse muitos outros autores de alto coturno debatendo filosofia e história da ciência, o livro de Kuhn, e principalmente a noção de paradigma que popularizou *A Estrutura das Revoluções Científicas*, se tornou referência obrigatória nos estudos sobre a ciência. Por este motivo, no segundo capítulo desta dissertação o livro do autor será estudado com maior grau de profundidade. Sobretudo os argumentos que, segundo todas as aparências, deram alguma contribuição para o advento de teses socioconstrutivistas ou até irracionaisistas.

Kuhn se afasta do *mainstream* ao propor que a ciência deixe de ser percebida apenas por seu funcionamento racional. Por isto, no capítulo dois, deter-nos-emos na apresentação dos termos que Kuhn enunciou n' *A estrutura das revoluções científicas*. Em seguida, enumeramos as críticas recebidas por Kuhn, tais como as acusações de ter fortalecido visões relativistas e irracionaisistas sobre a ciência.

O terceiro capítulo é dedicado às teses de Sal Restivo, Harry Collins & Robert Evans

visando a contemplar a importância do pensamento de Kuhn nas transformações por que passaram os estudos sobre a ciência no século XX. Sobretudo no que se refere aos Estudos Sociais sobre a Ciência e a Tecnologia, aos Estudos Sociais sobre a Ciência e a Sociologia do conhecimento. Neste capítulo reúnem-se elementos para se aferir se a obra de Kuhn foi ou não revolucionária a ponto de redirecionar as pesquisas sobre a ciência. Ou se a contribuição de Kuhn foi superestimada por representantes dos estudos sociais sobre a ciência que acriticamente não separaram a obra de Kuhn do contexto social nem do período histórico e político em que ele estava inserido. A partir do que se indaga o quanto Kuhn afetou a direção tomada pelos debates que envolvem os modos de interação entre sociedade e racionalidade científica. Na contrapartida, se tentará verificar o quanto o momento social e político foram favoráveis à repercussão alcançada pelo livro de Kuhn.

Concluindo, procuraremos mostrar a importância da contribuição de Kuhn para o redirecionamento dos estudos sobre a ciência no que se refere à divisão entre aqueles desenvolvem um trabalho partindo do princípio que há uma racionalidade inerentemente científica e os que procuram explicar a ciência como uma instituição social cujos processos são da mesma natureza que o de outras instituições não-científicas. Partimos da hipótese de que Kuhn é um marco para a transformação da imagem que se passa a ter da ciência no século XX. Ainda que nem sempre seja lido como o próprio gostaria. Somos de opinião que a obra, embora influente, não foi revolucionária. Tornou-se revolucionária à proporção que seu significado foi sendo associado ao conturbado momento sociopolítico por que passam o desenvolvimento das ferramentas de tecnologias da informação, além da própria ciência no século XX.

## CAPITULO 1 - CIÊNCIA ENTRE O RACIONAL E O SOCIAL

A proposta deste capítulo é a de reunir elementos que permitam compreender o debate entre os que explicam a ciência por intermédio da razão e os que se dedicam a estudá-la pela via social. Deste modo será possível caracterizar o interno e o externo à ciência, elucidando como pensadores internalistas puderam dissociar racionalidade científica e mundo social. Propõem-se apresentar também, perspectivas que burlaram tais fronteiras. Deste modo, pretende-se vislumbrar como se configuraram as discussões sobre os limites da ciência no século XX, verificando como a obra de Kuhn se inseriu naquele cenário histórico.

Este capítulo é dedicado, em primeiro lugar, a uma compreensão mais ampla do internalismo e de suas proposições. Revisitando de teses internalistas, será vislumbrada a estruturação dos argumentos que permitem associar o conhecimento científico a razões, enfatizando aspectos lógico – empíricos e cognitivos na consecução desta tarefa.

As abordagens internalistas partem do princípio de que o real é um dado externo e observável. O entendimento da realidade requer o aprimoramento da indução ou da dedução cujas premissas seriam homologadas pela natureza. Por este motivo, os internalistas mais convictos respondem negativamente à pergunta se há interferência social na produção do conhecimento científico, caracterizando a atividade científica por meio da associação entre conhecimento e razão.

Contudo, há que se ressaltar que a pretensão não é a de esgotar a temática do internalismo tampouco a do externalismo. Pretende-se fornecer alguns subsídios para compreensão dos mesmos, resgatando abordagens filosóficas, historiográficas e sociológicas que influenciaram Kuhn quando redigiu *A estruturas das revoluções científicas*. Entre elas estão as idéias de Koyré e de Reichenbach.



## CONCEPÇÕES INTERNALISTAS

A Idade Moderna Européia é o berço de nascimento da Ciência Ocidental. Naquele período, surgiram na Europa os primeiros apontamentos daquela que viria a se tornar a concepção de conhecimento científico legitimamente válido. Quer fossem fruto de elaboração racional, quer resultassem de observação/ experimentação de fenômenos da natureza as informações obtidas deveriam ser validadas pela experiência. Julgava-se que todos os que procedessem deste modo estariam legitimando o conhecimento atrelando-o ao exercício da razão. Não era cogitada a hipótese de que a racionalidade derivava de um construto social. De tal maneira que os fatores sociais estavam dissociados do processo de elaboração e de validação dos argumentos. Só a razão era capaz de fornecer subsídios para sustentar ou derrubar as hipóteses científicas em questão. Logo, não havia dificuldade em aceitar a existência de uma racionalidade inerente à atividade científica distinta de outros tipos de interpretações. Por exemplo, de explicações mágicas proferidas em discursos de ordem religiosa.

O desafio imposto após o surgimento da ciência foi o de explicar em que consistia o conhecimento científico e quais eram os procedimentos necessários para obtê-lo. Para tanto, historiadores dedicaram-se a compilar as descobertas e os ensinamentos de alguns sujeitos notáveis, reconhecidos como gênios da ciência. Os gênios da ciência foram indivíduos que contribuíram para revolucionar o modo como as pessoas enxergam e agem no mundo, ensinando-as a entender as Leis da Natureza. Como havia a convicção de que o conhecimento científico era justificável baseando-se em razões intrínsecas, a pergunta sobre como poderia ser conseguido não se detinha a indagações acerca do quanto estaria submetido às influências externas. Pretendia-se alcançar informações genuínas. Questionava-se como seria obtido conhecimento verdadeiro sobre o mundo e qual método permitiria à natureza revelar suas características intrínsecas. Logo, as perguntas dos cientistas se voltaram para o estudo das relações de causalidade a serem identificadas na manifestação dos fenômenos da natureza.

Configurou-se assim, a distinção entre contexto de descoberta e o de justificação. O ato de descobrir era diferente de explicar. Por isto é que a descoberta, empreendida por indivíduos notáveis, ocorria num momento sendo justificada logicamente em um outro:

O ato da descoberta escapa à análise lógica. Não há regras lógicas com base nas quais se poderia construir uma “máquina de descoberta” capaz de substituir a função criativa do gênio. Mas não é tarefa do lógico explicar as descobertas científicas. Tudo que pode fazer é analisar a relação entre determinados fatos e uma teoria que lhe é apresentada como tendo o poder de explicar estes fatos. Em outras palavras, a lógica se ocupa apenas com o contexto da justificação. E a justificação de uma teoria a partir de dados observacionais é o objeto da teoria da indução. (REICHENBACH, 1951, p. 231).

Para internalistas, a delimitação de um objeto de estudo é a melhor maneira de compreender a realidade exterior, a do mundo dos fenômenos. Uma vez estabelecida tal delimitação, atém-se então à busca por respostas resultando num incansável de avaliação da veracidade do conhecimento, pautado na comprovação de leis enunciadas ou induzidas. Os fenômenos naturais são comprovados por intermédio de experimentos. Através deles a natureza é pouco a pouco revelada.

Depositam enorme fé no método, na teoria e na sapiência dos cientistas. Apostam na crença de que a reunião destes três elementos basta para caracterizar o que é a ciência e fornecer entendimento de como se chega a resultados científicos. Caracterizam o período em que cientistas buscavam certezas na teoria, na observação e em experimentos, complementa Collins (2008). Queriam encontrar verdades e o público aceitava acreditava na veracidade do conhecimento produzido.

Logo foi estabelecida uma fronteira entre internalismo e externalismo separando os que procuraram explicar a ciência em função do seu conteúdo intelectual, valendo-se de conceitos, de teorias e de idéias, e os interessados em aspectos não cognitivos: sociais, econômicos, condições institucionais, causas, restrições e possíveis determinantes a que estão submetidas a teoria e a prática científicas. Para todos os efeitos, o estamento canônico das posições internalistas em historiografia da ciência derivam dos escritos de Alexandre Koyré (1892 – 1964) (SCHUSTER, 1990).

O desenvolvimento da ciência moderna, tal como foi concebido por Koyré, fundiu a revolução operada no domínio das idéias com as mudanças de perspectivas intelectuais do pensamento científico. Esta fusão envolveu o estabelecimento e a aceitação de uma nova metafísica ou conjunto de pressupostos conceptuais que permitiram a formatação do pensamento, da experiência e da ação nos campos emergentes da ciência moderna. Neste processo, a Física foi a primeira a receber o título de ciência madura. Por conseguinte, as referências utilizadas daquele momento em diante fizeram alusão primeiro à astronomia Copernicana, depois à mecânica clássica. Copérnico desafiou o modelo astronômico de Ptolomeu retirando a Terra do centro do Universo. E Galileu constituiu a mecânica clássica em seus primórdios. Com isto, o físico se transformou em referência nos primeiros anos da ciência moderna, ainda que estivesse adequado à frouxa estrutura da metafísica platônica.

Segundo Koyré, a maneira pela qual Galileu concebia o método científico correto implicava tanto na predominância da razão sobre a simples experiência, quanto na substituição da realidade empiricamente conhecida por modelos ideais (matemáticos): em suma, a teoria ganhou primazia em relação aos fatos. A matemática mostrou capacidade de respaldar o conhecimento científico. Por este motivo, a metodologia de Galileu incorporou a linguagem matemática (geométrica) para formular perguntas à natureza e para interpretar as respostas por ela fornecidas. Galileu adotou a mensuração como princípio experimental mais importante e fundamental. Por isto, empregou um método baseado na “matematização” da natureza.

Para Koyré, as estratégias e práticas da pesquisa científica derivavam de uma organização categórica particular ou metafísica. Se Galileu foi bem sucedido ao fundar a primeira versão da mecânica clássica foi porque percebeu e argumentou, utilizando um tipo correto de organização metafísica, uma espécie de platonismo não místico. Estava convencido de que o móvel básico do mundo consiste de objetos matemáticos, movidos por leis matemáticas simples e simétricas. Portanto, Galileu não necessitava dos ditos abstratos e vagos de alguns métodos científicos presumidos corretos e que pudessem ter lhe provido legitimação teórica pós - facto.

Se Galileu houvesse realizado experiências (o que Koyré duvida) e se tivesse explorado novos fatos, os experimentos e os fatos seriam moldados pela cognição e a ação por elas mesmas impelidas pela metafísica. Segundo Koyré, a metafísica platônica era a única organização viável para o avanço do conhecimento científico, ao menos no caso das ciências físicas. Outras estruturas até poderiam ter mais virtudes, mas não as da ciência. Por exemplo, a filosofia natural e a cosmologia aristotélica embora fossem por elas mesmas coerentes, enquanto organização categórica poderiam nunca vir a estruturar experiência e raciocínio para produzirem a moderna física matemática, uma vez que estavam estritamente envoltas às categorias da linguagem natural, falada no cotidiano (SCHUSTER, 1990).

Baseado no platonismo de A. Koyré, um corpo de historiadores tecnicamente impecáveis surgiram nos anos do pós - guerra. Entre eles estavam A. Rupert Hall, I B Cohen, Marshall Clagett, R. S. Westfall, A. C. Crombie, C C Gillispie e numerosos outros pioneiros que ficaram posteriormente conhecidos como historiadores internalistas da ciência. Recorrendo a teorizações de alto nível demonstraram que a ciência estava longe de ser uma acumulação de fatos. Contrapondo-se ao marxismo, argumentaram que as teorias científicas não estavam sujeitas ao reducionismo econômico. Para Koyré, a ciência era essencialmente teoria, busca pela verdade e pelo desenvolvimento inerente e autônomo. Acrescentava ainda que a ciência, por referir-se à natureza, não poderia ter seu conteúdo determinado pelas relações sociais empreendidas pelos cientistas.

Digno de nota é o modo como os escritos dos escolásticos ratificavam consistentemente a autonomia da mente. Quando foi inquirido sobre o modo através do qual procedia nas suas descobertas, Newton respondeu: “*Por pensar nelas constantemente*”. A ciência era associada a um trabalho de exercício do pensamento, a ponto de despertar reações tais como a de Hall, que argumentou que cientistas não são meras marionetes das forças externas. Segundo esta abordagem, a ciência nem estava sujeita a forças externas nem deveria necessariamente servir a elas. Para o autor, era questionável a utilidade prática da ciência para além do alcance de uma intelectualidade monumental (Porter, 1990). Assim considerada, a ciência nada mais seria do que uma odisséia do pensamento. Diante da insatisfação gerada pelo uso da ciência para fins maléficos ao invés de benéficos na Segunda Guerra Mundial, o distanciamento do social era reconfortante.

Filósofos naturais do século XIII teriam compreendido o potencial do método experimental, distinguindo-o da simples observação, que estava na base da indução aristotélica. Assim, foram elaboradas as estruturas fundamentais do “método experimental” na ciência moderna. A bem dizer, os modernos teriam descoberto o sentido e a função de uma teoria científica, além de terem reconhecido que uma teoria não podia ser única e definitiva. Uma vez reconhecida a primazia do método, a manobra estratégica que conduziu à ciência experimental moderna consistiu em unir o hábito de realizar experimentos ao racionalismo filosófico herdado do século anterior. De tal modo que filósofos e historiadores da ciência defenderam a utilização do empirismo prático baseando-se em uma explicação racional, elaborando uma concepção unificada da existência. Conferindo maior relevância ao desenvolvimento do método, Crombie valorizou o papel da metodologia científica e não das idéias. Neste caso, a metodologia estabeleceria a relação entre teorias e fatos. E o objetivo passava a ser o de fixar as condições que a teoria deveria satisfazer para ser aceita, destrinchando os diversos métodos que permitiam decidir sua validade.

## DA EPISTEMOLOGIA TRADICIONAL AO CETICISMO NA NOVA FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Em filosofia, a separação entre internalismo e externalismo manifestou – se através da oposição entre os que distinguiram contexto da justificação do contexto da descoberta. O ato de justificar envolvia uma postura cognitiva de isenção, de neutralidade, de ler o comportamento objetivo da natureza. Era marcado também por uma procura pelas *razões*, manifesta numa confrontação entre empiristas e racionalistas. Empiristas defendiam a obtenção do conhecimento por indução a partir de um conjunto de fatos observados, considerando a generalização de acontecimentos cuja repetição possibilitaria que deles pudesse se induzir fatos que, por extensão do presente ao futuro, concluir – se – ia que se repetiriam. Já os racionalistas se propuseram a elaborar hipóteses racionais a partir de deduções, detendo-se ao plano das idéias. Como o pensamento científico se consolidou sob a égide de um conhecimento validado pela experiência, logo surgiram variações: racionalistas críticos e empiristas lógicos. Os primeiros tentando investigar os limites da razão por confrontação com a experiência no mundo ‘real’, versus um mundo idealizado ou ‘virtual’. Os empiristas lógicos partiam de argumentos a serem confrontados com a experiência. A contraposição entre racionalistas de um lado, e empiristas de outro, para além das variações intermediárias entre ambos resultaram na Teoria Epistemológica. A perspectiva clássica valorizava a busca por razões de natureza lógica e factual. Portanto, para a tradição epistemológica o externo corresponde ao institucional, faz parte do contexto da descoberta, que não deveria interferir quando entrasse em jogo a justificação. A análise do externo seria delegada à sociologia e à historiografia externa lista das quais se esperava uma apresentação contextualizada de caráter meramente complementar.

O conhecimento tornou-se científico quando a física, apoiada na matemática, acercou-se de métodos, teorias e hipóteses que viraram modelos de elaboração de leis gerais visando a compreensão e o domínio da natureza. Para tanto, estipulou-se que para ser cientista, um indivíduo deveria seguir determinados procedimentos que lhe garantiriam a obtenção de

conhecimento cientificamente válido. Julgou-se necessário lançar hipóteses a serem testadas ou estabelecer leis gerais a partir de fatos colecionados, ou seja, era necessário deduzir ou induzir as leis gerais da natureza. Prescreveu-se então que o cientista deveria se acerrar de experimentos e de métodos que possibilitassem a manifestação da natureza. Esta imagem, herdada da física clássica, despertou uma onda tanto de racionalismo quanto de empirismo. Elucida Reichenbach (1951, p. 106) que, enquanto empiristas analisavam o lado observacional da ciência, racionalistas dedicavam-se a enfatizar a parte racional. A razão era obtida por intermédio de procedimentos de raciocínio lógico. Enquanto uns priorizavam a confrontação com a experiência, os outros prezavam o poder explicativo da teoria em função do que a ciência seria capaz de compreender face as limitações do conhecimento científico em cada período histórico.

Mirando Newton, arauto do mecanicismo, pode - se exemplificar quais foram os procedimentos adotados pela ciência moderna. Depois que Newton compilou o conhecimento da física de até então, foi transformado num modelo a ser seguido. Baseando-se na física newtoniana, recomendou-se que a metodologia científica empregada partisse de dados observacionais, embora não devesse se restringir aos mesmos. O que se segue é a matematização do conhecimento, a qual permitia demonstrar as implicações contidas naquilo que se pretendia explicar. Cientistas passaram a conceber o respaldo da matemática, suplementar, como sendo capaz de conduzir o trabalho para além dos limites do observável. Por conseguinte, as explicações foram subjugadas às derivações matemáticas. A testagem observacional foi delegada a um estágio posterior. Testadas empiricamente, as observações receberam valor verdadeiro ou falso. De tal maneira que o desenrolar de tais reflexões resvalou numa espécie de lógica da pesquisa: o que as observações confirmam vai além do que é proferido diretamente acerca do conjunto de dados observados posto que possuem a garantia abstrata da explicação matemática, ou seja, da teoria cujos fatos observáveis são deduzidos matematicamente (REICHENBACH, 1951, p. 102). Os métodos matemáticos permitiram aos físicos modernos um ganho de poder preditivo. Com eles, chegou-se à conclusão de que por intermédio da matemática seria possível

ler as leis causais da natureza. Desta forma, a ciência foi se distinguindo de outras formas de saber.

A física newtoniana diferenciou-se enormemente da indução propagada por Francis Bacon (1998). O indutivismo baconiano sugeria a elaboração de uma tabela composta por dados provenientes da observação. Para a física newtoniana, contudo, um conjunto de fatos observados jamais conduziria os cientistas a desvendarem as leis da atração. A combinação de matemática dedutiva e fatos observados seriam os instrumentos que garantiriam o sucesso da ciência moderna. Vigorando a mecânica newtoniana, o método matemático encontrou expressão mais conspícua na concepção de causalidade. Não por um acaso, Galileu afirmou que “*O livro da natureza está escrito em linguagem matemática*” (REICHENBACH, 1951, p. 103/104).

Contudo, a interpretação racionalista na física clássica demonstrou ser falha na resolução dos problemas suscitados pelas interpretações empíricas. Crítico, Reichenbach (1951) concluiu que a precisão matemática da física não deveria disseminar a crença de que os métodos dedutivos são capazes de dar conta de todas as operações mentais lógicas envolvidas na construção da ciência. Para além da dedução, o físico depende da indução uma vez que o cientista parte das observações tentando resolver os problemas para prever o que ocorrerá em seguida, numa relação de causa e consequência. Prever o resultado dos experimentos é a meta estabelecida. A concretização depende a comprovação ou o rechaço das hipóteses tornando necessária a verificação. Ao construir uma intrincada rede de inferências dedutivas e indutivas, a física clássica desenvolveu métodos preditivos com alto grau de eficiência. No entanto, nem físicos nem filósofos conseguiram garantir a veracidade do método.

Dentro em breve, cogitou-se se haveria procedimentos lógico-empíricos necessários à validação do conhecimento e se estes eram capazes de garantir o caráter científico do conhecimento. Buscou-se um método que conduzisse à verdade, porém não foi encontrado um único método. Vários argumentos céticos adveem de então. Junto com eles surgiram várias críticas. Estas geraram a sensação de que seria improvável chegar a um método único por meio



do qual fosse possível verificar a validade do conhecimento científico. Deste modo, o ceticismo foi de encontro ao empenho de filósofos da ciência em procurar critérios de cientificidade cujos parâmetros universalizantes servissem para caracterizar a racionalidade intrínseca à ciência.

As preocupações em questão esbarravam no seguinte problema: que metodologia poderia ser empregada para avaliar universalmente se uma descoberta é científica? Dentre as respostas possíveis a esta pergunta, destaca-se a de Popper, um dos principais interlocutores de Kuhn na nova filosofia da ciência. Debruçando-se sobre o assunto, Popper não chegou a uma conclusão definitiva acerca de um único método que pudesse *verificar* a veracidade das premissas. Por isto, julgou que a ciência não poderia ser verificada, somente falsificada. Então, sugeriu que as teorias fossem submetidas a testes rígidos, concedendo maior valor aos contra-exemplos. A capacidade de resistência a testes levaria ou à validação temporária de uma teoria ou a sua refutação. A validação temporária, conjectural, estava atrelada à força do contra-exemplo. Em termos baconianos, ao papel exercido pela evidência negativa. Contrapondo – se à busca pela verdade empreendida seja por positivistas, seja por empiristas lógicos, Popper afirmou que o conhecimento não podia ser verificado. Dada a impossibilidade de verificação sugeriu outro método, qual seja, o da falsificação.

De acordo com Medina (1983), as bases filosóficas em que se pautaram os internalistas ao estabelecerem critérios epistemológicos de justificação foram basicamente duas: o indutivismo neopositivista e o dedutivismo popperiano. O primeiro partia de enunciados sobre fatos empiricamente comprovados. Prescreviam que a tarefa da ciência era a de retirar conclusões provisórias de observações do mundo empírico para submetê-las posteriormente à prova. Já o dedutivismo popperiano estava baseado na relação entre hipótese e teoria. Neste caso, as teorias deveriam ser falseadas de modo que só as que ressissem à prova fossem utilizáveis. Para tanto, Popper e seus seguidores pressupunham a adoção de uma análise objetiva, além de se basearem em referenciais consagrados, teorias e materiais que a humanidade acumulou ao longo da história.

Tradicionalmente, o que distinguia a ciência seja da pseudociência seja do pensamento metafísico era o emprego do método empírico, essencialmente indutivo, decorrente da experimentação ou da observação. A epistemologia tradicional validava as hipóteses por esta via. Contrapondo-se à tradição, Popper julgou que tanto a epistemologia empirista clássica quanto a historiografia da ciência foram influenciadas pelo mito baconiano de que a ciência começa por formulações, para em seguida principiar cautelosamente a elaborar teorias. Insatisfeito, Popper traçou duras críticas a tais justificações.

Não devemos esquecer que a função do mito de Bacon é explicar a razão pela qual as asserções científicas são *verdadeiras*, afirmando que a observação é a “*fonte verdadeira*” do conhecimento científico. A partir do momento que percebemos que todas as asserções científicas são hipóteses, suposições ou conjecturas, e que (inclusive as conjecturas de Bacon) se têm mostrado falsas, o mito de Bacon passa a ser irrelevante. Não tem sentido argumentar que as conjecturas da ciência – tanto as que já foram refutadas quanto as que ainda aceitamos – se fundamentam na observação. (POPPER, 2003)

Ao serem confrontadas com a experiência, as teorias cedo ou tarde poderiam se mostrar falsas. Por isto o falsificacionismo popperiano se contrapôs ao verificacionismo (HEMPEL, 1974) empregado pela epistemologia tradicional. A alternativa popperiana, portanto, atentava para o caráter conjectural do conhecimento científico.

Popper procurava antes falsificar do que comprovar a veracidade de uma teoria, contrariando estratégias precedentes. Se por um lado Popper rompeu com a epistemologia tradicional valorizando a falsificação em detrimento da verificação, por outro lado conservou os limites do critério demarcatório entre contextos. Dedicou-se à procura de razões que levassem à

refutação das hipóteses, aderindo a práticas que se uniformizavam graças ao endosso preliminar a um método universal. Contudo, não negou a existência de uma racionalidade intrínseca à ciência. Tanto é que alguns autores defendem que Popper propôs procedimentos de avaliação epistêmicos similares aos da tradição indutivista só que pelas vias do racionalismo crítico.

As explicações indutivistas da confirmação das teorias científicas se assemelham ao seguinte esquema: a Teoria faz predição (sentença básica ou observacional); se a predição é falsa, a teoria é falsificada; se um número suficientemente elevado de predições é verdadeiro, a teoria está confirmada. Apesar de todo o seu ataque ao indutivismo, o esquema de Popper não é tão diferente: a teoria faz predição (sentença básica); se a predição é falsa, a teoria é falsificada; se um número suficientemente elevado de predições é verdadeiro, e certas outras condições são satisfeitas então a teoria está altamente corroborada. (PUTMAN apud OLIVA, 1999, p. 128).

Os estudos internalistas, respeitavam o critério de demarcação. Segundo a distinção, pouco importa como ocorre uma descoberta procedendo via validação ou refutação de teorias. Seja por sonho ou por intuição, o mais importante é que a validade da hipótese seja posta à prova. Na justificação, trata-se da possibilidade de verificar a validade das hipóteses para em seguida detectar se sustentavam ou não conteúdo de verdade capaz de caracterizar o empreendimento em questão como sendo científico. Um contexto refere-se a normas, o outro a fatos. De tal maneira que os termos observacionais são contrapostos aos elementos teóricos. Por conseguinte, pode-se afirmar que, a despeito dos acontecimentos externos, o debate lógico-empírico preservou uma racionalidade intrínseca que a diferencia de outras formas de saber, permitindo a dissociação do modo como o conhecimento científico é obtido a despeito da influência do restante da sociedade.

A divisão demarcatória entre contexto da descoberta e de justificação, no que concerne à não intervenção de fatores externos no conteúdo interno da ciência, aproxima Popper das concepções de Reichenbach. Ao aderirem a esta dicotomia, põem de lado os detalhes de como ocorreu uma descoberta, quem a realizou e o que foi descoberto, as normas por intermédio das quais o conhecimento pode ser justificado e validado.

Não se pode alegar, entretanto, que as metaciências internalistas de Reichenbach e de Popper estejam em pleno acordo. Enquanto o primeiro atentava para a lógica da ciência e para a valorização do empirismo com fins justificacionistas, verificando positivamente o conhecimento científico, o segundo era refutacionista. Na abordagem popperiana, as teorias e as hipóteses existem para serem criticadas, falsificadas. Se para Popper as hipóteses científicas podem advir de sonhos ou de intuições, em Reichenbach elas se constituíam numa realização cada vez mais social:

O trabalho científico é trabalho de grupo. A contribuição de homens individualizados para a solução de problemas pode ser maior ou menor, mas sempre será reduzida se comparada com o montante que resulta do investimento em um problema por parte de um grupo. (REICHENBACH, p.118, 1951)

As explicações individuais, tendendo a ser psicológicas por excelência, foram analisadas em termos de erros ou acertos. Grupos de trabalho se detiveram a investigar problemas específicos, de tal maneira que do século XIX para o XX houve a paulatina inclinação a assumir uma outra postura científica diante de questões filosóficas. O sistema filosófico passou do senso de criação, de especulações provenientes de uma mente privilegiada para a concessão de significado empreendida por uma totalidade ordenada, fruto da formação de grupos de trabalho (REICHENBACH, 1951, p. 119).

Na segunda metade do século XX, a abordagem kuhniana conduziu à reflexão de que a produção científica resultava de um processo e de uma estrutura dos quais a lógica da pesquisa e os processos psicossociais não estavam dissociados. Logo, argumentos contrários à separação entre o contexto da justificação do contexto da descoberta insurgiram-se, subjugando a lógica da pesquisa científica aos fatores psicossociais atrelados à produção científica. Na obra de Kuhn, tanto as razões lógico – empíricas quanto os fatores sociais, as relações comunitárias e as nuances psicossociais são parte inextrincáveis da atividade científica. Portanto, a práxis científica não enfocava a verdade das teorias e nem caracterizava um discurso sobre a essência da natureza. Sugeria apenas a boa condução de um processo funcional dedicado à compreensão cada vez mais apurada da natureza. (OLIVEIRA, 2006).

Abordagens ortodoxas acerca da racionalidade das ciências naturais mostram ainda uma tendência a se comprometerem com o naturalismo, em defesa da unificação dos métodos utilizados pelas ciências naturais. Neste caso, a verdade ou a falsidade de uma teoria independe da história e nem é relativa ao local porque está sujeita apenas à concordância dos enunciados com os estados de realidade por eles expressos. São os testes a que as hipóteses são submetidas que definem seu valor epistêmico. Por conseguinte, se a cognitividade nada deve ao contexto da qual emerge, a reconstrução da racionalidade científica pode ser feita epistemologicamente.

A seguir, propõe-se apresentar alguns referenciais externalistas com a pretensão de contemplar dois momentos do extremo oposto ao internalismo. Um em que o exterior era complementar ao interno. E outro em que as fronteiras do racional foram diluídas levando a uma perda da aura de cientificidade. Progressivamente ocorreu a associação entre ciência e atividade política, gerando confusão entre questões institucionais, econômicas e culturais que a rigor, não deveriam influenciar a racionalidade sob o risco de que a atividade científica incorresse em argumentos irracionalistas.

## KUHN E A HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA EXTERNALISTA

Embora a obra de Kuhn seja lembrada como um marco pelos estudos sociais sobre a ciência, a “historiografia” da ciência por ele realizada foi apenas mais uma a alertar sobre a correlação entre sociedade e racionalidade científica. Na década de 1930, a historiografia externalista de orientação marxista já atentava para a correlação entre ciência e sociedade, comparando a organização da atividade científica com outras instituições sociais. Dentre os principais expoentes desta vertente estão o russo Boris Hessen e o inglês John Desmond Bernal.

A história da ciência no século XX herda de Bernal uma percepção social de ciência orientada à profissionalização<sup>[1]</sup> e ao ensino das gerações vindouras. Ambos, realização e transmissão da ciência, dependentes de apropriado emprego de métodos. Na perspectiva de Bernal (1967), o método resulta de conjunto de operações mentais e manuais. Cada uma delas precisa mostrar sua utilidade. Em primeiro lugar, redundava na formulação de questões que pareceram peremptórias em algum estágio de desenvolvimento da ciência. Em segundo, propicia a formulação de respostas a serem comprovadas visando identificar as réplicas autênticas a serem utilizadas posteriormente.

A despeito das reflexões sobre as propriedades do método, Bernal (1967) concebia a ciência como uma instituição social atrelada a fatos sociais. Em seu entender, fato social correspondia a um corpo de pessoas vinculadas a certas relações organizadas, visando desempenhar determinadas tarefas na sociedade. Nesta organização social, os métodos eram sinônimos de abstração de fatos devendo ser compreendidos no plural e não no singular, como fizera Kuhn. Para o historiador marxista, os métodos eram múltiplos e possuíam uma acepção abstrata e absoluta, distinta das formas platônicas que condenavam a Natureza e o Homem a serem compreendidos por uma única referência metodológica. Não obstante, Bernal (1967) teceu duras críticas aos estudos que orientavam o cientista a se dedicar à tarefa de descobrir uma metodologia ideal visando nela se manter.

O método científico não é algo fino, senão algo que se encontra em processo de desenvolvimento e que não pode ser examinado sem advertir suas estreitas relações com o caráter social e classista em particular, da ciência. (BERNAL, 1967, p. 33).

Bernal (1967) apresentou argumentos que valorizaram aspectos internalistas da ciência, por exemplo, a experimentação e o emprego de argumentos sustentáveis logicamente. Mesmo após ter afirmado que a ciência é uma instituição social e que resulta ideologicamente de uma posição de classe, que o método varia social e historicamente. O historiador sustentava a tese de que a ciência não pode ser definida senão praticada numa espécie de aprender fazendo.

Por conta de certas considerações metodológicas de Bernal (1967), Bunge (1991) o classifica como um marxista moderado, mais interessado em ciência política do que na sociologia da ciência a nível acadêmico. Na avaliação do autor, Bernal (1967) estava alertando para as condições sociais de realização da pesquisa científica em seu tempo, refletindo sobre os possíveis usos (e maus usos) da ciência. Não tinha por objetivo provar que a matemática e as ciências naturais possuem conteúdo social. Para Bernal (1967), o conhecimento científico era gerado pelo resultado dos experimentos que envolvem operação e observação. O ato de conhecer requeria mais do que uma lista de resultados, os quais precisavam ser reunidos, agrupados e relacionados uns com os outros, função atribuída à parte lógica da ciência:

Os argumentos científicos, o uso de símbolos e fórmulas matemáticas, ou simplesmente o uso de nomes em seus primeiros estágios conduziram à criação continua de um edifício mais ou menos coerentes de leis, princípios, hipóteses e teorias científicas. E isto não é tudo: a ciência está se transformando continuamente, pois de tais hipóteses e teorias se desprendem suas aplicações práticas. Estas, por sua vez, quando funcionam (...) suscitam novas observações, novos experimentos e novas teorias. O experimento, a interpretação e a aplicação marcham unidos entre si, e entre todos vão construindo o corpo real, vivo e social da ciência. (BERNAL, 1967, p. 35)

Tanto Bernal quanto Kuhn cruzaram as fronteiras entre o interno e o externo à ciência, sem negar a existência de um conteúdo que lhe fosse interno. Antes mesmo de Kuhn a postura metafísica de Bernal já ocupava uma posição intermediária entre o externalismo e o internalismo, correlacionando razões a fatores sociais. Bernal (1967) não acreditava que ciência estivesse sujeita às exigências provenientes do exterior, mas supunha que a ciência era capaz de influenciar o mundo que lhe é externo. O mesmo argumento não seria tão facilmente aceito por outro historiador externalista contemporâneo, Boris Hessen.

Em 1931, o russo e comunista Boris Hessen apresentou em Londres a famosa comunicação ‘*As raízes sócio-econômicas dos Principia de Newton*’. Segundo argumentos de orientação marxista, o conhecimento científico é socialmente determinado. O trabalho do cientista está de acordo com a posição que este ocupava na luta de classes sociais. A luta de classes é um dos principais motes do marxismo, e por extensão, da historiografia da ciência influenciada por tais idéias. Dentre os autores que apresentaram uma argumentação marxista, o historiador e filósofo da ciência russo, Boris Hessen foi um dos mais influentes<sup>[2]</sup> (BUNGE, 1991).

Nº “As raízes sociais e econômicas dos *Principia* de Newton”, Hessen sustentou que a obra de Newton no século XIX era um produto da classe social que este ocupava em seu período histórico. O trabalho científico prestava-se a resolver os problemas tecnológicos gerados pelo surgimento do capitalismo (BUNGE, 1991). Dedicando-se a estudar a obra de Newton, Hessen (1967) mostrou que a Revolução Científica dependeu da demonstração de que a física newtoniana continha respostas para relevantes questões econômicas e práticas despertadas em meados do século anterior, pelo desenvolvimento econômico do capitalismo comercial. No século XVI, o desenvolvimento capitalista e a centralização estatal estava focado num número de problemas técnicos e em áreas de mineração, construção naval, artilharia, navegação e cartografia. Projetando um olhar em retrospectiva, percebe-se que estes problemas correspondem especificamente à física. Logo, não surpreendia que houvessem solicitado as soluções apresentadas pela física newtoniana. Para Hessen (1967), o conteúdo da nova ciência



reduzia-se a (1) provisão e uso do método científico correto, e ao (2) desenvolvimento da física clássica direcionada a aplicações econômicas e tecnológicas (SCHUSTER, 1990).

A oposição entre Koyré e Hessen exemplifica a discordância clássica entre internalistas e externalistas (SCHUSTER, 1990). Assim como o contraste entre continuidade e revolução esta orientação também perdurou, apesar do ceticismo a respeito do tema. Hessen julgou que a obra “*Philosophiae naturalis Principia Mathematica*” de Newton, se tratava de filosofia da natureza. Não o teve como um compendium de resultados fragmentados da física aplicada, preferindo reconhecer as ressonâncias teológicas, filosóficas e políticas da ciência newtoniana. Todavia, o autor desconsiderou estes elementos como essências do trabalho científico newtoniano, tomando-as como reflexões um tanto quanto inevitáveis e superficiais dadas as circunstâncias históricas e sociais imediatas de homens da classe social de Newton. A obra lhe parecia resultado da luta de classes impingida à época. Por isto sugeriu que a propriedade privada, a religião e a superestrutura de então estavam incorporadas na obra de Newton, foram reveladas pela mente dele e de seus contemporâneos. Hessen não atribuía papel essencial nem aos tipos de fatores intelectuais estudados por Koyré, nem a meros fatores sociais locais, os quais poderiam ser considerados contingentes em relação à dinâmica predominante da ascensão secular do capitalismo e da classe capitalista. Para Koyré, essas ressonâncias eram primordiais porque eram sintomáticas da metafísica que molda a teorização estreita, voltada para a resolução de problemas científicos. Koyré estava interessado nessas ressonâncias apenas como sistema de idéias e não como sinais da subordinação da ciência a fatores sócio – econômicos (SCHUSTER, 1990).

Não obstante, este assunto estava na ordem do dia. Lembra Portocarrero (1994), que entre as décadas de 1930 e meados de 1960 ocorreu um debate entre internalistas e externa listas redundando, no início da década de 1970, na radical contestação do internalismo, devido à sobrevalorização de fatores sociais em detrimentos dos aspectos metodológicos e cognitivos. A história da ciência de até então havia aceitado acriticamente as metas e os argumentos

provenientes do século anterior. A atividade científica herdou do século XIX a crença de que a ciência estava livre de valores. Por constituir uma atividade a-política, não fazia sentido integrar o conteúdo da ciência e idéias políticas. Outram (1990) ressalta ainda que, apesar de contra – exemplos tais como os do Darwinismo social ou do eugenismo, a correlação entre interno e externo foi negada até o final da década de 1950. Foi quando a história da ciência começou a se afastar da ciência para se aproximar da história. “*A crescente percepção da história da ciência como uma disciplina histórica em seus próprios termos, ao invés de ser uma disciplina auxiliar para as ciências, permitiu a entrada gradual no campo do problema das relações entre ciência e ideologia política*” (OUTRAM, 1990, p. 1009). Somando-se a polarização entre esquerda e direita, tanto na França quanto nos Estados Unidos, em menor extensão na Grã - Bretanha a historiografia estabeleceu mais conexões entre ciência e outros fatores, tais como ideologias políticas.

### CIÊNCIA PENSADA A PARTIR DO SOCIAL?

O reflexo do externalismo em filosofia e sociologia do conhecimento compreende desde autores que analisam apenas o contexto social, político e econômico onde ocorreu uma descoberta e os conseqüentes efeitos sociais que esta gerou até os que não se prestaram a estabelecer limites quando explicam as interações entre ciência e sociedade. No primeiro caso, a racionalidade intrínseca foi preservada. No segundo, a ciência foi compreendida como contingente, posto que variável em função do local em que é produzida e aplicada, estando sujeita às intempéries políticas, econômicas e culturais.

No âmbito dos estudos sociais, duas vertentes merecem destaque. Uma corresponde à escola de Merton, que é um arauto da sociologia do conhecimento, remanescente do período

compreendido pelas décadas de 1930 até 60. A outra se refere a estudiosos que buscaram superar os limites do conhecimento sociológico da precedente, renegando a separação entre contexto da descoberta e contexto da justificação. Rompendo com a idéia de conhecimento verdadeiro e falso, o Programa Forte em Sociologia do Conhecimento Científico inaugurou uma proposta de explicação simétrica, alijando a natureza do papel de juíza da verdade científica. Estes propuseram a observação sociológica da atividade científica, proferindo teses fortes que contrariaram as fronteiras sustentadas até então.

De acordo com o programa forte em sociologia do conhecimento, a criação de papéis científicos plenamente diferenciados em carreiras, o estabelecimento de prolongados períodos de preparação com dedicação exclusiva, o isolamento e a concentração da atividade científica em laboratórios, divisão formal das ciências em disciplinas e especialidades foram inovações do século XIX que refletiram na tendência geral à profissionalização e especialização, característica da sociedade industrial como um todo. Desde então, nas sociedades altamente diferenciadas, a ciência se organizou em instituições científicas. Percebendo-a como subcultura fechada em si mesma, agente de mudanças sociais ou como análogas a estrutura social, os estudos externa listas empreenderam estudos inter relacionando ciência e o conjunto da sociedade (BARNES, 1980, p. 13).

Enquanto os adeptos da primeira abordagem analisavam aspectos sociais e políticos que estavam no entorno da atividade científica, preservando a racionalidade, os estudiosos posteriores ao Programa Forte contestaram a não observação da cognitividade por parte dos sociólogos de influência mertoniana. Por conseguinte, a tendência num segundo momento foi a de incorporar conteúdos sócio-cognitivos aos estudos sociais da ciência. As abordagens externalistas resultantes do aprofundamento deste debate, num nível mais radical, levantaram acusações de que a produção social do conhecimento era influenciada por fatores de ordem política.

Vários destes estudos sociais sobre a ciência dedicaram-se à pesquisa descritiva,

observando métodos e técnicas tais quais empregados pelos cientistas. Dessacralizando a ciência, não a expunham mais como um domínio auto-subsistente cujo conteúdo estaria a salvo de qualquer condicionamento ou determinação social. Transpassando os atributos do conhecimento tal como foram caracterizados pelos modernos, transformaram-nos em fetiches de modo que foi concebida como produto socialmente plasmado da ação de especialistas. A ciência foi dessacralizada como se fosse praticada tal como um culto a deuses pagãos (LATOURET, 2002). Após borrar as fronteiras entre epistêmico e o social, o externo e o interno, deixou de fazer sentido conferir ao conteúdo existência autônoma, livre dos determinantes sociais. Para fins não só de ensino, mas de abertura democrática da ciência, conclamou-se a participação de toda a sociedade.

Neste ínterim, a heterogeneidade e a extensão do debate gerados pelos estudos sociais repercutiram no surgimento de várias subvertentes que serão aqui consideradas tendo em vista a proposta de sistematização dos estudos externalistas empreendida por Bunge. Bunge (1991) analisou diferentes autores e sistematizou as variações entre as escolas sociológicas observando o quanto elas mantinham ou suprimiam as fronteiras entre o conteúdo interno, racional. Chegou à conclusão que, se de um modo geral, o contexto determina o conteúdo, não há por que distinguir as idéias, os procedimentos e as ações individuais de cientistas de outras práticas relativas ao ambiente social em que estão inseridos. As vagas expressões “contexto social”, “determina” e “constitui” levam às mais variadas interpretações. No modelo de bungiano, as escolas sociológicas são classificadas por níveis de moderação e de radicalismo, conforme o grau de intervenção do externo sobre a elaboração interna do conhecimento:

*Externalismo moderado ou fraco: conhecimento é socialmente condicionado.*

*M1 (Local). A comunidade científica influencia o trabalho de seus membros*

*M2: (Global). A sociedade influencia amplamente o trabalho dos cientistas individuais*

*Externalismo radical ou forte: Conhecimento é social*

*R1 (Local). A comunidade científica forja ou constrói as idéias científicas, todas possuindo conteúdos sociais.*

*R2 (Global). A sociedade mais ampla elabora ou constrói idéias científicas – então não existe interior e exterior, micro/macro, conteúdo x contexto, e distinções entre discurso e prática. (Bunge, 1991,p. 538).*

Por intermédio desta classificação, Bunge (1991) permite distinguir os diferentes níveis em que a intervenção social na produção do conhecimento científico é concebida e gerada.

As teses moderadas preservam os aspectos internos na elaboração do conhecimento científico. Dividem-se em locais e globais devido a capacidade de manterem uma concepção mais individual ou comunitária. As moderadas locais (M1) pressupõem que a comunidade científica é auto - reguladora: possui uma agenda própria e organiza seus próprios negócios. Portanto, M1 dificilmente se distingue das abordagens internalistas. O que a diferencia das moderadas globais (M2) é a não igualação ao internalismo radical inerente à história da ciência tradicional, que é percebida como individualista. O externalismo global moderado postula que a ação dos cientistas não ocorre por conta própria, sendo orientada aos objetivos da comunidade científica a que o cientista pertence. Em M2, observam-se normas e padrões prevaletentes em cada sistema, procurando reconhecimento e recompensa dos pares. Na maior parte dos casos, seguindo as tendências do momento.

Sociólogos da ciência pertencentes à escola mertoniana foram incluídos no externalismo moderado local por serem compatíveis com as teses internalistas. Para eles, a pesquisa científica possui regras e padrões, sendo motivada por curiosidade. É uma tese complementar ao internalismo. Embora julgasse que o curso dos acontecimentos históricos desfez toda a

inclinação a se considerar inteiramente autônomo o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, atrelando o desenvolvimento à estrutura social (MERTON, 1974), a escola mertoniana promoveu a separação entre o conteúdo da ciência e o social. De tal maneira que se as disputas sociais interferissem nas interpretações da ciência, esta seria julgada falsa. Merton (1972) estabeleceu a distinção entre os “de dentro” versus os “de fora”, proferindo um alerta. Se a comparação entre *dentro* e *fora* fosse confundida com oposições de grupos que buscam preservar uma identidade na estrutura social, a racionalidade estaria comprometida. Aconteceria a distorção do racional. Um exemplo foi o ocorrido em 1935. O ariano Ernest Kriek adotou um comportamento ideológico afirmando a não autenticidade do conhecimento científico proferido por homens de ancestralidade não-ariana. Como se houvesse uma ciência protestante, outra católica e outra judia. As atitudes extremas dos que estão na parte de *dentro* poderiam ser observadas em vários exemplos. Outro exemplo são estudos feministas que afirmam que só as mulheres podem entender as mulheres, enquanto os homens devem compreender uns aos outros; proletários compreendem outros proletários, os capitalistas, os outros capitalistas e assim sucessivamente. De tal maneira que as atitudes radicais corresponderiam a um novo credencialismo, conduzindo à doutrina de solipsismo metodológico de grupos. Como se os problemas científicos fossem resolvidos em função do reajustamento social da ciência. A proposta dos moderados seria antes a de saber as possibilidades de contribuição da ciência social para a elucidação das divergências e diferenças provenientes do social. O processo inverso era irracional. A lógica e a ética, exigidas na consecução do trabalho científico, seguiam pressupostos cujos preceitos estavam à parte da estrutura social no sentido mais amplo.

Os estudos que demonstram como se colocaram a ciência e a tecnologia a serviço de exigências sociais e econômicas tornam evidentes as limitações de qualquer pretensão a se fazer da ciência e da tecnologia a “base” sobre a qual se deve “ajustar” a estrutura social. (MERTON, 1974, p. 124)

Thomas S. Kuhn, autor a quem recorrem os novos estudiosos da sociologia da ciência,

também é classificado como um historiador externalista moderado local por estar mais interessado em idéias do que nas circunstâncias sociais de onde elas provem. De acordo com Bunge (1991), Kuhn não se atreveu a estudar nenhuma comunidade científica em particular. Nem se propôs a estabelecer as relações entre conhecimento e estruturas institucionais, ou entre estrutura social de fronteira e os processos dela decorrentes. Ainda assim, por vezes Kuhn é conclamado pai fundador dos Novos Estudos sobre a Ciência.

A tese do externalismo moderado global inclui a assertiva de que a ciência está sujeita ao controle externo ao da comunidade científica. Esta é uma visão neo – marxista, pois insiste na premissa de que a ciência é força produtiva, portanto, é parte constitutiva da infraestrutura econômica da sociedade. De acordo com esta vertente, os problemas científicos referem-se a negócio ou à dinâmica da produção capitalista. A ciência é apenas uma ferramenta para resolver dificuldades socioeconômicas e estruturais demandadas pela ideologia dominante que expressa os interesses materiais das classes governantes, orientando a pesquisa científica. Na classificação apresentada por Bunge (1991), os estudos moderados são reflexões sociológicas acerca da atividade científica que não parecem ameaçar diretamente o conteúdo da racionalidade científica. A percepção de que a ciência atende à sociedade de classes não interfere nos resultados por ela obtidos. Em contrapartida, pode interferir na dinâmica de distribuição de recursos uma vez que certos temas são privilegiados enquanto outros são preteridos pelas forças do mercado.

A tese externalista radical ressaltou o caráter social do conhecimento científico. Deste modo, contribuiu para falsificar a busca por razões e para burlar a distinção entre contexto e conteúdo. Os adeptos de tal abordagem alegam que o conteúdo é influenciado pelo contexto. Assim como o organismo está diretamente relacionado ao seu meio ambiente, não há provas de indistinguibilidade entre eles. A separação ocorre somente para fins de realização de estudos especializados. O biólogo celular, conquanto não negue a existência e a importância do meio ambiente, foca seus estudos no organismo e não no meio. Em termos semânticos, a referência

central de declarações biológicas são organismos, enquanto o meio ambiente recebe alusão periférica. Analogamente, para um estudante de ciência biológica sério, o meio ambiente é uma referência central para as suas declarações e a sociedade é um referente periférico. A diferenciação, portanto, seria meramente sintático-semântica.

O externalismo radical é subdividido em duas categorias: local e global. Os externalistas mais radicais partem do princípio de que todo conhecimento é social desde a origem até o conteúdo. Em outras palavras, o pensamento científico estaria de acordo com o tipo de sociedade em que foi desenvolvido.

A tese do externalismo radical local (R1) é a de que todas as ciências e seus respectivos objetos são criados em correspondência com a comunidade científica na qual foram desenvolvidos. Um exemplo é o construtivista Ludwick Fleck. Em *Gênese e desenvolvimento do fato científico*, Fleck negou que a ciência estudasse coisas de existência independente, sustentando que uma doença, por si só, não existe. Todo fato científico é produto do pensamento coletivo ou de uma comunidade de pessoas que compartilham um mesmo ‘estilo de pensamento’. Consequentemente, todo fato científico (descoberto ou inventado) deveria ser compreendido como um fato social. Para Fleck, não havia algo como uma realidade externa. O ‘lá’ seria ‘aqui’. Finalmente, a realidade objetiva poderia ser resolvida como resultante de seqüências históricas de idéias pertencentes a um coletivo. O coletivismo da subjetividade foi posteriormente adotado por sociólogos da ciência tais como Latour e Woolgar.

Quando os estudos sociais sobre ciência se apropriaram de métodos antropológicos de pesquisa (WOOLGAR, 1976) com a pretensão de observar os cientistas em laboratório, a ciência passou a ser percebida como sistema cultural cada vez mais aberto e dependente da dinâmica do restante da sociedade. Antes a ciência era um domínio privilegiado do conhecimento. Posteriormente, a universalidade da ciência foi posta à prova quando o relativismo requisitou para si um uso mais pragmático dos resultados da ciência. Então, instaurou-se uma politização da natureza que repercutiu na politização da atividade científica



(LATOUR, 2004). O resultado foi que os estudos da produção do conhecimento em laboratórios se tornaram antes a forma de um jogo político. Ao invés de empreender uma série de descrições/ prescrições das atividades laboratoriais (LAW, 2008) que visasse a divulgação da ciência a não iniciados, tais estudos extrapolaram em algumas descrições. Mostraram que a ciência envolve uma rede de negociações de objetos contingentes (actantes) que afetam a pesquisa indiretamente, restringindo a atividade laboratorial. Callon (2008) cita como exemplo a falta de água ou de gás num laboratório.

A avaliação construtivista da tecnologia (ACT) nos moldes apresentados por pesquisadores tais como Callon (2008b) presume ainda a democratização do processo de desenvolvimento tecnológico. A saber, a ACT pretende alargar o projeto de implementação de sistemas tecnológicos para estimular a integração de critérios sociais no próprio desenvolvimento tecnológico. Deste modo, pressupõem-se a necessidade de envolver outros setores da sociedade de modo a garantir a participação democrática. Como todos precisariam estar informados e associados para poder se pronunciar acerca das resoluções científicas que afetam direta ou indiretamente suas vidas, a ação de cientistas como porta-vozes seria reduzida. Esta seria uma proposta à la Teoria Ator – rede (TEIXEIRA, 1997).

O desenvolvimento tecnológico resulta de um grande número de decisões feitas por numerosos atores heterogêneos. Estes naturalmente incluem cientistas e engenheiros envolvidos diretamente, mas cada vez mais envolvem a participação dos usuários, do mundo dos negócios e das finanças e de todos os níveis de governo. Estes parceiros negociam as opções técnicas e, em alguns casos – depois do que pode ser uma longa série de aproximações sucessivas – atingem acordos mutuamente satisfatórios. A diversidade de centros e critérios de decisão implica em algum grau de plasticidade técnica (CALLON, 2008b).

A dissolução de fronteiras entre especialistas e não – especialistas também se vale do aporte do Programa Forte em Sociologia do Conhecimento, que prescreveu a superação do estatuto de verdade absoluta de uma afirmação. Os estudos sociais sobre a ciência incorporaram

dos mesmos a percepção simétrica do conhecimento científico, passando a negar a assimetria entre vencedores e vencidos. Além disso, também eliminaram a distinção entre natureza e sociedade. Por este princípio todos foram colocados nos mesmos termos. Acabou-se com a separação entre verdade e erro, entre contexto de descoberta e de justificação. Foi retirado o privilégio que os cientistas possuíam no estatuto da produção de conhecimento verdadeiro. Consequentemente, eles perderam a aura de descobridores, pesquisadores, especialistas, passando a serem considerados informantes privilegiados. De acordo com o Programa Forte, verdadeiro e falso devem ser julgados nos mesmos termos, pois resultam do esforço de reelaboração e construção da sociedade (LATOUR & WOOLGAR, 1997).

A clássica concepção de racionalidade científica esmoreceu diante destas novas exigências de explicação provenientes do social. As aceções racionais tendem a declinar perante a incorporação de não especialistas nas decisões políticas concernentes a assuntos polêmicos que envolvem pesquisa científica. O mote é o de que, sendo a ciência percebida como uma construção social, ela pode ser reconstruída na interação entre especialistas (humanos) e não especialistas (não humanos), incorporando as coisas na definição do social. Não humanos são os seres inanimados e os que não tem voz. São os outros primatas, artefatos sociotécnicos. É a natureza que carece de fala própria e os que não compõem o domínio restrito de produção da ciência e da técnica. Como os humanos monstruosamente excluídos, não possuem capacidade de decisão e de participação suficientes nas políticas que envolvem a ciência (LAW, 1991).

## CONFUSÃO DE FRONTEIRAS ENTRE O INTERNO E O EXTERNO

Ao manter diálogo com a filosofia da ciência, a historiografia de caráter (predominantemente) internalista priorizou idéias e métodos, concebendo a separação entre contexto da descoberta e contexto da justificação. Era pouco relevante saber como se chegou a

uma descoberta, se fora por indução ou dedução. Importava justificar a hipótese científica. O ato de justificar, em Kuhn, implica em reconhecer que é a comunidade de cientistas especializados que se encarrega de garantir a sustentabilidade de uma dada hipótese. A metodologia requer a assunção de determinadas atitudes: o reconhecimento da universalidade das premissas, a realização de experimentos, objetividade, valorização da capacidade de generalizar, sistematização, o esforçar-se para proferir uma análise isenta. Estes estavam entre os procedimentos prescritos a todos aqueles que se aventuravam a fazer ciência.

Na interface entre a história e a filosofia da ciência, Popper e Kuhn podem ser compreendidos como autores que assumem uma posição limiar entre internalismo e externalismo, quando se verifica a opinião assumida por cada um deles na análise do contexto da justificação versus o contexto da descoberta (OLIVA, 1999). Os autores se localizam na fronteira, pois extrapolam o significado da ciência na busca por *razões* propondo uma explicação que perpassa a interação com o social. Popper transpassa tais limites quando ressalta a cientificidade da crítica. Já Kuhn deixa em aberto o papel transformador das anomalias nas comunidades científicas. De certo modo, ambos rompem com as Teorias Epistemológicas clássicas.

Para um internalista, os critérios que permitem diferenciar ciência de não ciência são universais. Neste caso, conhecimento influenciado pelo contexto social é uma aberração política e caracteriza antes a questionável submissão a interesses econômicos do que um laudo científico. De acordo com concepções intrínsecas, trabalhos não verificados ou que não resistam ao crivo racional da experiência, devem ser descartados como não ciência. O conhecimento científico deve ser objetivo e estar livre de interferências externas.

A nova filosofia da ciência, ao entrar em interação com a sociedade, borrou os limites entre o contexto da justificação e o contexto da descoberta (Oliva, 1999). Por conseguinte, conhecimento científico passou a ser pensado em comunhão com a sociedade. Seja porque se deseja a sociedade aberta, como propõe Popper, seja porque os processos ocorridos na ciência foram comparados aos derivados de outros locais e instituições que não são as necessariamente

voltados para o desenvolvimento da ciência, como foi proposto após Kuhn.

A separação entre internalismo e externalismo na historiografia da ciência acarretou numa cisão entre aqueles que acreditavam que a ciência seria melhor justificada por intermédio de teorias, conceitos e exemplos biográficos, e os partidários da história social, de caráter contextual. Quando se levou em conta o contexto histórico externo à descoberta, o foco da descrição já não deveria ser tão somente a valorização de grandes gênios da ciência, os conceitos por eles elaborados, a metodologia empregada com o objetivo de conhecer as leis que regem a natureza, os determinantes do comportamento humano e social para, em seguida, agir melhor. A concepção de domínio da natureza derivada da época Moderna consolidou - se plenamente no século XIX com o positivismo de Comte (1983, 1988) e o mecanicismo de Isaac Newton (ver SHAPIN,1999). A historiografia internalista, debruçando-se sobre esta época tornou implícita a valorização de grandes homens (KRAUGH, 1989). A história contextual valorizou outros fatores tais como a divulgação da ciência para a sociedade de não – cientistas e o quanto as descobertas científicas foram possíveis dados o contexto cultural, político e econômico a que estavam atrelados os cientistas.

O socioconstrutivismo sujeitou verdades epistemológicas tradicionais à variabilidade local, rejeitando alguns preceitos científicos tais como universalidade e neutralidade. A partir de então, o conhecimento científico foi relativizado num movimento de inversão de valores. As teses socioconstrutivistas fizeram com que a ciência fosse relegada ao domínio da cultura. Para tais estudiosos a ciência é processo, é construída na interação. O processo de construção é estabelecido em cima de bases móveis. Portanto, as abordagens construtivistas em nada lembram o conselho devotado de um Lavoisier, para quem a resposta às perguntas postas aos fenômenos da natureza demandava a capacidade de entendê-la. Porque só assim seria possível transformá-la. Para um cientista moderno, a ciência não era tão somente o reflexo de um conjunto de crenças.

Para finalizar esta sessão seguem abaixo dois quadros esquemáticos. Eles sintetizam as principais teses expostas ao longo deste capítulo. No primeiro (**quadro 1**), há um modelo

esquemático por eixo temporal estabelecendo a distinção entre os contextos de justificação e da descoberta. Através dele propõem-se pensar na indiferenciação ocorrida após a década de 1960, quando Kuhn entre outros levantaram dúvidas se a ciência seria ou não explicável via fatores psicossociais. Sugere-se que houve uma inversão de valores: antes a reflexão sobre a atividade científica dividia os que se dedicavam a estudar a validade do conhecimento científico via critérios internos daqueles que verificavam casos escusos de intervenção social que geravam conhecimento falso. As análises sociológicas posteriores não se limitavam a avaliar como problemas sociais podiam atrapalhar a obtenção de hipóteses cientificamente válidas. Após a década de 1970 proliferaram estudos cujo viés radical pressupõe uma simetria entre ciência e sociedade.

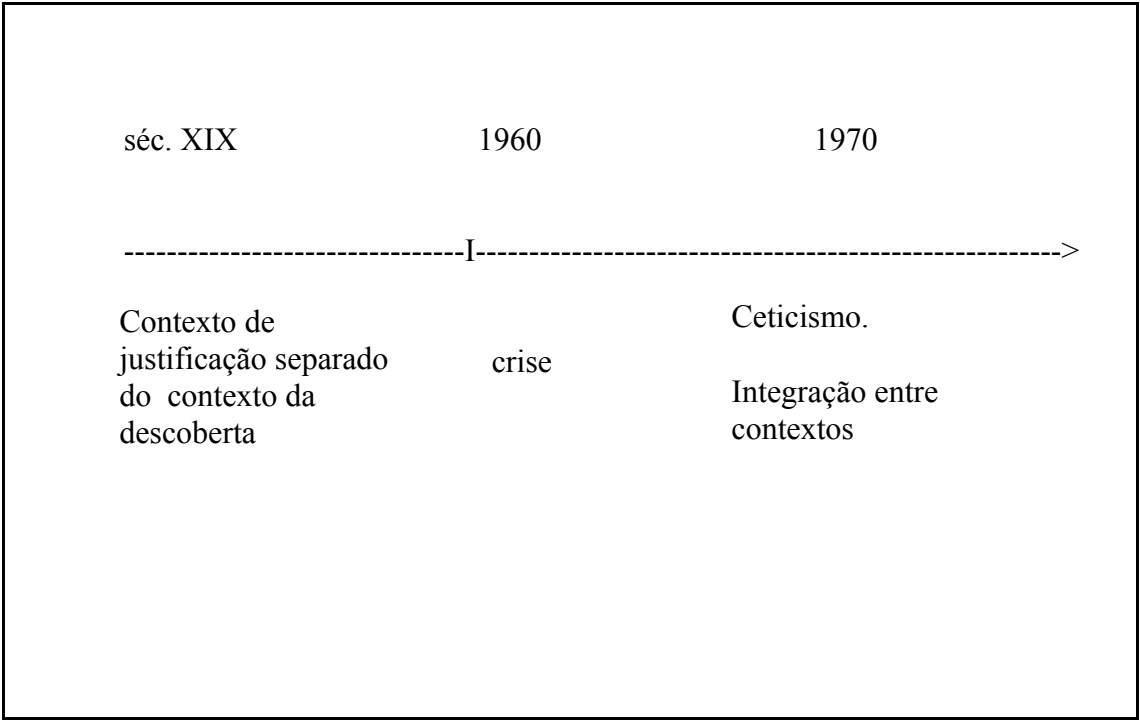
No segundo esquema (**quadro 2**), recupera-se o debate sociológico correspondente à manutenção e à dissolução de fronteiras entre o interno e o externo à ciência. A composição deste é baseada na proposta de classificação dos estudos externalistas elaborada por Bunge (1991).

---

[1] Sobre a profissionalização da ciência, ver Morrell (1990).

[2] Para maiores informações sobre determinantes sociais e a luta de classes na visão histórico social a partir de Marx, ver Marx (1999), Marx & Engels (1988). A sujeição do conhecimento a posições de classe, tomada como uma ideologia foi posteriormente desenvolvida por Mannheim (1974; 1986), na perspectiva da Sociologia do Conhecimento. Mais referências acerca do marxismo na História da Ciência é realizado podem ser obtidas em Young (1990).

Quadro 1 - Mudança histórica



Quadro 2 - Externalismo versus internalismo ( Modelo explicativo de Bunge)

|                                | Local                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Global                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Externalismo moderado ou fraco | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunidade científica influencia o trabalho de seus membros;</li> <li>• Comunidade científica é auto reguladora e se auto organiza;</li> <li>• Adequação a normas e padrões;</li> <li>• Sistema de recompensa por méritos;</li> <li>• Dificilmente se distingue do internalismo;</li> <li>• Separa conteúdo interno da comunidade do conteúdo social (oposição ‘os de dentro’ x ‘os de fora’);</li> <li>• Confusão de fronteiras = irracionalidade;</li> </ul> <p>Exemplo: escola mertoniana</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociedade influencia o trabalho de cientistas individuais;</li> <li>• Complementar ao internalismo;</li> <li>• Maior interesse em idéias do que em circunstâncias sociais;</li> <li>• Emite considerações sobre a comunidade científica sem estudar nenhuma em particular;</li> <li>• Não se propõe a resolver problemas sobre possíveis relações entre conhecimento e estruturas institucionais. Ex: Kuhn;</li> <li>• Ciência sujeita à controle externo da comunidade científica ;</li> <li>• Ciência é ferramenta econômica. É orientada</li> </ul> |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>pela infra-estrutura da economia, expressando interesses materiais das classes dominantes. Ex.visão neo - marxista de Hesse.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Externalismo radical ou forte | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunidade científica emana ou constrói as idéias científicas, com conteúdos sociais:</li> <li>• • Racionalidade é social, criada pela comunidade científica;</li> <li>• • Objetos são criados em correspondência com a comunidade científica;</li> <li>• Fato científico resulta de pensamento coletivo ou de comunidades de pessoas com o mesmo ‘estilo’ de pensamento;</li> <li>• Todo fato científico é um fato social;</li> <li>• Sociocognitivismo,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociedade mais ampla emana ou constrói idéias científicas. Logo, estabelecer fronteiras entre interno/ externo é dispensável:</li> <li>• • Racionalidade é social;</li> <li>• Não há porquê distinguir natureza e cultura <i>a priori</i>;</li> <li>• Politização da natureza;</li> <li>• Ciência deve incluir humanos e não humanos (LATOUR, 2001,p.201), especialistas e não especialistas;</li> </ul> <p>Ex. Estudos sociais sobre a ciência, entre eles, Latour;</p> |



|  |                                              |                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | socioconstrutivismo<br><br>Ex. Ludwick Fleck | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensar não só em quando os de ‘dentro’ saem pra divulgar, mas na entrada dos de ‘fora’</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

A resposta à pergunta do quanto a ciência sofre influência de fatores externos, sejam eles tecnopolíticos, econômicos ou culturais difere de acordo com a perspectiva adotada. Os internalistas mais estritos responderiam negativamente, rejeitando qualquer correlação entre racionalidade da ciência e fatores sociais. No limiar entre o externo e o interno, há autores tais como Kuhn que atentam para fatores externos, com algumas ressalvas. Estes reconhecem que a atividade é exercida por comunidades científicas, mas negam a redução da ciência a fatores meramente sociais. Os externalistas que percebem uma separação entre contexto da descoberta e da justificação, também. Os mais radicais não se mostram preocupados com o estabelecimento de fronteiras. Cabe refletir, então, o quanto isto compromete a racionalidade científica.

A complexidade de tal questão faz remeter novamente a Thomas S. Kuhn. Ao publicar a obra *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn estabeleceu os conceitos de paradigma, incomensurabilidade e comunidades científicas. Por conta deste livro, o autor se tornou um marco seja para os que sustentam que já não há mais fronteiras entre o externo e o interno da ciência, seja para os que procuram estabelecer distinções com o objetivo de impedir a proliferação de discursos irracionalistas que incidem sobre as características inerentes à atividade científica.

## CAPITULO 2 – THOMAS S. KUHN

Os rumos do debate entre internalismo e externalismo pós década de 1960 foram muito influenciados pela obra do filósofo e historiador Thomas S. Kuhn. Em 1962, ele publicou *A estrutura das revoluções científicas*, obra que inova ao enfatizar o caráter social da ciência, ressaltando como ela se mantém e se transforma em função de um paradigma. Ao invés de se dedicar às descobertas e aos gênios que as produziram, Kuhn preferiu ressaltar o papel da reprodução social do conhecimento científico. Por isso, destacou a atuação das comunidades científicas e o trabalho de vários cientistas em pró da resolução de algum problema comum. E, embora a atividade científica enquanto realização comunitária já estivesse enunciada desde o Novo Organum de Francis Bacon (1998), foi a partir da popularização da obra de Kuhn, que se acentuou o caráter social da ciência. Kuhn influenciou tanto os defensores quanto os mais radicais opositores ao estabelecimento de fronteiras entre externo e interno, entre fatores sociais e razões epistêmicas, na sociologia do conhecimento (BARNES, 2002).

A nova filosofia da Ciência de Kuhn resultou, a princípio, do interesse de entender a natureza da ciência, concedendo tratamento filosófico a assuntos anteriormente relativos à historiografia da ciência (Christie, 1990, p. 9)<sup>[1]</sup>. Ao estudar na Society of Fellows da Universidade de Harvard, Kuhn conheceu o trabalho historiográfico de Koyré e de Hall, os estudos de linguagem de B. L. Whorf; a psicologia da percepção, da Gestalt; a distinção analítico-sintético, realizada por Quine; além da monografia de L. Fleck mais o trabalho de F. Sutton, que despertaram a atenção dele para a Sociologia da Comunidade Científica.

Lendo referências outras que não as especificamente historiográficas, Kuhn criou uma interface histórico social com a linguagem filosófica. A ciência desde então passou a ser apresentada sob a égide da comunidade científica, do paradigma que a rege, levando em consideração as anomalias que poderiam suscitar uma revolução científica. A

incomensurabilidade entre paradigmas, definia o processo de substituição do paradigma anterior pelo posterior (KUHN, 1977). A originalidade de Kuhn reside no modo como ele concebeu a racionalidade científica, passando de uma lógica individual, a projetos comunitários incomensuráveis. De tal maneira que as regras, a ontologia, os métodos e as teorias reproduzidos pela comunidade científica assinalaram o caráter fechado da produção do conhecimento científico.

Quando lançou o livro *As estruturas das revoluções científicas*, no início da década de 1960, Thomas S. Kuhn sequer imaginava a repercussão que ele teria. Não tardou para surgirem as mais diversas reações. Até então, Kuhn julgava que estivessem claras suas pretensões. Desejava descrever os procedimentos de produção e de reprodução da ciência normal. Para tanto, ressaltou o papel da comunidade científica na transmissão dos paradigmas que regem a atividade. Valorizando fatores sociais presentes no exercício corriqueiro da ciência, atentou para o aparecimento de anomalias não resolvíveis pelo paradigma. Considerando a crise paradigmática como resultante do excesso de anomalias, vislumbrou novas possibilidades explicativas. Supunha que destas adviria um período de ciência extraordinária que prevaleceria até a consolidação de um novo paradigma. Eliminado o antecessor, a atividade científica progrediria.

Tais idéias eram aparentemente simples. Pois causaram uma grande polêmica no campo dos estudos sobre a ciência, resultando no aparecimento de escolas sociológicas que assumiram argumentos radicais. Bastou Kuhn atentar no desenvolvimento da ciência mediante adesão comunitária a paradigmas incomensuráveis e mutáveis historicamente, que a natureza dos mesmos foi atribuída aos desígnios da comunidade de especialistas. Inconscientemente, Kuhn estava fornecendo subsídios para corroborar teses que pressupõem que a atividade científica seja eminentemente sociocognitiva. Por conseguinte, a produção do conhecimento tornou-se sujeita à construção social.

Kuhn elaborou elucubrações psicossociais, metodológicas e ontológicas, resultando em uma concepção de ciência que integra razões e fatores. Em sua obra, as razões correspondem à

construção intelectual enquanto os fatores relacionam-se a produção institucional. Neste caso, a elucidação da racionalidade científica fica à mercê da formulação de conceitos tais como os de consenso, paradigma, normalidade, persuasão, anomalia, crise, revolução, conversão, os quais tem sido associados aos fatores na construção do conhecimento (OLIVA (1999).

De acordo com Kuhn, a ciência normal exige que cientistas trabalhem em torno de alguns problemas comuns. A princípio, Kuhn os chamou de paradigmas<sup>[2]</sup>. Os paradigmas são um conjunto de elementos - quadros conceituais, leis, teorias, aplicações, princípios, instrumentos de medição, pressupostos metafísicos, resultados e processos - fundamentais para a estruturação da atividade científica subsequente. Tais elementos possuem a função de afiançar o consenso e estabelecer tradições coerentes de investigação determinando um esquema de desenvolvimento para as ciências maduras. Apesar dos paradigmas serem anteriores à teoria, em geral chega-se muito tardiamente a eles (KUHN, 2006, p.30).

Kuhn (1970) questionou a história da ciência tradicional quando duvidou da capacidade da ciência de se desenvolver por acumulação de descobertas e invenções individuais. Reunindo fatores sociais, ontologia e método dedicaram-se, então, a analisar o funcionamento da ciência normal, isto é, a pesquisa comunitária firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas e que foram reconhecidas por um determinado tempo, num dado período histórico. Após serem delimitadas e adotadas por uma comunidade científica específica, as realizações científicas passadas proporcionaram fundamentos para a atividade cotidiana dos cientistas. Não obstante, Kuhn comparou tais realizações a um jogo de quebra cabeças montado a várias mãos. Dentre os que configuraram a rota da ciência normal: a física de Aristóteles, o Almagesto de Ptolomeu, os Principia de Newton juntamente com a óptica, a Eletricidade de Franklin, a química de Lavoisier e a geologia de Lyell.

Os cientistas anteriormente citados entraram na rota da ciência normal como paradigmas porque contiveram ao menos duas características: foram sem precedentes para atrair um grupo duradouro de partidários, afastando-os de outras formas de atividade científica parecidas;

apresentaram realizações suficientemente abertas a ponto de deixarem um conjunto de problemas a serem resolvidos por um grupo definido de praticante da ciência (KUHN, 1970).

Partindo do princípio que o esquema conceptual é um tipo específico de operação no conjunto de crenças, o processo evolutivo da ciência ocorre como uma classificação de diferentes termos, sendo assumidos como partes integrantes de sistemas de referentes diversos. Consequentemente, a funcionalidade do paradigma decorre do conjunto de referentes associado à estrutura teórica compartilhada pelos membros da comunidade. Se os elementos taxonômicos tivessem seus sentidos alterados, as relações funcionais do conhecimento comunal também sofreriam alterações. O coletivo define novas possibilidades explicativas, o que tem por consequência a perspectiva de novas estruturas teóricas. Logo, os diferentes elementos contextuais do paradigma concorrem para que o processo de produção de conhecimento tenha sua dinâmica condicionada por aspectos funcionais do paradigma. (OLIVEIRA, 2006, p.111).

Na acepção kuhniana, o consenso em ciência resulta da prevalência de sistemas de comportamento nos quais o social e o intelectual se misturam, num processo de reprodução institucional das comunidades científicas. Reproduzir as instituições equivale a se preocupar não só em definir como o conhecimento científico é produzido, mas conhecer o modo pelo qual ele é transmitido às novas gerações. Na estrutura regida pelo paradigma, o estudante é condicionado a ler o mundo de acordo com a instrumentação pedagógica e o modelo correspondente ao seu campo de estudo.

O processo de preparação do estudante para o ingresso na comunidade científica incorre na compreensão dos problemas paradigmáticos:

Homens cuja pesquisa está baseada em paradigmas compartilhados estão comprometidos com as mesmas regras e padrões para a prática científica. Este comprometimento e o consenso aparente que produz são pré-requisitos para a ciência normal, isto é, para a gênese e a continuação de uma tradição de pesquisa determinada. (KUHN, 1970, p.31).

Consequentemente, a atividade normal em ciência não requer a geração constante de novidades por determinados indivíduos isolados. Os cientistas, reunidos em comunidades, trabalham na resolução de problemas comuns. Como num jogo de quebra cabeças, cada um busca contribuir para fornecer as peças que faltam pra montar o jogo. Este consiste em procurar as respostas que permitam solucionar as questões incitadas pelo paradigma vigente. Normalmente, os cientistas se empenham em contribuir com um ou outro elemento para essa constelação, obtendo maior ou menor sucesso nesta tarefa.

O fornecimento de uma base mais ou menos segura ao intelecto resultaria em progresso. Ao cientista restaria, então, acercar-se de métodos para compreender estas bases. Para Kuhn, a ciência normal encoraja os cientistas a empreenderem trabalhos de um tipo mais preciso, esotérico e extenuante. Ela permite a promoção de contenda entre escolas, além de organizar as pesquisas, estabelecer um pensamento convergente, instaurar a confiança de estar no caminho certo, unificando os pesquisadores em torno de um problema articulado. Ao eliminar a confusão decorrente de disputas teóricas, a ciência normal garante a correta valorização dos resultados das pesquisas, possibilitando à comunidade científica e aos cientistas individualmente segurança necessária para a obtenção de progresso científico. Apropriando-se dos conselhos de Francis Bacon, Kuhn ponderou sobre as vantagens do consenso, isto é, a existência de pressupostos teóricos e metodológicos sejam compartilhados por uma comunidade de cientistas. Visto por este ângulo, a verdade dependeria antes da organização social interna instituída entre cientistas. Havendo esta organização os erros seriam resolvidos com maior grau de facilidade. Já dizia Bacon (lv. II, af. XX, cf) que *“a verdade emerge mais rapidamente do erro do que da confusão”*.

O internalismo de Kuhn parece emergir da confiança de que a Teoria Epistemológica Clássica já havia definido e caracterizado os critérios de validação e obtenção do conhecimento. O verificacionismo de Hempel é um exemplo. Vislumbrava como poderiam ser verificadas as informações obtidas por intermédio de indução a partir de dados empíricos, ou de dedução

hipotética. A racionalidade científica, tal como fora concebida pela Tradição Epistemológica, buscava fundamentação em razões lógico-empíricas, para fins de obtenção de conhecimento cientificamente válido.

Nas ciências maduras, os períodos de ausência de paradigma seriam ou pré paradigmáticos ou períodos preparação para uma revolução científica. Uma vez que a ciência normal requer a organização em torno de um conjunto de regras, métodos, linguagem, teorias e uma ontologia comum à comunidade científica, a ausência destes elementos demonstraria ou que a ciência não estaria estabelecida ou que estaria em crise. A ciência normal exige um grau de consenso a ser garantido pelo paradigma consolidado. A competição entre elementos da comunidade científica caracteriza o período pré – paradigmático ou extraordinário do qual uma ciência só sairá quando forem cumpridas as condições que permitam a consolidação de um paradigma comunitariamente aceito. Um conjunto de elementos conceituais, metodológicos e lingüísticos deve predominar em detrimento de outros, visando formar o paradigma válido para toda a comunidade científica. Processo análogo ocorreria em períodos revolucionários. Numa ciência ulterior seria possível acontecer uma revolução científica.

Percebe-se que o compromisso com a consolidação do paradigma não impede o surgimento de anomalias, resultantes de problemas não resolvíveis pelo paradigma vigente. Quando o excesso de anomalias coloca em cheque o paradigma em vigor, a ciência passa por um período de pesquisa extraordinária em que várias teorias coexistem até que uma possa ocupar o lugar de teoria dominante. O período de ciência extraordinária é transitório. Persiste até o momento que fatores sociocognitivos e condições lógico–empíricas levem a concretização da revolução científica, isto é, quando ocorre a ascensão de um novo paradigma dominante, incorrendo numa nova ordem teórica.

Kuhn nas suas últimas obras consolidou a perspectiva de que os componentes epistêmicos estão umbilicalmente ligados a fatores

contextuais, como o da influência da comunidade científica nas funcionalidades exibidas pelas práticas científicas. Como os critérios de aceitação e rejeição de resultados deixam de ser totalmente intrínsecos a uma lógica da pesquisa, passam a ser afetados por ingredientes extracognitivos. A especificidade de tal abordagem reside na visão de que as razões lógico-empíricas compõem um conjunto que não tem como ser dissociado dos fatores contextuais que interagem na consolidação de um paradigma. O que não significa dizer que se possa reduzir a validação teórica aos aspectos externos envolvidos (OLIVEIRA, 2006, p. 96).

A ciência normalizada em torno de um paradigma, poderia se romper quando surgisse um paradigma novo que se mostrasse mais abrangente e com maior capacidade explicativa que o anterior, podendo suplantá-lo. Neste caso, o novo paradigma surgiria a fim de compensar as limitações do anterior, oferecendo instrumentos que possibilitassem a resolução mais satisfatória e abrangente de situações anômalas não resolvíveis nos moldes do predecessor. Domínios originados da combinação de ramos já existentes, como por exemplo a bioquímica, constituem uma exceção no processo de desenvolvimento científico e na constituição de novos paradigmas (KUHN, 1974, p.61). A ciência cotidiana incorreria em progresso científico à medida que procedesse via consecução de trabalhos que fossem desenvolvidos por intermédio de temas comuns.

Kuhn comparou a função dos paradigmas a um jogo de quebra cabeças. Tal qual no jogo de quebra cabeças, ocorrem anomalias quando os cientistas não conseguem encontrar o local exato de determinadas peças que, pela imagem fornecida pelo paradigma, deveriam se encaixar. Quando isto não acontece, os cientistas percebem que a figura de fundo precisa ser alterada para que o quebra-cabeça seja satisfatoriamente montado. Como na reversão gestáltica, a mudança de percepção seria equivalente a uma transformação no paradigma. A figura abaixo é um exemplo.



## Qual imagem ela exhibe?

---

[1] Não houve inovação por parte de Kuhn no estabelecimento de uma interface entre filosofia e historiografia da ciência. Tal como observa Christie (1990, p. 8), a interlocução já estava presente na obra de Adam Smith. Em ‘História da Astronomia’, Smith teria fundado uma outra tendência na historiografia da ciência no Ocidente. Ao tratar do desenvolvimento do pensamento astronômico dos tempos antigos até Isaac Newton, Smith enfocava os princípios universais por intermédio dos quais a mente humana entende e explica o mundo natural. De acordo com esta abordagem, a mente humana estaria constantemente produzindo representações da natureza. Representações simples, unificadas e coerentes. Para Christie (1990), Smith provocou um exercício de percepção do não usual, resultando na observação de anomalias que destoavam das expectativas de como a natureza se comporta. Diante do convencional, a mente produziria um conjunto de novas idéias, gerando uma teoria científica para explicar satisfatoriamente os problemas observados. Por conseguinte, em Adam Smith já havia uma correlação entre História da Ciência e preocupações filosóficas incorrendo numa visão de desenvolvimento e progresso da natureza da ciência.

[2] Analisando a obra de Kuhn, Masterman (1970) concluiu que este o uso do termo paradigma é polissêmico. Numa leitura mais atenta é possível identificar 21 definições para o mesmo tema. Nesta dissertação, paradigma é compreendido como sinônimo de modelos.

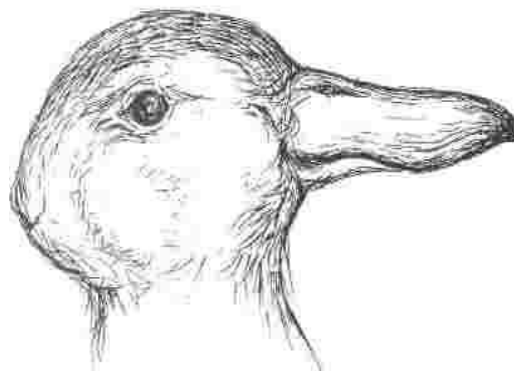


Imagem: pato/coelho

Fonte: [http://sotaodaines.chrome.pt/Sotao/0\\_coelhopato.jpg](http://sotaodaines.chrome.pt/Sotao/0_coelhopato.jpg)

Um olhar atento revela duas percepções possíveis. Mas apenas uma delas prevalece numa primeira visualização. Assim que a mira, o indivíduo verá um pato ou coelho. É pouco provável que alguém veja os dois animais ao mesmo tempo. Esta analogia é empregada por Kuhn para compreender o paradigma. Quem vê pato, não vê coelho, e vice versa. Quem percebe o potencial explicativo de um paradigma ignora o do outro. Desta forma, quando há duas imagens concorrendo ao status de paradigma, de acordo com Kuhn, uma sobrepujará a outra.

Em momentos de crise, a comunidade científica permanece dividida entre uma opção paradigmática e a outra. Todavia, uma deve predominar. Quando isto acontece, se o paradigma anterior não for capaz de convencer quanto a sua capacidade de oferecer uma resposta satisfatória ao problema, um novo surgirá. Se o novo paradigma se mostra mais eficiente para lidar com a anomalia ou enigma que se pretende resolver, o antecessor será superado. Porém, nada impede que num período pós - revolucionário ideias obsoletas subsistam, mas elas serão paulatinamente substituídas pelo progresso das novas idéias. “*A competição entre elementos da comunidade científica é o único processo histórico que realmente resulta na rejeição de uma teoria ou na adoção de outra*” (KUHN, 1977, p.27).

Os aspectos funcionais do paradigma são determinados pelo modo como o conjunto de

crenças foi compartilhado pelos diversos membros da comunidade. No entanto, esse compartilhamento é limitado pelos critérios taxonômicos que o regem. Os limites do compartilhamento são dados pelos diversos referentes que compõem o paradigma. A rede teórica imbricada, todavia não se reduz a um simples conjunto de conceitos. Constitui antes uma complexa totalidade que depende da taxonomia comunalmente adotada para ser consistente. Por conseguinte, as Revoluções Científicas afetam o léxico do paradigma, pois ocorrem como um processo de ruptura de sentidos, onde cada um dos referentes do antigo paradigma foi substituído por um outro distinto do anterior.

### KUHN E O IRRACIONALISMO

Apesar de negar a alcunha de irracionalista, Kuhn não escapou de críticas por parte daqueles que julgaram que ele colocou a racionalidade em questão. Emblemático, o famoso Colóquio Internacional em Filosofia da Ciência promovido pelo Begdford College serve para ilustrar o quanto Kuhn precisou se defender das acusações de irracionalismo. Participaram do colóquio, entre outros, Karl Popper, Irme Lakatos e Paul Feyerabend.

Dentre os primeiros a tecerem comentário crítico está Popper. Para o filósofo, a lógica de Kuhn é a do relativismo histórico. Distinguindo-se de Kuhn, Popper, ressalta que na tese kuhniana, o cientista é logicamente forçado a aceitar a estrutura, uma vez que não há discussão racional possível entre estruturas. A discussão racional e a crítica só são possíveis caso haja acordo social acerca de questões fundamentais. Rebatendo tais idéias, Popper retruca que a racionalidade deve ser obtida por intermédio da crítica, de testes e de constantes refutações das hipóteses fundadas sobre a natureza. Na abordagem popperiana, só as revoluções científicas apresentariam possibilidades lógicas de racionalidade por implicarem em críticas e testagem empírica dos resultados provenientes do modelo teórico anterior.

Rebatendo as críticas de Popper, Kuhn mostra que sua lógica consistiu em observar o consenso, os acordos e a persuasão inter e intra paradigmáticas (WOOLF NETO, 2007). Alega que sua pretensão era a de mostrar que a racionalidade estava na ciência normal e no estabelecimento de um novo paradigma. Ao contrário do seu interlocutor, Kuhn acreditava que é o abandono do discurso crítico que assinala a transição para uma ciência madura. Explicita-se assim o escopo da diferença entre os dois autores: enquanto um concebeu a ciência como um constante movimento de contestação de hipóteses, o outro compreende as boas razões atreladas a um grau de normalidade na ciência.

Kuhn se preocupava com a reprodução da ciência. Se ela fosse um exercício contínuo de substituição de hipóteses não teria como ser ensinada a novas gerações de cientistas. A reprodutibilidade exigiu, portanto, que houvesse certo grau de consenso entre os cientistas em torno de determinados problemas, o que justificou falar em ciência normal. A concepção de ciência enquanto uma série de eventos revolucionários não configurava uma pedagogia satisfatória. A única concordância com o que Popper disse em conjecturas e refutações é o respeito à máxima de que se deve aprender com os erros, ensinar isto para as crianças e não disseminar idéias erradas. Não dizer que dois mais dois é igual a cinco ou que a frase “todos os homens são mortais” equivale a “todos os mortais são homens”. Deste modo, Kuhn pretende mostrar que não rejeita a lógica nem abre mão da racionalidade científica.

No debate que ambos travaram na temática da lógica da descoberta versus psicologia da descoberta, a concepção kuhniana de racionalidade tornou-se ainda mais explícita. Kuhn aceitou o método da refutação, mas rejeitou o emprego dos critérios lógicos tal como foram adotados por Popper porque questionava o modo como os cientistas poderiam simplesmente optar entre teorias competidoras. Não lhe pareceram suficientes os critérios a partir dos quais os cientistas supostamente determinam a validade de uma articulação ou aplicação de uma teoria existente. Portanto, Kuhn duvidou que os critérios falsificacionistas bastassem para uma tomada de decisão. Logo, Kuhn julgou que Popper teria se equivocado ao associar as características

específicas da prática científica diária aos momentos revolucionários nos quais o avanço da ciência seria mais óbvio, ignorando o consenso necessário à prática científica corriqueira. Para Kuhn, Popper soube resolver o problema da escolha teórica durante as revoluções já que o critério lógico popperiano seria aplicável só quando uma teoria pode ser pressuposta (KUHN, 1970). Segundo o autor, deve haver um acréscimo teórico com o tempo. O número de teorias científicas aumenta gradativamente se tornando cada vez mais articulados em grupos. No processo, elas são acrescidas de uma série de novos pontos e de precisão. Novamente, o número de problemas temáticos aumenta gradativamente. Ocorre uma continua proliferação de especialidades científicas, em parte pela extensão das fronteiras da ciência e em parte pela subdivisão dos campos existentes. Para Kuhn (1970a), a generalização é apenas o início. Não se sabe quase nada sobre os sacrifícios a que um grupo de cientistas precisa se submeter para atingir os ganhos que a nova teoria invariavelmente acarretará. A tese de Kuhn é a de que uma comunidade científica não adota uma nova teoria a menos que esta tenha uma solução para todos os problemas quantitativos e numéricos já resolvidos pelo paradigma precedente. A contrapartida é a de que o poder explicativo pode vez por outra ser sacrificado. Algumas questões são deixadas em aberto ou declaradas não científicas.

A proposta kuhniana continha pretensões descritivistas. Pretendia mostrar como a ciência era efetivamente praticada. Para tanto, empregou a distinção entre ciência normal e revolucionária, contrapondo-se frontalmente a abordagem popperiana. Para Popper, só era científico o que sobrevivesse a testes rigorosos. No entanto, o exercício contínuo da crítica segundo a avaliação de Kuhn, daria mostras de despreocupação com os acréscimos em ciência para enfatizar apenas o processo de substituição de teorias. Uma teoria substitui a outra por ser melhor do que a anterior. Para Kuhn, os testes são componentes da ciência normal. E é a teoria corrente que determina as regras do jogo. Os cientistas procuram resolver os quebra cabeças primeiramente com as peças disponíveis. Assim procederia a normalidade da ciência: por acréscimo ao anteriormente conhecido (KUHN, 2006, p. 24). Como a substituição de teorias só ocorria em

períodos extraordinários, julgou que as idéias de Popper eram aplicáveis apenas aos períodos revolucionários. Ao contrário de Popper, Kuhn julgava que a ciência não podia ser vista como uma série de eventos revolucionários resultantes da substituição constante de teorias. Segundo Kuhn, quando cientistas precisam escolher entre teorias competidoras, se comportam como filósofos. O quebra cabeça precisa de critérios. E, o critério do teste é apenas um dos lados da moeda. O outro é apenas a montagem do quebra cabeça tradicional (KUHN, 1970). De acordo com Kuhn, apenas um quebra cabeças bastaria para unir internamente a comunidade de cientistas. Este quebra cabeças é o paradigma da ciência em questão.

Veja por outra as explicações que delineiam a ordem da ciência normal podem ser psicológicas ou sociológicas. O fundamental é a descrição do sistema de valor, que reúne a ideologia e a análise das instituições por intermédio das quais este sistema é transmitido e reforçado. Conhecendo os valores científicos, torna-se possível compreender quais os problemas a eles atrelados e que tipo de escolhas os cientistas devem fazer em circunstâncias particulares de conflito (KUHN, 1970 a). Kuhn estava preocupado com uma situação de ordem respaldada no consenso. Havendo consenso a ciência podia ser produzida e reproduzida sem maiores conflitos. As dissensões revelavam momentos de crise, de incerteza.

Por mais que tivesse destacado o papel da comunidade científica e de modelos, paradigmas, Kuhn não chegou a afirmar que a ciência pudesse ser conjectural. Na contramão de Popper, enfatizou a necessidade de entender o funcionamento da ciência normal que, não obstante, dependia antes do consenso lingüístico, metodológico e teórico do que de infundáveis críticas. A ciência, na abordagem kuhniana, requeria um conjunto de práticas comunitariamente aceitas para serem reproduzidas, conformando uma rotina normal de pesquisa. Rupturas teóricas estariam presentes apenas em momentos singulares. Devido ao surgimento de anomalias cujos problemas suscitados não seriam englobados pelo paradigma em vigor. A ciência normal, em Kuhn, assinala o quanto a continuidade contribui para o consenso comunitário. No que se refere aos aspectos metodológicos, a avaliação de Kuhn aproxima-o antes de uma posição de

continuísmo do que de ruptura em relação ao verificacionismo.

Ainda que Popper tivesse a pretensão de estender o método científico a instituições não científicas, visando o desenvolvimento de uma sociedade aberta, não expunha nem a racionalidade nem o conhecimento científico às intempéries sociais, políticas e econômicas. Ao menos neste quesito, Kuhn parecia concordar com Popper.

Outras críticas provêm de Lakatos. Segundo ele, as revoluções científicas nos termos de Kuhn seriam irracionais, porque constituem antes de tudo uma Psicologia das Multidões. Considerando que crise é um conceito psicológico que aponta para um ato de pânico, Kuhn estaria apelando para uma Psicologia da Descoberta ao invés de valer-se da Lógica. Se não há comensurabilidade entre um paradigma e seu antecessor, conclui Lakatos, não existe padrão de comparação racional. Após a crise, descartar-se-ia não só as teorias e as regras ultrapassadas, mas os padrões que as fazem respeitadas. Haveria de emergir um novo paradigma incomensurável em relação ao anterior, uma vez que cada paradigma possui seus próprios padrões de racionalidade. Não há uma padronização super - paradigmática, o que incorre em uma psicologia das multidões e na redução da filosofia da ciência à psicologia da ciência (LAKATOS, 1970, p. 178).

Em resposta à Lakatos, Kuhn (1970b, p. 234) afirma que em nenhum momento os cientistas deixam de empregar a lógica para sustentar seus argumentos, ainda que seja para fins de convencimento. O que ele pretendeu mostrar foi que critérios exclusivamente lógicos não podem ditar sozinhos a conclusão a que deve chegar o cientista. Outrossim, em matéria de opção teórica, dizer que os cientistas treinados são de sobremaneira a mais alta corte da apelação na legitimação da ciência não é o mesmo que sugerir que cientistas aceitam qualquer teoria. Nem significa o mesmo que defender uma psicologia das multidões. Kuhn retrucou tais acusações. Tendeu a falar antes em princípios sociológicos do que em estados psicológicos. Sobretudo quando se confrontou com problemas de escolha teórica. Segundo a concepção kuhniana, a resolução de tais problemas ocorria da seguinte forma: seria escolhido um grupo de pessoas hábeis e apropriadamente motivadas para serem treinadas em alguma ciência e numa

especialidade relevante que estivesse à mão. Ao dominarem o sistema de valores e a ideologia corrente em suas respectivas disciplinas, seria permitido aos iniciados em ciência o ato de fazer escolhas. De acordo com Kuhn, se esta técnica não contribuísse para o desenvolvimento científico, nenhuma outra iria. Por conta da preocupação em ensinar via modelos, Kuhn criticou o justificacionismo e o falibilismo de Lakatos julgando-os dogmáticos e naive, por isolarem o número de fontes sobre os quais se debruçam os cientistas. Tudo para que estes, empregando o método, tomassem decisões individuais ou coletivas.

Lakatos (1974) questionou o conhecimento “comprovado” da ciência emitindo duras críticas a modelos estabelecidos, como o newtonianismo. De acordo com Lakatos (1974), Kuhn apresentou a ciência como um artigo de fé: qualquer mudança seria antes um estado de conversão religiosa. De tal maneira que a ciência deixou de ser conhecimento comprovado para ser percebida como crença. E a aceitação destas crenças depende do governo ditado pelas *regras* da razão que estariam pautadas em experiências místicas.

Lakatos (1974) outorga maior crédito a programas de pesquisa e ao falibismo visando demonstrar que tanto o verificacionismo quanto o falsificacionismo eram falíveis. O dogmatismo falsificacionista lhe parecia insustentável devido a duas falsas assunções e dois equivocados critérios de demarcação entre ciência e não ciência. A primeira assunção é a de que há uma fronteira natural entre proposições teóricas e especulativas de um lado, e proposições observacionais ou factuais de outro. Esta condição é tida como uma “aproximação naturalista” do método científico. A segunda assunção, parte do princípio de que se uma proposição satisfaz o critério psicológico de ser factual ou observacional (ou básica), então ela é verdadeira. Logo, alguém pode dizer que foi sustentada pelos fatos. Lakatos (1974) alega, no entanto, que os falsificacionistas desabilitam a base empírica a partir da qual a falsidade poderia ser provada a favor da dedução lógica da teoria em teste. A base empírica não seria decisiva: “*nenhuma proposição factual poderia jamais ser confrontada com a experiência*” (Lakatos, 1974, p. 99). Tais assunções seriam somadas ao critério de demarcação: ou a teoria era científica por possuir



base empírica, ou só poderia ser científica quando olvidasse certos estados sensíveis observados, passando a ser factualmente improváveis. Para Lakatos, ambas as assunções são falsas. A psicologia atesta contra a primeira e a lógica contra a segunda, por fim, o julgamento metodológico testemunha contra tal critério de demarcação. “*Por não existir sensação não impregnada por expectativas, conseqüentemente, não há demarcação psicológica natural entre proposições observacionais e teóricas*” (Lakatos, 1974, p. 99).

Assumindo uma via racional e cada vez mais externalista, a proposta de Lakatos rejeita o falsificacionismo para entrever a constituição de programas de pesquisa:

Uma das principais características do falsificacionismo sofisticado é a substituição do conceito de teoria como base da lógica da descoberta pelo conceito de série de teorias. É uma sucessão de teorias e não apenas uma dada teoria que é avaliada por seu valor científico ou não-científico. Mas os partidários desta série de teorias estão geralmente conectados pela singular *continuidade* que os interconecta a um *programa de pesquisa*. Esta *continuidade* – remanescente da ‘ciência normal’ kuhniana – exerce um importante papel na história da ciência, os problemas centrais da lógica da descoberta não podem ser satisfatoriamente discutidos a não ser na estrutura de trabalho de um programa metodológico de pesquisa. (LAKATOS, 1974, p. 132)

Como a meta de Kuhn estava na reprodução da ciência e na resolução do problema das anomalias, a presença de fatores externos em sua obra não implica necessariamente numa negação da existência de razões científicas. Portanto, a perspectiva kuhniana não põe em questão a racionalidade do método. Apenas permite perceber que, ao menos para fins de ensino e para a concretização da prática normal, a ciência exercida por comunidades requer acordos em torno de determinadas regras e problemas comuns. As comunidades permitem evidenciar os paradigmas que, por sua vez, valem-se da socialização de métodos e teorias que são orientados para a resolução de problemas-chave. Kuhn não dispensou métodos, regras nem defendeu abertamente que a ciência, por ser social, deveria ser relativizada e tornada política. Nem por

isso foi dispensado de algumas críticas provenientes da filosofia.

Feyerabend (1970) chama Kuhn de irracionalista. Para ele, Kuhn é irracional por oscilar entre prescrição e descrição, validando ambas as interpretações. Alega que a prescrição foi tal que puderam transpor mecanicamente as idéias de Kuhn para as ciências sociais. Estas teriam visto em Kuhn a solução para problemas epistemológicos que afetaram a cientificidade das ciências humanas. A partir de então, passaram a restringir o criticismo reduzindo o número de teorias compreensivas para uma, de modo a criar uma ciência normal através da escolha de uma teoria a ser transformada em paradigma. A lição deixada por Kuhn teria servido para prevenir os estudantes de que não deveriam especular entre diferentes linhas teóricas. Ao se conformar a uma linha teórica, o cientista realizaria um trabalho sério. Neste caso, a irracionalidade residiria possibilidade de escolher uma teoria, como se a ciência fosse um jogo de preferências. Ou que o paradigma pudesse sê-lo.

Em resposta a Feyerabend, Kuhn mostra que tal atitude perante a escolha teórica é que seria irracional. A adoção de uma teoria não pode ser uma mera escolha. O irracional era tornar certa uma teoria não por meio de argumentos racionais, mas por meio de um jogo de preferências dentre um universo de possibilidades plurais. Fazer ciência é ir em busca de uma explicação essencial. Com isto, ele rechaça a crítica feyerabendiana:

Ele (FEYERABEND) acha que as teorias acerca da racionalidade não são necessariamente certas e que é preciso reajustá-las ou mudá-las de modo que possamos explicar porque a ciência procede da maneira que é. Supor que possuamos um critério de racionalidade que é independente do nosso entendimento do que é essencial no processo científico é abrir uma porta para a clou cuckoo land (KUHN, 1970b).

Lendo Lakatos e Kuhn, Feyerabend (1989) chegou a conclusões ainda mais radicais. Ao

contrário dos outros dois, ousou questionar a racionalidade científica opondo-se tanto ao estabelecimento de um método único e universal quanto ao critério de demarcação entre contexto da justificação e contexto da descoberta. Para Feyerabend o método científico universalmente válido é insustentável. Se forem analisadas as várias ciências, e não só a física, chega-se à conclusão de que é impossível defender o emprego de um único método para todas as ciências, por exemplo, para as ciências sociais e para a física. Nas ciências naturais, a observação não está sujeita à contestação do grupo pesquisado (OLIVA, 2003). Após o reconhecimento da pluralidade metodológica e das possibilidades de interpretação em ciência, as fronteiras classicamente estabelecidas entre ciência e pseudociência foram transgredidas. Uma vez que o conhecimento científico no sentido clássico foi reconhecido como universal, objetivo e neutro, a argumentação externalista feyerabendiana abalou as bases da racionalidade científica.

Após esta crítica contundente, o critério de demarcação também foi gravemente afetado. Assim como Lakatos, Feyerabend considerou a impossibilidade de separar teoria e observação. Para o filósofo, o cientista não observa o mundo senão com vias de comprovar uma teoria, portanto, possui ao menos algumas hipóteses acerca do que é preciso ser observado. Logo, um cientista não contará quantos cisnes brancos existem para inferir que todos os cisnes são brancos. Parte da formulação teórica de que “todos os cisnes são brancos” para então comprová-la. Ou parte da observação tentando adequá-la a uma teoria. Portanto, estabelecer uma rígida delimitação entre teoria e observação lhe parecia inviável.

Se o ingressante nos estudos científicos precisa, antes de tudo, ser exposto a um treinamento onde lhe serão ensinados as teorias e os métodos considerados científicos, se as descobertas ocorrem em função de um conjunto de problemas anteriormente adequados às regras estabelecidas pela comunidade científica, por conseguinte, a distinção entre contexto da descoberta do contexto da justificação era irrelevante. Para Feyerabend (2003), no exercício corriqueiro da atividade científica, a criatividade e a inventividade são tolhidas pelas regras do

método que deve justificar o trabalho do cientista. A liberdade de criação em ciência é vetada pelo método e pelos desígnios da comunidade científica. Por conta destas observações, Feyerabend foi prontamente classificado como anarquista do ponto de vista metodológico.

Os ataques mais incisivos contra a racionalidade e o método científico não advieram da filosofia da ciência a kuhniana. Eles surgiram posteriormente, com os estudos sociais sobre a ciência e com a ascensão de uma epistemologia relativista. Malgrado sua manifestação contrária ao relativismo, Kuhn também tentou se defender de acusações deste gênero.

## DAS CRÍTICAS DE RELATIVISMO

Para Kuhn, a comunidade científica é composta por indivíduos que compartilham critérios baseados em crenças epistemológicas, metodológicas e metafísicas. Como o acesso a estes critérios ficou restrito a um conjunto de iniciados, tornou-se parte integrante e produto intrínseco de uma comunidade de especialistas. Embora a ciência não fosse a única atividade cujos praticantes podem ser agrupados em comunidades, contudo ela conservava uma particularidade: cada comunidade científica seria seu público e seu juiz próprio e exclusivo. Deve-se ressaltar que, por não atribuir a escolhas entre paradigmas os mesmos critérios válidos para avaliação no interior de um paradigma, Kuhn desagradava o instinto de comensurabilidade de seus críticos. No interior de um paradigma, são válidos os critérios de verificação e falseamento. Entre paradigmas, valia a o poder de convencimento para adesão das premissas e a persuasão argumentativa (WOLFF NETO, 2007, p.84).

Primeiro Kuhn argumentou que a ciência resulta de um conjunto de crenças compartilhadas por indivíduos que participam de uma comunidade de cientistas. Depois afirmou que a lógica de atuação destes cientistas depende de como opera o paradigma aceito comunitariamente. Em seguida alertou para a ausência de incomensurabilidade nos momentos intra e interparadigmas. Mirando tais afirmações, os críticos não se satisfizeram em acusá-lo só de irracionalista. Tão logo

foi denominado relativista.

Além de ser acusado de irracional, Kuhn também foi chamado de relativista por ter afirmado que a ciência varia historicamente devido a sucessão de paradigmas. As variações inter e intra paradigmática logo foram compreendidas como reflexo do relativismo científico. Ao relacionar a sustentação da racionalidade ao empreendimento comunitário, deu margem a discursos que atrelam o racional a critérios sustentados e reproduzidos no interior da comunidade. Como se a racionalidade devesse emergir de um consenso paradigmático cujas regras seriam estabelecidas pela comunidade científica.

Ao reagir às acusações, Kuhn negou as alcunhas tanto de relativista quanto de irracionalista. Segue abaixo as réplicas de Kuhn e de Masterman em defesa do primeiro contra-argumentando as críticas de relativismo científico. Contestando os críticos, ambos procuraram elucidar o conceito de paradigma por acreditarem que a confusão resulta da incompreensão do termo.

A virada epistemológica de Kuhn incide na concepção comunitária de ciência tendo em vista a noção histórica de paradigma (MASTERMAN, 1970, p. 61). Entretanto, algumas dificuldades vitais foram olvidadas por aqueles que levaram a sério a “nova imagem da ciência” kuhniana. Em primeiro lugar faltava um critério de verificação pela experiência, assunto que Kuhn não abordou. Em segundo lugar, os críticos não problematizam o conceito de paradigma.

Masterman (1970), alerta que os críticos assumiram sem maiores questionamentos que paradigma seria uma “teoria básica” ou uma “generalidade metafísica” esquecendo-se, no entanto, de investigar as acepções do termo. Dedicando-se a elucidar a complexidade do paradigma, a autora evidenciou vinte e um possíveis significados para o termo, quais sejam: 1- mito; 2-realização científica universalmente reconhecida; 3- filosofia ou constelação de perguntas; 4- manual ou obra clássica; 5- modelo; 6- realização científica; 7- analogia; 8 - especulação metafísica bem sucedida; 9- dispositivo aceito na lei comum; 10- fonte de instrumentos; 11- ilustração normal; 12- expediente ou tipo de instrumentação; 13- um baralho de

cartas anômalo; 14- fábricas de máquina-ferramenta; 15- figura gestáltica, podendo ser visto de duas maneiras; 16- conjunto de instituições políticas; 17- “modelo” aplicado à quase metafísica; 18- princípio organizador capaz de governar a própria percepção; 19 - ponto de vista epistemológico geral; 20- novo modo de ver; 21- algo que define ampla extensão de realidade.

Em defesa de si, Kuhn alega que até pode ser relativista num senso do termo. Mas no fundo ele tentou não ser relativista. Na certa se julgava evolucionário por partir do princípio que todas as especialidades científicas derivam de uma árvore evolucionária cuja origem comum é a primitiva filosofia da ciência natural. Uma linha liga a base ao topo nesta árvore. Cada teoria é interligada a outra por descendência. Para ele, o desenvolvimento científico é análogo à evolução biológica: unidirecional e irreversível. Unidirecionalidade e irreversibilidade seriam indícios de que ele não era propriamente um relativista (KUHN, 1970b). A noção de paradigma é que teria suscitado uma infinidade de interpretações incorrendo em uma polêmica conceitual.

O fato de Kuhn não ter se disposto a defender abertamente o relativismo nem o irracionalismo não impediu que suas idéias dessem margem a argumentações deste tipo. Consciente da oposição de Kuhn ao relativismo, Barnes (1982) lamenta que o filósofo não tenha percebido o potencial de suas idéias, de como o compromisso convincente com o papel dos exemplos em ciência permitiram um grande acréscimo de significado em relação ao pensamento conjectural funcionalista. Após ler Kuhn, o sociólogo do conhecimento concluiu que a característica ordenada da ciência depende das relações sociais estabelecidas entre cientistas. A ordem depende da mútua deferência intrínseca à prática científica. Concluíram ainda que tais características não eram necessárias somente à criação de um espaço onde a razão pudesse se manifestar, mas eram essenciais para a produção do que contaria como julgamentos e ações racionais num determinado contexto. A ordem social constituída em torno destes julgamentos e práticas padronizadas eram fruto da associação humana, apesar de aparecerem descritas como manipulações científicas resultantes de perguntas direcionadas ao mundo natural. Barnes (1982) ressalta que Kuhn não percebeu que potencializava os estudos localizados, abrindo caminho para

as análises contextuais. E atribuiu a esta não percepção o fato de Kuhn não ter se distanciado do funcionalismo.

Kuhn (1977) acreditava no desenvolvimento e no progresso da ciência. Tal progresso ocorreria de maneira linear e irreversível de acordo com as premissas ditadas aos cientistas pela comunidade científica. Por intermédio de argumentos evolucionários tentou se eximir das acusações de que era partidário do relativismo: o novo paradigma adotado pela comunidade de cientistas deve ser melhor do que o anterior, porque o posterior supera o primeiro em termos de capacidade explicativa. Kuhn não se estende. Encerra o livro *As estruturas das revoluções científicas* incitando mais estudos sobre a funcionalidade da comunidade científica.

### CAPITULO 3 - THOMAS S KUHN E OS ESTUDOS SOCIAIS SOBRE A CIÊNCIA

*A estrutura das revoluções científicas* consta na lista das obras sobre a ciência mais influentes do século XX. Ela ocupa uma posição limítrofe no debate entre internalistas e externalistas. Entretanto, há de se perguntar o quanto a obra de Kuhn foi revolucionária, sobretudo no que se refere aos representantes mais radicais dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia, bem como aos adeptos do Programa Forte em Sociologia do Conhecimento. As duas vertentes sociológicas não se preocuparam em manter a distinção estabelecida entre interno e externo, tampouco entre contexto de justificação e contexto da descoberta.

Segundo Law (1991), um dos principais representantes dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (STS), a primeira das três grandes questões porque passou a STS foi a epistemológica. Em 1968, o caráter social do conhecimento científico levou ao problema da epistemologia. Este foi inspirado entre outras obras, n' *A estrutura das revoluções científicas*. Descrita como teoria do método ou fundamento do conhecimento, a epistemologia, aos olhos dos estudos sociais sobre a ciência, prescreveu o que deveria ser feito. Por meio dela chegou-se à conclusão de que os métodos e os níveis de conhecimento variam em função do contexto social. E que o conhecimento é mutável ao longo do tempo. Para adeptos dos estudos sociais sobre a ciência e tecnologia, revelar tal variabilidade era a meta de Kuhn. A contrapartida da variabilidade seria o reconhecimento de padrões de conduta científicos, defendidos por alguns pesquisadores.

Neste capítulo, serão consideradas duas teses acerca da influência de Kuhn nos Estudos sobre a ciência no século XX. Uma é a de Harry Collins e Robert Evans para quem Kuhn é um ícone da virada sociológica nos estudos sobre a ciência. Enquanto marco de transição, Kuhn teria aberto espaço para o surgimento das idéias que valorizavam a ciência enquanto construção social, em detrimento do momento anterior em que as decisões concernentes a elaboração e a utilização



do conhecimento científico estavam restritas a indivíduos e a comunidades de especialistas. A segunda tese é a de Sal Restivo. O autor não considera que Kuhn foi um revolucionário. Com isto nega quaisquer argumentos que sustentem que Kuhn era anti - mertoniano, não normativo, relativista e apresentava uma alternativa ao positivismo e ao empirismo lógico, sendo compatível com o marxismo. De modo que Restivo se propõem a derrubar o mito da revolução kuhniana.

## OS ESTUDOS SOCIAIS SOBRE A CIÊNCIA

Até a década de 1960, a concepção predominante nos Estudos sociológicos do conhecimento científico preocupava-se em não romper a fronteira entre contexto da descoberta e contexto da justificação. A sociologia dedicava-se a estudar o contexto da descoberta, analisando a instituição científica em seus aspectos funcionais (vide a escola mertoniana). Tais estudos contemplavam as anomalias institucionais e resgatavam a função social da ciência. Classificados como estrutural - funcionalistas, estudavam como a estabilidade (ou a normalidade da ciência) poderia ser afetada em período de transformações (estado anômalo) visando a retomada da estabilidade (FRICKEL & MOORE, 2006). Conflito e estabilização eram diametralmente opostos uma vez que o objetivo era a produção de consenso (KUHN, 1989).

Sociólogos da ciência após década de 1970 advogaram uma sociologia do conhecimento científico que desafiava profundamente as pretensões de verdade da ciência, questionando que esta fosse a única dentre as instituições sociais capaz de ter acesso a verdades naturais e universais. Desde então, propuseram que o conhecimento científico fosse concebido como social e particularizado. O caráter institucional e as práticas culturais que sustentam o conhecimento científico em ciência não foram concebidos como distintos tampouco como autônomos. Por conseguinte, a historiografia da ciência whig que relatava a história de grandes homens e de das grandes idéias e a ênfase concedida pela escola mertoniana à auto - regulação do sistema social

perdeu em proeminência. No lugar destas, surgiu uma sociologia e uma historiografia social da ciência cuja abordagem é contingente, contextualizada e ergue críticas sociais (FRICKEL & MOORE, 2006, p. 6).

Para socioconstrutivistas o valor e a significação do trabalho kuhniano residiram no caráter revelatório da atividade científica cotidiana. A enunciação da existência da ciência normal permitiu a realização de estudos qualitativos sobre a atividade científica, os quais contribuíram para dessacralizar os detalhes da prática científica diária. A estrutura abrange a ciência normal, os paradigmas julgados exemplos da boa prática e, na extensão do conhecimento e conjunto de competências que movem os cientistas de um caso particular a outro, num processo que envolve modelagem, analogia e indução. Consequentemente, os adeptos desta linha concebem a razão como sendo uma guia insuficiente para a ação em todos os pontos no processo de concretização da pesquisa científica. E isto não se limita aos episódios especiais de revolução científica. Esta é uma perspectiva comumente defendida por historiadores externalistas e sociólogos. Contudo, estes encontraram pela frente a crítica de filósofos da ciência que suspeitam das versões fortes do racionalismo e da visão estrutural das teorias. Estes se preocupam com a radicalização das reflexões sociológicas sobre a ciência e a elaboração do conhecimento científico devido a derrubada de fronteiras anteriormente estabelecidas entre o interno e o externo, reflexo do rompimento do sistema fechado de Kuhn.

Comparando a Tradição Epistemológica com a Nova Filosofia da Ciência e os estudos socioconstrutivistas, a mudança de concepção acerca da racionalidade científica pode ser sintetizada no seguinte quadro:

| <b>Epistemologia tradicional</b>                                 | <b>Nova filosofia da ciência</b>                                                                             |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ciência pautada em leis, razões e métodos com validade universal | Razões e métodos variam historicamente                                                                       |
| Grandes homens, grandes idéias                                   | Comunidade Científica                                                                                        |
| Contexto da descoberta separado do contexto da justificação      | Violação da fronteira entre o contexto da descoberta e da justificação                                       |
| Lógico- empírica                                                 | Ontologia, método, linguagem, crença, regras estabelecidas pela comunidade científica                        |
| Debate entre filosofia e história da ciência                     | Debate entre filosofia, sociologia do conhecimento, sociologia da ciência e historiografia social da ciência |

Impressionados com a grandiloquência da percepção histórica e social kuhniana, representantes do Programa Forte em Sociologia do Conhecimento atentaram para os limites da racionalidade científica conforme anteriormente sustentada. Para eles, as visões de mundo foram inteiramente superadas e substituídas por processos que dramatizam antes a insuficiência da razão enquanto base para o avanço científico do que o triunfo do racional sobre a tradição. Segundo Barnes (1982), esta visão de Kuhn teria sido despertada não só pelo próprio, mas por filósofos da ciência racionalistas, o que serviu de base para as avaliações mais negativas do trabalho do autor. Ao focar o tema das revoluções científicas, Kuhn pôs sob holofotes a incomensurabilidade dos paradigmas científicos, tendendo a equacioná-los a teorias científicas linguisticamente formuladas.

Para sociólogos da ciência funcionalistas a ordem social era normativa e a adesão a mesma resulta de um respeito irracional por normas tidas como relevantes. Kuhn teria recontextualizado esta ordem em torno do conceito de paradigma, consagrando-a como uma espécie de respeito compartilhado por um paradigma comum. Partindo deste raciocínio é que o Programa Forte concluiu que Kuhn tornou visível a ordem que perpassa toda a prática científica, a ordem por meio da qual cientistas implementam e avaliam a aplicação dos paradigmas enquanto modelos exemplares. Barnes (1982) conclui que a existência de deferência ubíqua à autoridade do

paradigma não responsabiliza por uma ordem enquanto tal, nem vice versa. Em suma, a obediência a autoridade de pessoas poderosas não aumenta a responsabilização por paradigmas. O que gera a percepção da ordem da ciência nesta perspectiva? Perceber a ordem ubíqua e permissiva no que os cientistas fazem, respeitando as formalidades. Para Barnes, a perspectiva sociológica mostra a conjectura óbvia, revelando que o respeito mútuo existente entre cientistas é o que está envolvido em último caso. Cada conjuntura conectaria a tendência primordial de cientistas a ser moverem coordenadamente, manifestando o respeito e a deferência requeridos pela existência de relações sociais entre eles. As habilidades sociais poderiam ser coerentemente associadas a capacidade dos cientistas de operarem determinados paradigmas compartilhados pela comunidade, cumprindo a expectativa comportamental de resignação e de demonstração de deferência perante o acordo compartilhado.

Segundo Barnes (1982), o projeto das ciências naturais poderia ser satisfatoriamente formulado em linguagem de empirismo naïve. Graças a ela seria possível aprender pela experiência e até prever acontecimentos futuros. Sendo o projeto da ciência um empreendimento coletivo, a contribuição individual deveria ser coordenada e integrada ao todo, de modo que a cultura compartilhada fosse levada a cabo por seus participantes. Enquanto membros integrantes e reprodutores da cultura científica compartilhada, os cientistas atuam no sentido de seguir as convenções pré - estabelecidas, retificando - as em torno de assunções obrigatórias relativas à natureza estrutural do mundo físico. O trabalho coletivo visando o bem e o progresso da ciência só poderia ser empreendido por cientistas que respeitam uns aos outros e são motivados por ideais mais elevados que mero benefício próprio.

No caso, o acordo entre teoria e experimentação (ou observação) resulta de concordância racional, não de significantes divergências entre dois conjuntos diferentes de variáveis relativas ao contexto científico. As previsões e os dados em questão conformam um modelo do que constitui o acordo racional, um modelo autoritário que os membros do campo seguiriam em pesquisa subsequente. Espera-se que a pesquisa esteja alinhada ao mesmo. Não porque os

algoritmos são avaliados por legitimarem o acordo que eles mostram e exemplificam, mas porque é a partir da convenção que o coletivo recupera a sua autoridade (BARNES, 1982).

A necessidade de caracterizar a relação entre descobertas científicas e expectativas teóricas aparecem em diversos momentos. Todavia, antes de Kuhn isto foi percebido como um problema puramente técnico, sem maior significação. Kuhn despertou a curiosidade de estudiosos para o problema, oferecendo uma descrição que aos contemporâneos pareceu uma radical redefinição do assunto (BARNES, 1982). A partir de então, a racionalidade foi associada ao convencionalismo social. A base da convenção era uma instância especificamente exemplar que podia ser apenas emulada em prática posterior através de um processo de modelagem e analogia. A constante reprodução de acordos racionais segue a instância inicial, tornando-se uma demanda destinada a manter a convivência contínua entre os cientistas. Todo pedido de acordo racional, sem exceção, deve ser aceito como parte de uma comparação com um outro que lhe é precedente. Embora muitos mostruários e descrições de acordos estejam nela encarnados, algumas vezes é necessário mais do que a referência ao precedente, de modo a permitir que os praticantes relatem suas práticas de forma adequada. A apresentação do livro texto da convenção não permite distinguir, por si só, o que é um erro aceitável do que constitui um elo de discordância ou séria anomalia. Se cientistas abandonam coletivamente uma visão em detrimento de outra, esta mudança se torna um comportamento social interessante a ser observado (BARNES, 1982).

Enquanto coletivos organizados, grupos de cientistas que seguem os moldes acadêmicos constituem o que Weber (1993) denominou tipos ideais. Por isto, os membros dos grupos prestam deferência uns aos outros, e o cumprimento de status honorário repercute em bens coletivos para o grupo. Ao pactuarem entre si, os cientistas, tais quais membros de outros grupos, se encorajam mutuamente a agirem em concordância com a coletividade, excluindo os “de fora”, impedindo-os de se envolver nas atividades deles e assegurando a autonomia do coletivo. Comparando Merton e Kuhn, Barnes (1982) percebeu que o último ofereceu uma apreciação mais profunda e mais abrangente do papel das relações de prestígio. Depois de Kuhn foi possível inferir a importância

destas relações na criação e na sustentação da prática científica, técnica e esotérica. Kuhn ofereceu, ainda que de relance, a imagem destas mútuas deferências que redundam da natureza básica dos seres humanos enquanto animais sociais (BARNES, 1982).

## AS DUAS ONDAS DO SÉCULO XX

De acordo com Collins & Evans (2002), os estudos sobre ciência durante o século XX podem ser genericamente compreendidos através da divisão do período em duas ondas. Entre as décadas de 1950 e 1960 as análises sociais objetivavam entender, explicar e reforçar o sucesso das ciências, ao invés de questionar suas bases. Tanto cientistas quanto o público geral consideravam que só um bom treinamento científico capacitaria uma pessoa a assumir uma posição tal que a permitisse falar com autoridade e assumir decisões relacionadas ao campo de atuação em que ela foi formada. O que era frequentemente estendido a outros campos também. As ciências eram esotéricas e autoritárias. Logo, era inconcebível que as tomadas de decisão em assuntos relacionados à ciência e tecnologia pudessem vir de qualquer outra direção que não fosse de cima para baixo. Entretanto, no final dos anos de 1970, enquanto movimento acadêmico, esta onda desfez-se no litoral.

A segunda onda da ciência começa quando o conhecimento transcendental perdeu sua aura para dar lugar a investigações acerca da natureza social do conhecimento científico. Collins (2008) defendeu que o pensamento no século XX modificou-se devido a influência de três autores: Ludwick Fleck, Wittgeinstein e Thomas S. Kuhn, pensadores que conduziram a transição da primeira para a segunda onda.

A onda seguinte consta do início da década de 1970 e segue até a atualidade. Refere-se frequentemente a ela como sendo “socioconstrutivista”, embora ela possua outros rótulos e muitas variações. Uma das mais importantes variações é a do Programa Forte em Sociologia do

Conhecimento Científico. O que tem sido defendido no período da Segunda Onda é a necessidade de aproximar ‘fatores extra – científicos’ para mostrar que o fechamento do debate técnico e científico em torno de métodos, experimentos, observações e teorias incorrem num discurso insuficiente. Ao recontextualizar a ciência para torná-la uma atividade social, os estudos sobre a ciência redirecionaram a atenção para os usos do conhecimento científico em instituições sociais tais como os tribunais de Justiça, as escolas, processos políticos e as investigações públicas. Entretanto, a ênfase na construção social do conhecimento científico significou que quando uma especialidade é debatida o foco fica frequentemente delegado aos que possuem o rótulo de especialistas. O lugar de especialistas legitimados é feito para migrar entre instituições.

Comparando o conhecimento científico com outras formas de obtenção de conhecimento, sociólogos apresentaram argumentos de sugeriam a indiferenciação entre as duas maneiras de conhecer. De maneira análoga, os estudos sociais mostraram – se incapazes de distinguir especialistas de não – especialistas. Foram dissolvidas as dicotomias e classes ao ponto de os sociólogos do conhecimento não desejarem mais construí-las, nem para eles mesmos enquanto especialidade.

Quando se operou a passagem da primeira onda para a segunda, o conhecimento científico ficou sujeito à construção social. A partir daquele momento, a obtenção de conhecimento em ciência foi igualada a qualquer outra maneira de conhecer. Instaurado o ceticismo quanto A Verdade e o Método devido à propagação de discursos relativistas e democráticos, suspeitou-se da capacidade da ciência em atingir uma só verdade universal, atemporal, isenta de subjetividade. Doravante, os estudos privilegiariam a não separação entre o contexto da justificação e o contexto da descoberta, e se posicionariam a favor da indistinção entre o interno e o externo à ciência<sup>[1]</sup>.

Neste período, também há de se recordar as idéias de interlocutores de Kuhn. Feyerebend, por exemplo, questionou os limites entre teoria e observação. Para o filósofo, a teoria constitui-se no filtro por intermédio do qual o conhecimento se torna válido e concebível. O pesquisador vai a

campo e as teorias que deveriam justificar acabam orientando a descoberta. Se a descoberta só faz sentido se for associada a uma teoria anteriormente aceita então os contextos se misturam. Sobre pouco espaço para a criação do novo onde não se pode dizer que “tudo vale”. Uma vez aceito o tudo vale não há a necessidade de adoção de um único método. Os métodos podem ser plurais (FEYERABEND, 2007).

A filosofia da ciência que navega ao lado dos estudos sociais no barco da Primeira Onda, destaca a oposição entre ciência com pretensões racionais de um lado, e explicações sociais com um viés irracionalista de outro. Assim é que Oliva (2005) promove a diferenciação entre internalismo epistemológico e externalismo sociológico. A diferença envolve compreensibilidade do mundo. Consiste em identificar a racionalidade intrínseca relacionada a pressupostos epistêmicos contrapondo-a àquela constituída de narrativas que tornariam a razão inteligível. Sustentadas por diferentes enfoques sociológicos as narrativas colocaram em questão o papel do social, levantando dúvidas se não seriam as estruturas sociais pré - condições para a formação de certos estilos de pensamento. Sendo tais formulações legitimamente aceitas, cogita-se a presença de uma linha de causação direta de forças sociais sobre o conteúdo do pensamento científico. Neste caso, as teorias como expressão de interesses, sobretudo político – econômicos, tornam inevitáveis o relativismo e os seus desdobramentos irracionalistas. Contra o que o filósofo alerta:

A despeito de ser a toda hora proclamada como óbvia, a postulada causação do social sobre o intelectual não encontra o pretendido respaldo na ciência, sobretudo natural. São esporádicos os casos – quase sempre desviantes – em que se consegue mostrar que o conteúdo do conhecimento ficou a reboque de interesses extracognitivos. Não há evidência histórica – empírica que refere a pretensão da sociologia de reduzir a explicatividade de teorias como as físicas e as químicas a efeitos de causas sociais. Não foi até hoje forjada a teoria sociológica capaz de demonstrar que, fossem outras as



condições sociais, poderia, por exemplo, a ‘teoria da relatividade’ ter chegado a formulações diferentes. Não há pesquisa sociológica que tenha logrado formular leis que permitam correlacionar o que se passa no contexto com o conteúdo do texto. (OLIVA, 2005, p.218).

## SOCIEDADE ABERTA: DA POLÊMICA ENTRE KUHN E POPPER

O debate travado entre Kuhn e Popper é, ainda hoje, uma das maiores contendas em filosofia da ciência. Através dele é possível vislumbrar a tensão presente na passagem da Primeira para a Segunda Onda. Marcadas as posições de cada autor entre continuísmo e descontinuísmo, permanência e mudança vão se intercalando modos de conceber a ciência e a relação desta com a sociedade. Que tipo de analogia se pode buscar entre os processos de ambas? Mesmo compreendendo a ciência como possuidora de uma racionalidade auto-subsistente, é importante comparar os mecanismos que conduzem à criação de consenso em seu interior com os fatores responsáveis pela integração social. Na discussão de como se dá o progresso científico, as teorias sociais acabaram se revelando de grande valia. Para Oliva, (1999) Kuhn e Popper contribuem para elucidar processos sociais em ciência: em Kuhn estariam dispostos os longos e rígidos consensos e em Popper as derrubadas revolucionárias de teorias, tarefa levada a cabo pelas teorias de integração e de conflito. Ainda que em ciência haja reviravoltas teóricas por ação de razões puramente intrínsecas e nada determinadas por fatores da vida social, não se pode afastar a hipótese de funcionalidades similares.

Para além de elaborar uma proposta visando explicar a constituição do que é ciência, Popper antevia a transposição do modelo democrático de organização da ciência para sociedade. Ao erigir o modelo crítico em modelo de Racionalidade, pretendeu modelar os rituais fundamentais

da vida social, os equacionando às questões políticas. As técnicas da ciência seriam acuradas ao ponto de ser interessante a sua aplicação universal na resolução de problemas. Kuhn, por outro lado, concebia processos de grande transformação intelectual, culminando em revolução científica (OLIVA, 1999).

Na obra de Kuhn, o consenso que se forma em torno da ciência normal não é estabelecido graças a adesão prévia a um método passível de justificação e aplicação universais. O acordo que subsiste nos períodos de ciência normal é um híbrido cognitivo/ institucional, uma racionalidade comunitariamente construída. Por outro lado, aos adeptos às idéias de Popper, o consenso em torno das práticas e dos resultados da ciência são decorrentes de um método cuja excelência lógica lhe permite postular validade e aplicação universais. Popper baseia-se no papel universal da crítica e é visto como proficuamente aplicável ao equacionamento de problemas políticos e sociais (OLIVA, 1999).

Enquanto Popper idealizou a possibilidade de universalização do “método científico” estendendo - o ao tratamento de problemas políticos e sociais, Kuhn encerrou a comunidade num conjunto de regras próprias cuja compreensão e socialização era acessível apenas a um conjunto de iniciados. Logo, a perspectiva popperiana espousa o ponto de vista de uma sociedade democrática, ou Aberta, conferindo papel central ao exercício da crítica.

O roteiro popperiano é o inverso do kuhniano. Kuhn não prescreveu um modelo de sociedade cujo funcionamento devesse ser operacionalmente semelhante à ciência para que fosse “mais racional” e mais democrática. Nem cogitava a hipótese de condicionar a racionalidade ao exercício da crítica, nem pretendia chegar a uma Sociedade Aberta. Kuhn supõe que o melhor entendimento da ciência é obtido através do acompanhamento da vida social, sobretudo dos mecanismos responsáveis pelas rupturas. Assim seria possível compreender o que ocorre quando há uma revolução e um paradigma é substituído. A contrapartida é uma analogia com a política. As mudanças mais radicais no terreno teórico - conceitual na ciência podem ser, em parte, elucidadas pelo conhecimento de como acontecem as revoluções políticas. Neste caso, o percurso

intelectual vai da sociedade para a ciência. Por meio de comparações entre a dinâmica da ciência e do restante da sociedade seriam elucidados com mais clareza tanto o processo de formação da “ordem explicativa” quanto a ruptura revolucionária em ciência (OLIVA, 1999).

Ao deixar de vê-la como um domínio intelectual auto-subsistente - autogerado e autojustificado a ciência desponta para Kuhn como um processo comunitário submetido a mecanismos de formação e quebra de consenso funcionalmente análogos àqueles que se manifestam na construção e desconstrução da ordem social. A ciência normal se parece funcionalmente com as rotinas das instituições sociais que definem os padrões de convivência entre os socii. E as revoluções científicas são desencadeadas por fatores, estruturas e processuais similares aos que levam à formação dos movimentos políticos dedicados a derrubar a ordem vigente (OLIVA, 1999, p.25)

Popper realiza o movimento inverso. Para o filósofo, a racionalização da sociedade devia acompanhar a racionalização da ciência. De tal modo que o modelo de sociedade crítico - falibilista pode ser tomado como o mais acabado modelo de racionalidade. Em torno de seu método se forma um consenso fundamental que torna possível a realização de pesquisas convergentes avaliadas com base em critérios compartilhados. Nesse sentido, o racionalismo crítico almeja fazer com que o método crítico se universalize e seja aplicado a todo tipo de problema para o qual se possa haver uma solução racional e objetiva (OLIVA, 1999).

## O MOMENTO SOCIOHISTÓRICO

O período histórico e o lugar ocupado por Kuhn na comunidade científica norte americana da década de 1960 pareciam soprar ventos favoráveis à sobrevalorização das idéias de Kuhn.

O mundo após a Segunda Guerra Mundial encontrava-se polarizado. Havia uma Guerra Fria dispendo de um lado os Estados Unidos e as nações capitalistas, de outro a União Soviética e os países que adotaram o regime comunista após a Revolução Russa de 1917. O medo de um ataque nuclear era iminente, reflexo do desfecho trágico da Segunda Guerra Mundial, que terminou depois que os militares norte-americanos detonaram duas bombas nucleares no Japão. Durante a Guerra Fria, várias gerações se criaram temendo a ocorrência de batalhas nucleares globais que poderiam despontar a qualquer momento. A espreita de um ataque, as superpotências EUA e URSS desenvolviam seu arsenal bélico, preparando-se para a eminência de uma guerra (HOBBSAWM, 1995).

Depois da Segunda Guerra, o mundo passou a temer a capacidade de destruição gerada pelas armas construídas graças ao desenvolvimento científico e tecnológico. Mas a preocupação com a segurança e a defesa eram maiores, garantindo o investimento em mais pesquisas e em novas tecnologias. Por isto as forças armadas norte - americanas e a National Science Foundation[2] não pararam de desenvolver máquinas de guerra e sistemas de comunicação avançados. Neste período que nasceram os primeiros computadores e o protótipo da rede que viria a se transformar anos depois a internet. Assim que surgiu a MILNET (rede utilizada pelos militares) e a ARPHANET (primeira rede acadêmica) (CASTELLS, 1999).

Primeiro, as defesas aéreas. Depois estratégias dedicadas a prever e a responder a um ataque nuclear. Em seguida os sofisticados sistemas táticos de batalha eletrônica cresceram através do controle e da capacidade de comunicação de máquinas informacionais. Enquanto metáforas, estes domínios constituem um domínio de superação tecnológica global, um *Mundo Fechado* a partir do que cada evento era interpretado como uma batalha titânica entre superpotências (EDWARDS, 1996).

Em meio à Guerra Fria, informações relevantes eram mantidas em sigilo. A tecnologia atrelava-se, portanto, a uma organização social que visava garantir o fechamento do mundo.

Doravante, a filosofia da Sociedade Aberta e os movimentos sociais de contracultura passaram a questionar o fechamento do mundo. Frutos de reações contrárias às idéias totalitárias e fascistas estes movimentos se intensificaram na década de 1970. Neste ínterim, nem os estudos sobre a ciência foram poupados.

De acordo com Collins (2005), a revolução ocorrida nos Estudos sobre a Ciência foi uma criatura de seu tempo. Reflete o indulto coletivo proveniente dos anos 60, no Ocidente. Devido ao enfraquecimento causado pela Segunda Guerra, após a derrota do fascismo na Europa Ocidental, as economias européias estavam se recuperando do ataque repentino. Rebeliões direcionadas contra a austeridade e a autoridade proporcionavam um contexto propício ao desenvolvimento de um novo olhar sobre a ciência. Apesar de conter muito pouco do espírito revolucionário da época, o livro de Kuhn *A estrutura das revoluções científicas* referindo-se às comunidades científicas virou um marco.

Os modelos de desenvolvimento científico comunitário que sucederam à proposta de Kuhn e os das mais importantes escolas sociológicas da época foram amplamente analisados por Mulkay (1975). De acordo com este autor podem-se identificar dois modelos de comunidade científica: um aberto e o outro fechado. O modelo de abertura refere-se ao senso comum da ciência, que está aberto ao debate. Sustentado por não especialistas, tal modelo é utilizado por cientistas quando descrevem as características que distinguem a comunidade científica dos que nela não estão contidos. De acordo com este modelo há uma convergência na atividade profissional pois os cientistas estão sujeitos a um conjunto de expectativas sociais comuns. Contudo, há uma série de valores compartilhados, que devem envolver o julgamento dos cientistas para além dos interesses pessoais:

- 1- comunalismo - exige que o trabalho seja apresentado sem reserva aos pares. A informação pertence à comunidade científica e não são propriedade individual dos cientistas;
- 2- norma de originalidade - todos os membros da comunidade científica são instigados a explicar aspectos ainda desconhecidos do mundo natural;

3- obtenção de conhecimento desinteressado - os que fornecem informações de valor são recompensados, mas a busca por reconhecimento não deve ser a razão primeira, e sim a satisfação de obtenção de conhecimento desinteressado;

4- universalismo - o julgamento dos pares deve ser imparcial, a informação deve independe de características pessoais de onde a informação provém;

5- ceticismo organizado - o cientista deve exercer o senso crítico na elaboração do próprio trabalho e ao avaliar o de outrem;

Além destas características, os participantes devem ter “mente aberta”, ou seja, serem capazes de aceitar o novo e partilharem do princípio da neutralidade social. As normas científicas se interpõem para prevenir que os cientistas possam gerar conhecimento violando o princípio da neutralidade. E porque a comunidade científica tende a ser mais ‘aberta’ do que outros grupos sociais, isto implica que toda interferência externa na comunidade científica impede seu avanço. A participação de outros, não cientistas, introduz parcialidade, auto interesse, preconceitos intelectuais e segregação. Consequentemente, proponentes do modelo de abertura tendem a argumentar que a ciência prospera melhor em sociedades democráticas. Em parte porque a ciência é um empreendimento democrático, em parte porque as democracias são menos propensas a exercer pressão sobre a comunidade científica.

Neste sentido, o modo por intermédio do qual Kuhn compreende a comunidade científica o caracteriza antes como exemplo de desenvolvimento científico em modelo fechado do que aberto. O fechamento deve-se à sustentação de ortodoxias científicas. Todas as críticas sociais que se valem de argumentos inválidos do ponto de vista da racionalidade interna à comunidade produzem afastamentos temporários das normas da ciência, requerendo uma avaliação sistemática dos desvios de origem. Por exemplo, reinvidicação de classe, gênero e raça não do ponto de vista interno da racionalidade científica. Não se justifica a interferência destes fatores no conteúdo da racionalidade. É uma heterodoxia que se contrapõe à imagem do modo como se deve

obter conhecimento científico (MERTON, 1972)<sup>[3]</sup>. Nos estudos não ortodoxos, o reconhecimento profissional não depende de conformidade com as supostas normas da ciência, mas da provisão de informações julgadas válidas a luz do padrão técnico e cognitivo vigente<sup>[4]</sup>. O que transforma a ciência numa espécie de convenção social restrita a um domínio de especialistas. O domínio fechado é acesso garantido a uns poucos iniciados.

O modelo fechado serve à educação. Os paradigmas, por serem modelos compartilhados pela comunidade científica permitem aos iniciados esboçarem um primeiro contato com os problemas, os métodos e as regras, situam o estudante nas questões que acometem os especialistas. Para Mulkay, o modelo fechado é aplicável à natureza da educação científica, e visa tradicionalmente a produzir conformidade intelectual.

Kuhn defendera a sua tese em Harvard. Em 1957 foi para a Universidade da Califórnia, Berkeley, para lecionar filosofia. Naquele mesmo local, novas tecnologias despontavam. Rebeliões estudantis também. Portanto, o momento estava longe de envolver consenso e conformidade intelectual. Em Berkeley, poucos anos depois, hackers se rebelariam lamentando o fato de o computador estar sendo monopolizado para benefício e poder do mesmo complexo industrial militar que controlava todas as principais tecnologias. Estavam convencidos de que esta nova tecnologia trazia as chaves para a democracia participativa.

Em 1969 surgiu a Arpanet, a primeira rede científica. A primeira rede de computadores gerada nos laboratórios do MIT (Massachusetts Institute of Technology), Estados Unidos, foi financiada pela National Science Foundation. Logo que os hackers (ou especialistas em computador) perceberam o potencial atrativo das redes iniciaram um movimento visando ampliar o acesso para além dos laboratórios de pesquisa no meio acadêmico.

Em fins da década de 60, um grupo de hackers vindos da costa oeste, da fileira do movimento bélico norte americano, transformaram a tecnologia da informação em instrumento da política democrática. Estes hackers, denominados radicais (ROSZAK, 1988), fazem parte de um

momento histórico em que agentes começaram a pensar na democratização da informação. Em 1970, um grupo de cientistas da computação abandonou a faculdade. Envolvendo-se no movimento de protesto contra a guerra na Universidade da Califórnia, em Berkeley, reuniram-se para discutir política da informação.

A solução proposta pelos hackers de Berkeley era o Recurso Um, “uma empresa comunitária de computadores” que estivesse a serviço da população. Por isto questionaram tanto a quantidade quanto o conteúdo de informação disponibilizada pelas instituições centralizadas: imprensa, TV, rádio, agências de notícias, agências governamentais, escolas, universidades e serviços de informações. Para os manifestantes do movimento, a tecnologia era usada para manter a informação fluindo de cima pra baixo, isolando os indivíduos uns dos outros (ROSZAK, 1988, p.210).

Corporações e fundações contribuíram com pequenas verbas para o Recurso Um que cuidou para que as máquinas fossem preparadas para acesso público. Foi o que aconteceu com computador IBM XDS- 940, recebido da Corporação Transamérica. O Recurso Um reformou a máquina e a disponibilizou para a utilidade pública, esperando que os ativistas empregassem tanto a máquina quanto a habilidade de seus operadores para realizar pesquisas entre os eleitores, fazer levantamento de estatística social, organizar listas de correspondência. Criar um “banco de dados urbano” tornou-se uma das principais prioridades. Entre os planos também estava um serviço de contabilidade para grupos comunitários não lucrativos.

O Recurso Um sobreviveu por alguns anos, mas nunca conseguiu suficiente subvenção ou uso que trouxesse a proeminência que os idealizadores pretendiam. Segundo alguns dos membros, o fracasso era devido a problemas técnicos: tecnologia restrita demais. Era necessário atingir a comunidade. Surgiu então um outro projeto, a Memória Comunitária. Planejada para ser uma rede de pequenos terminais de computadores distribuídos pela área da Baía de São Francisco, os terminais estariam ligados ao banco de dados e à unidade de processamento de dados do Recurso Um, disponibilizando informações gratuitas. Outros previam a expansão do



projeto gerando um sistema de informações alternativas de alcance nacional, usando linhas telefônicas da AT&T para conectar cidades e campi universitários em toda a América. Pretendiam criar uma democracia direta da informação.

Em 1964, Kuhn saiu de Berkeley para ensinar Filosofia em Princeton. Contudo não ficou imune a críticas provenientes de rebeliões estudantis. Relembrando aqueles tempos, Kuhn afirma, em entrevista biográfica, que costumava ouvir elogios irônicos e agradecimentos do tipo *“Obrigado por nos falar sobre paradigmas - agora que sabemos o que são podemos nos dar bem sem eles”* (KUHN, 2006<sup>a</sup>). Os paradigmas científicos tornaram-se símbolo de uma Era, passaram a serem utilizados para legitimar a ordem social e econômica (PINGUELLI, 2005, MATTELART, 2002).

Posteriormente, os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia adotaram uma postura semelhante à da contracultura tecnológica. Questionando as fronteiras entre o contexto da descoberta e da justificação, foi proposto que a sociologia da ciência estendesse seu domínio explicativo a outras áreas, entre elas a da tecnologia. Pretendiam dar voz a seres considerados monstros e não humanos. Não obstante, os representantes deste movimento em sociologia da ciência e da técnica, dividem os estudos sociais sobre a ciência em três eixos que visam orientar a associação entre tecnologia, ciência e poder. Para estes autores, a sociologia deve falar de humanos, outros seres vivos e das máquinas, nos mesmos termos (LAW, 1991). Isto redundou em algumas indagações sociológicas.

### KUHN, REVOLUCIONÁRIO?

Da segunda metade do século XX em diante, novos grupos que se constituíram nas áreas de sociologia, história e em filosofia da ciência tendendo a perceber a racionalidade científica como estando atrelada ao social. Moderado, Kuhn estaria entre os autores para os quais o racional e o

social seriam complementares. Na constituição do campo da sociologia da ciência, a leitura de Kuhn resultou em três posições diferentes. Uma é a anti mertoniana. Foram incluídos nesta linha os que julgaram que *A estrutura das revoluções científicas* oferecia a chave para a constatação do modelo normativo. A segunda posição impugnou a leitura da anterior. Seus adeptos, ao contrário dos da primeira, afirmam que Kuhn não contrariou as normas estabelecidas pela ciência, propôs-se a elaborar uma explicação funcionalista. Em terceiro lugar estão os mertonianos que, assumindo uma interpretação próxima da anteriormente citada, acreditavam que a obra do autor complementava seus trabalhos e poderia ser utilizada para enriquecer as investigações empreendidas pelos adeptos da escola (KREIMER, 1999).

Seguindo a linha mertoniana, Restivo afirma haver um mito de que as idéias de Kuhn foram revolucionárias, uma vez outros autores já haviam atentado para a estreita relação entre ciência e fatores sociais. Ao contrário de Collins & Evans (2002), Restivo (1983) parte do princípio de que Kuhn fez apenas uma revisão da obra de Merton. E o que Kuhn trouxera de acréscimo teria sido pouco para considerá-lo um revolucionário.

Concedendo maior peso ao discurso de Merton, Restivo (1983) alega que embora o sociólogo tenha verificado restrições sociológicas no trabalho de Kuhn, insistiu em afirmar que ele e Kuhn eram iguais. Ambos lembraram o significado das instituições e valores da ciência enquanto contextos preparados para tomada de decisões cognitivas. Isto é interessante porque, de acordo com alguns intérpretes, Kuhn ajudou a mudar o foco de atenção da sociologia da ciência direcionando-o aos fatores cognitivos. “*Mas Kuhn fez menos do que Merton: despertou a atenção para o contexto social onde são tomadas as decisões cognitivas. O que está longe de ser revolucionário*” (RESTIVO, 1983).

Kuhn e Merton não viam a resistência a novas idéias e descobertas como uma violação do compromisso com a busca do conhecimento, mas como prova de manutenção do consenso necessário à condição de "ciência normal". Kuhn acredita que a ciência ‘tal como está é’ constitui um modelo de funcionamento de uma instituição ideal. Este seria o modo paradigmático de

inquérito: descoberta, predição e explicação.

A ironia final é a de que enquanto os verdadeiros crentes na sociologia e história da ciência tem se autocongratulado sobre a revolução kuhniana, Kuhn (1978) tem se ocupado fazendo história da ciência internalista não onerado pelas noções de paradigmas, modelos, e revoluções científicas (RESTIVO, 1983, p. 296).

A conclusão a que chega Restivo (1983) é a de que alguns sociólogos da ciência pensaram em basear a reflexão sobre suas disciplinas adotando a-criticamente uma perspectiva kuhniana de ciência. E a partir de então, os campos de estudo da sociologia do conhecimento e da ciência se diversificaram fazendo com que a revolução kuhniana não passasse de um mito. The more important

## CONCLUSÃO

O livro *A estruturas das revoluções científicas* é considerado um marco em sociologia do conhecimento (NEDER, 2001). Até a publicação da referida obra, a epistemologia procurava compreender e explicar a ciência por intermédio de critérios lógicos e empíricos. Enquanto isso, a historiografia da ciência ora dedicava-se a contar história dos gênios, destrinchando as idéias e o método empregado pelos mesmos, ora concedia maior ênfase à relação entre a descoberta científica e seu contexto de origem. Tanto as abordagens caracterizadas pela identificação e delimitação de critérios lógico-empíricos impugnados à ciência quanto aquelas que vislumbraram a história de grandes cientistas constituem as chamadas concepções internalistas. Até Kuhn popularizar a idéia de que a ciência é uma atividade comunitária cujos alicerces são os paradigmas, os autores comumente atrelados ao internalismo detiveram-se a: 1- aprender as idéias e os conceitos legados por todos os sujeitos reconhecidos como gênios da ciência. Estes, concebidos como precursores de ciências em particular, tornaram-se exemplos de referência e pontos de partida para pensar o que é ciência e como se deve praticá-la; 2- identificar, estipular e sistematizar os métodos por meio dos quais as leis da natureza seriam compreendidas e manipuladas. [\[5\]](#)

Na contenda entre externalistas versus internalistas, Kuhn foi um marco divisor. Embora alegasse preservação do conteúdo interno, os conceitos por ele cunhados forneceram subsídios a abertura do debate externalista radical promovido principalmente pelos estudos socioconstrutivistas. Estes estudos colocaram a racionalidade científica em questão situando - a historicamente para torná-la contingente.

Em outros termos, pode-se afirmar que a obra de Kuhn forneceu subsídios tanto para partidários do socioconstrutivismo, quanto para adeptos de abordagens intrínsecas e extrínsecas menos radicais.

A obra de Kuhn ganhou destaque e primazia em detrimento de outros historiadores e pesquisadores da ciência no século XX, muito embora outros autores já houvessem se debruçado sobre o debate entre interno e externo, entre razão e sociedade. Ao que parece, o contexto histórico vivenciado foi favorável a esta popularização. Antes mesmo de Kuhn, a historiografia conheceu Bernal e Hessen; em sociologia, os indícios da tensão entre o racional e o social já estavam presentes na Escola de Merton. Apesar de ser um ícone, Kuhn não foi tão inovador quanto parecia a princípio. O livro mais famoso de Kuhn se tornou espetacular na medida em que incorporou as contradições do período histórico e o momento de transformação e de crise de valores porque passava a ciência. Contudo, não há como negar que obra de Kuhn seja um fenômeno, pois exerceu grande influência nos estudos sobre a ciência e alhures. Só não é deliberadamente revolucionária (RESTIVO, 1983) porque a oposição entre razão e sociedade estava na ordem do dia.

Restivo (1983) acrescenta ainda que a mitologia kuhniana deriva do fato de Kuhn debater mudança científica empregando palavras que sugerem uma analogia com um modelo político. Por exemplo, *revolução* é o termo utilizado para descrever um período de iniciativas inovadoras em ciência. O termo põe em evidência os aspectos persuasivos do discurso científico. A revolução política e a científica estavam associadas à percepção compartilhada entre membros de um grupo reduzido de elementos políticos ou comunidade científica, de que as instituições funcionavam mal. Essa sensação de mau funcionamento leva a uma crise. promove a revolução. O objetivo dos revolucionários seria uma mudança institucional a alegação de que as alterações são incompatíveis com os mecanismos para a mudança, oferecidos pela própria instituição.

A onda de irracionalismo e de relativismo relacionada ao livro de Kuhn foi favorecida pela analogia existente entre os termos utilizados na obra e o momento político vivenciado pelo filósofo. O lançamento do livro nos Estados Unidos na década de 1960 encontrou um mundo polarizado pela Guerra Fria e sensibilizado devido aos efeitos nocivos da Segunda Guerra Mundial. O país investia em militarização, computação e redes de tecnologia da informação para

potencializar a troca de informações internas. Enquanto isto precisava lidar com movimentos de contracultura mobilizados por estudantes que se opunham ao totalitarismo. Nem a tecnologia nem a ciência ficaram imunes a críticas.

Em entrevista concedida a Vasso Kindi, Kuhn traça algumas considerações a este respeito. A entrevistadora julga que houve aumento progressivo na popularidade de Kuhn na década de 1980, apesar do rechaço na de 1960<sup>[6]</sup>. Embora concorde que houve uma mudança de percepção, Kuhn discorda quanto as razões da impopularidade nos anos 60:

E acho que essa é uma observação muito reveladora e muito apropriada, mas está errada em um aspecto: os anos 60 foram os anos das rebeliões estudantis. A certa altura me disseram que “Kuhn e Marcuse são os heróis na [Universidade] Estadual de São Francisco”. Aqui estava o sujeito que escrevera dois livros sobre revoluções... Os estudantes costumavam vir a mim dizendo coisas como “Obrigada por nos falar sobre os paradigmas – agora que sabemos o que são podemos nos dar bem sem eles”. Todos vistos como exemplos de opressão. Isso não era, de modo algum, o que eu queria dizer. (...) eu tentava explicar como a mais rígida de todas as disciplinas e, em certas circunstâncias, a mais autoritária, podia ser também a mais fértil em novidades. (KUHN, 2006<sup>a</sup>, p.370)

Meio inconscientemente, a revolução da tecnologia da informação difundiu o espírito libertário dos movimentos dos anos 60. (CASTELLS, 1999, pp.25). A década de 1980 vê o surgimento da Sociedade da Informação que funciona sob a lógica das redes, amparada no desenvolvimento tecnológico das tecnologias da informação (WERTHEIN, 2000). Paralelamente a este fato social, no campo de estudos sobre a ciência percebeu-se que os conceitos de Kuhn haviam antecipado muito do que gostariam de dizer os partidários dos estudos sobre a ciência e a tecnologia. Ao transportarem as idéias de Kuhn do campo dos estudos sobre a ciência para outras áreas, fatores externos foram imiscuídos à significação original de paradigma empreendida por Kuhn. Por isto, não é de se estranhar que após a década de 80 tenha se passado a falar no

surgimento de “um novo paradigma técnico - econômico”.

Como bem observou Restivo, Kuhn não foi nenhum revolucionário. Entretanto, há de se reconhecer a importância que a repercussão d’ *A estrutura das revoluções científicas* teve para os estudos sociológicos sobre a ciência realizados da segunda metade do século XX em diante. Neste sentido, podemos dar razão a certas observações sociohistóricas de Collins (2005) as quais colocam a obra de Kuhn como referência central para transformações perpetradas no século XX. Collins (2005) soube reconhecer a contribuição que Kuhn trouxe aos estudos sociais.

Dentre as conseqüências geradas pela contestação dos limites entre o interno e o externo por parte estudos sociais sobre a ciência estão:

- 1- rejeição das fronteiras do conhecimento. Tais estudos negaram a dissociação entre descritivismo e prescritivismo em ciência, dedicando-se a prescrever posturas políticas a serem adotadas. Prescreveram a necessidade de estudos sociais sobre a ciência e a técnica que incorporassem os excluídos, outros seres e as máquinas;
- 2- irracionalidade e relativismo. Subvertendo Kuhn, os estudos sociocontrutivistas propagaram um discurso irracionalista proclamando que o conhecimento é social e relativo. Kuhn se contrapunha ao irracionalismo e ao relativismo em pró da educação científica e do progresso. Para ele, sem normalidade e continuidade não haveria progresso, não seria possível nem ensinar nem fazer ciência;
- 3- democratização da ciência. O movimento a favor da democratização da ciência pressupõe uma sociedade aberta contrariando os argumentos de que o fechamento da comunidade serviria para ensinar ciência. Os questionadores do mundo fechado contestam a divulgação científica nos moldes restritos e suspeitam dos interesses envolvidos. Se para Kuhn a comunidade científica funcionava melhor quando fechada, sendo dominada por um conjunto de especialistas, os socioconstrutivismo perseguiram o caminho oposto. Ensejaram a incorporação de não especialistas no debate científico, gerando uma polêmica em torno da comunidade fechada versus

a comunidade aberta. Diante da ciência vislumbraram um horizonte de regras de participação e de abertura.

O desdobramento das questões acima listadas quer a resposta venha da filosofia, da sociologia ou da história, repercute numa série de outras implicações imbricadas em grandes contendas acerca do que é a ciência, afinal. Universalismo versus relativismo, contexto da descoberta versus contexto da justificação, internalismo e externalismo são alguns dos temas atrelados a esta problemática e que demandam aprofundamento e mais reflexões.

No que se refere ao abalo sofrido pela racionalidade científica diante da proliferação de estudos socioconstrutivistas, Collins & Evans (2002) trazem ainda uma contribuição interessante. Os autores apontam para o surgimento de uma Terceira Onda. Em meio ao mundo organizado em redes (CASTELLS, 1999) e as propostas de democratização da tecnologia e dos debates científicos, estabelece-se uma tensão entre especialistas e não especialistas que afeta diretamente a ciência. Collins & Evans (2002) preocupam-se com o direcionamento tomado por tais estudos. Quando os estudos sociais mostram que a base da decisão técnica pode e deve ser ampliada para além de um conjunto de especialistas certificados, falham na resolução de problemas de extensão. Ou seja, deixam de questionar até que ponto decisões técnicas podem ser estendidas, isto é, abertas a uma comunidade de não especialistas sem prejuízo para a racionalidade. Partindo, é claro, do princípio de que é inegável que a legitimidade do discurso empregado nas decisões técnico políticas perpassam o social. Collins (2008) não renega a Segunda Onda visando propor um retorno à Primeira.

A constituição da ciência na era das redes ainda está em curso. Portanto, quaisquer considerações conclusivas são especulatórias. Ainda há muito que refletir sobre os rumos da ciência após o século XX, sobretudo no que se refere ao seu estatuto de racionalidade. A tensão entre razão e sociedade é nevrálgica. Poderia ser buscada em meio a cientistas através de estudos de laboratório. Mas, também é necessário que haja uma avaliação do sentido tomado pelos estudos sobre a ciência, que não obstante, podem influenciar a imagem que se tem da ciência. O



esforço empreendido nesta dissertação teve por finalidade contribuir para o segundo caso. Deste modo, a terceira onda resgata a necessidade de argumentação racional, mas não nega o papel do social tal como sugeria a obra de Kuhn.

O resultado é que a tentativa de resgate da racionalidade proposto pela Terceira Onda, contudo não parece afastar – se do jogo da política. A decisão técnica política, neste caso, envolve a interseção entre ciência, tecnologia e política. Mais do que tomar boas decisões da maneira correta, o interesse particular da linha é o de encontrar uma racionalidade que não seja inconsistente com as últimas três décadas de estudos sobre a ciência. Que seja capaz de identificar o quanto os conselhos de cientistas e tecnólogos podem ser úteis em virtude deles provirem de cientistas e tecnólogos, ao invés de membros de quaisquer outras instituições. Coloca-se em questão o valor do conhecimento científico e tecnológico comparado com outras formas de conhecimento e experiência. De tal maneira a propor um resgate das bases do conhecimento, buscando-as não só nas questões sociais, mas na forma como tais problemas foram debatidos pela epistemologia. Com uma única diferença: a retirada da discussão sobre verdades do foco epistemológico e substituí-la por um debate sobre perícia e experiência. Mudança que sugere nada mais nada menos do que o desenvolvimento de uma epistemologia social. O que, a julgar pelo fervor da contenda em torno do estabelecimento de fronteiras, poderá resultar num verdadeiro contra-senso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BACON, Francis (1998). **Novo Organum**. Projeto Gutenberg. Disponível em: [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.do?select\\_action=&co\\_autor=155](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.do?select_action=&co_autor=155).

BARNES Barry (1982). **T.S. Kuhn and Social Science**. New York: Columbia Univ. Press.

BARNES, Barry (2002) Thomas Kuhn and the problem of social order in science. In: Nickles, T. (Ed.). **Thomas Kuhn**. Cambridge: Cambridge University Press.

BERNAL, John D. (1967) **Historia social de la ciencia – la ciencia en la historia**. Barcelona: Ediciones península.

BLOOR, David (1991). **Knowledge and social imagery of. Science**.

BUNGE, Mário (1991). A critical examination of the new sociology of science. Part 1. In : **Philosophy of the Social Sciences**, vol.21, No 4, December.

BUTTERFIELD, Herbert (1989). **The origins of modern sciences**. New York: Bell and Hynman.

CALLON, Michel (1986). "Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay." Pp. 196-233 in **Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge**, John Law (org). London: Routledge & Kegan Paul.

----- (2008a) **A agonia de um laboratório**. (trad. IVAN DA COSTA MARQUES). Disponível em: [www.necso.ufrj.br](http://www.necso.ufrj.br) .

----- (2008b) **Rede de concepção e adoção tecnológica: lições para o praticante de ACT**. (trad. IVAN DA COSTA MARQUES). Disponível em: [www.necso.ufrj.br](http://www.necso.ufrj.br) .

CASTELLS, Manuel. (2008b). **A sociedade em rede**. Vol. 1 (trad. Klauss Brandini Gerhardt )  
São Paulo, Paz e terra.

COLLINS, Harry (2005). **The uses of sociology of science for scientists and educators**. In:  
Springer distinguished lecture, International History and philosophy of science teaching group  
conference. University of Leeds, jul.

----- (2008) **Uma visão histórica da Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico: a terceira onda de estudos da ciência e populismo tecnológico**. Conferência  
concedida ao Instituto de Estudos Avançados Transdisciplinares (IEAT). UFMG: Disponível  
em:

[http://www.ufmg.br/ieat/index.php?option=com\\_content&task=blogcategory&id=132&Itemid=310](http://www.ufmg.br/ieat/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=132&Itemid=310)

COLLINS, Harry. M. and Evans, Robert, (2002) 'The Third Wave of Science Studies: Studies  
of Expertise and Experience', **Social Studies of Science**, 32 (2).

COMTE, Augusto (1983). **Coleção Os pensadores**. São Paulo: Abril cultural.

----- (1988) **Discurso preliminar sobre o conjunto do positivismo**. São Paulo:  
Nova Cultura.

CHRISTIE, John R. R. The development of. The historiography of. Science. (1990) In:  
**Companion to the History of Modern Science** Book by RC Olby, GN Cantor, JRR Christie,  
MJS Hodge.

Edwards, Paul N. (1996), **The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War**. America. Cambridge, MA: MIT Press.

EPSTEIN, Steven (2006). Institutionalizing the new politics of. Difference. In:**The new political sociology of. Science - institutions, networks and power**. FRICKEL, Scott &  
MOORE, Kelly. London: The Wiscosin Press.

FEYERABEND, Paul (1970). Consolations for the specialists. In: **Criticism and the growth of. Knowledge**. LAKATOS, Irme & MUSGRAVE, Alan. London: Cambridge University Press.

FEYERABEND, Paul (2007). **Contra o Método**. (Trad. Cezar Augusto Mortari) São Paulo: Editora UNESP.

FRICKEL, Scott & MOORE, Kelly (2006). Prospects and challenges for a new political sociology of. Science. In: **The new political sociology of. Science - institutions, networks and power**. FRICKEL, Scott & MOORE, Kelly. London: The Wiscosin Press.

FRICKEL, Scott (2006). When conventions become contentious. In: **the new political sociology of. Science - institutions, networks and power**. FRICKEL, Scott & MOORE, Kelly. London: The Wiscosin Press.

HEMPEL, Carl G (1974). **Filosofia da ciência natural**. (Trad. por Plínio S. Rocha) Rio de janeiro: Zahar.

HOBSBAWM, Eric (1995). **A era dos extremos – o breve século XX**. (Trad. Maria Celia Paoli). São Paulo: Cia das Letras.

KINDI, Vasso (1995). Kuhn's The Structure of scientific revolution revisited. In: **Journal for general philosophy of science**, 26.

KRAGH, Helge (1989). **An introduction to the history of science**. Cambridge: Cambridge University Press.

KREIMER, Pablo (1999). **De probetas, computadoras y ratones – la construcción de una mirada sociológica sobre la ciencia**. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmas.

KUHN, Thomas (1970). Logic of. Discovery or psychology of. Research? In. **Criticism and the growth of Knowledge**. Lakatos, Irme & Musgrave, Alan. Londres: Cambridge.

KUHN, Thomas S. (1970.) **A estrutura das revoluções científicas**. (Trad. Beatriz Vianna Boeira). São Paulo: Perspectiva.

----- (2006<sup>a</sup>). Um debate com Thomas S. Kuhn. In: **O caminho desde a estrutura**.

KUHN, Thomas S. (Trad. Cesar Mortari) São Paulo: UNESP.

----- (2006b) **O caminho desde A estrutura**. (Trad. Cesar Mortari) São Paulo: Unesp.

----- (1989) **A Tensão Essencial**. (Trad. Rui Pacheco) Lisboa: Edições 70.

----- (1970a). Logic of. Discovery or psychology of. Discovery? In: **Criticism and the growth of. Knowledge**. LAKATOS, Irme & MUSGRAVE, Alan. London: Cambridge University Press.

----- (1970b). Reflections um my critics. In: **Criticism and the growth of. Knowledge**. LAKATOS, Irme & MUSGRAVE, Alan. London: Cambridge University Press.

LAKATOS, Irme (1974). Methodology of the scientific research programmes. In: **The criticism and the growth of knowledge**. LAKATOS, Irme & MUSGRAVE, Alan. Londres: Cambridge.

LATOUR, Bruno (2001). **A esperança de Pandora**. (Trad. Gilson César Cardoso de Sousa) São Paulo: Edusc.

----- (2002). **Reflexões sobre o culto modernos dos deuses fe(i)tiches** (Trad. Sandra Moreira). São Paulo: EDUSC.

----- (2004) **Políticas da natureza. Como fazer ciência na democracia**. (Trad. Carlos Aurélio Mota de Souza) Bauru, SP: EDUSC.

LAW, John. Monsters, machines and sociotechnical relations (1991) In: **A sociology of. Knowledgde - essays of. Power, technology and domination**. LAW, John. ( org) London: The sociological review.

----- **O laboratório e suas redes**. (Trad. de Ana Lúcia do Amaral Villas Boas). Disponível em: [www.necso.ufrj.br](http://www.necso.ufrj.br) , 2008.

LUZ, José Luiz Brandão. **Introdução à epistemologia**. (2002) Lisboa: Imprensa Nacional Casa

da Moeda.

MANNHEIM, Karl. (1974) O problema de uma sociologia do conhecimento. In: **Sociologia do Conhecimento**. MANNHEIM, Karl; MERTON, Robert K; MILLS, C. Wright. Rio de Janeiro: J. Zahar.

MARQUES, Ivan da Costa. (2002). O Brasil e a abertura dos mercados: o trabalho em questão - 2º edição. Rio de Janeiro: Contraponto.

MARX, Karl (1999). **Os Pensadores**. (Trad. Edgard Malagodi) São Paulo: Ed. Abril.

MARX, Karl. & ENGELS, Friedrich. (1988) **Manifesto do Partido Comunista**.(Trad. Marco Aurélio Nogueira e Leandro Konder) Petrópolis: Ed. Vozes.

MASTERMAN, Margaret. (1970) The nature of. A paradigm. In: **Criticism and the growth of. Knowledge**. LAKATOS, Irme & MUSGRAVE, Alan. London: Cambridge University Press.

MATTELART, Armand. **História da sociedade da informação**. (Trad. Nicolas Nyimi Campanário) São Paulo: Loyola, 2002.

MEDINA, Esteban (1983). La polémica internalismo / externalismo em la historia y la sociologia de la ciencia. In: **Revista Reis**, no 23.

MERTON, Robert K. (1972) Insiders and outsiders: a chapter in the sociology of knowledge. In: **The varieties of political expression in sociology**. Chicago Press.

MERTON, Robert K. Sociologia do conhecimento (1974) (Trad. Sérgio Santeiro) In: **Sociologia do Conhecimento**. MANNHEIM, Karl; MERTON, Robert K; MILLS, C. Wright. Rio de Janeiro: J. Zahar.

MORRELL, J. B. Professionalisation (1990) In: **Companion to the History of Modern Science** Book by RC Olby, GN Cantor, JRR Christie, MJS Hodge.

MULKAY, Michael J. (1975). Three models of. Scientific development. In: **The sociological review**. 23 (3).

OLIVA, Alberto (1999). **Ciência e sociedade – do consenso à revolução**. Porto Alegre: Edipucrs.

----- (2003). **Filosofia da ciência**. Rio de Janeiro: Zahar Editores.

----- (2005) **Racional ou social? A autonomia da razão científica questionada**. Porto Alegre: Edipucrs.

OLIVEIRA, Sandro César Louzada de. (2006) **Racionalidade científica: progresso ou incomensurabilidade?** Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro, UFRJ.

OUTRAM, Dorinda (1990). Science and political ideology, 1790 – 1848. In: **Companion to the History of Modern Science** Book by RC Olby, GN Cantor, JRR Christie, MJS Hodge.

PINGUELLI ROSA, Luiz. (2005) **Tecnociências e humanidades: novos paradigmas, velhas questões**. Vol. 1. São Paulo: Paz e Terra.

POPPER, Karl R (2003). **Conjecturas e refutações**. (Trad. Benedita Bettencourt) Coimbra, Almedina.

PORTOCARRERO, Vera (org) (1994). **Filosofia, História e Sociologia das Ciências**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.

PORTER, Roy (1990). The history of science and the history of society. In: **Companion to the History of Modern Science** Book by RC Olby, GN Cantor, JRR Christie, MJS Hodge.

REICHENBACH, Hans (1951). **The rise of scientific philosophy**. Berkeley and LA: University of California Press.

RESTIVO, Sal (1983). The myth of kuhnian revolution. In Randall Collins (ed.), *Sociological Theory*, Jossey-Bass, San Francisco.

ROSZAK, T. (1988) O computador e a contracultura. (Trad. José Luiz Aida) In: **O culto da informação**. ROSZAK, T (org) São Paulo: Brasiliense, 1988.

SHAPIN, Steven (1999). **A revolução científica**. Lisboa: DIFEL.

SCHUSTER. John A (1990). The scientific revolution. In: **Companion to the History of**

**Modern Science** Book by RC **Olby**, GN Cantor, JRR Christie, MJS Hodge.

SOKAL, Alan (1996). Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity Social Text, No. 46/47, Science Wars (printemps-été, 108).

STENGERS, Isabelle (2002). **A invenção das ciências modernas**. (Trad. Max Altman) São Paulo: Ed. 34.

TEIXEIRA, Márcia (1997). Análise do processo de trabalho em laboratórios de pesquisa em saúde: uma proposta de investigação. **In: Cad. Saúde Pública vol.13 n.4 Rio de Janeiro Oct./Dec.**

VIDEIRA, Antônio Augusto Passos (2004). **Transdisciplinaridade, interdisciplinaridade e disciplinaridade na história da ciência**. Revista Scientiae Studia. São Paulo, v. 2, nº. 2, p. 279-293, abr./jun.

WATSON, James B. & BERRY, Andrew (2005). **DNA o segredo da vida**. São Paulo: Cia das Letras.

WEBER, Max (1989). **A “Objetividade” do conhecimento nas ciências sociais**. (Amélia Cohn e Gabriel Cohn) São Paulo: Ática.

WETHEIN, John (2000). A sociedade da informação e seus desafios. **Ci.Inf. vol.29 n.2 Brasília May/Aug.**

WOLFF NETO, Carlos Gustavo (2007). **Incomensurabilidade sem paradigmas: a revolução epistemológica de Thomas Kuhn**. Dissertação de mestrado / PPF. São Leopoldo, UNISINOS.

WOOLGAR, Steven W. (1976) Writing an intellectual history of scientific development: the use of discovery accounts. In: **Social Studies of Science**, v (6), n (3). London, Sage, sept.

YOUNG, Robert (1990). M. Marxism and the History of Science. In: **Companion to the History of Modern Science** Book by RC **Olby**, GN Cantor, JRR Christie, MJS Hodge.



## APÊNDICE I – Referências para estudos sociais sobre a ciência

<http://www.necso.ufjf.br>

<http://www.hks.harvard.edu/sts/>

<http://sss.sagepub.com/>

<http://sts.sagepub.com/>

<http://www.scientiaestudia.org.br/>

<http://www.cardiff.ac.uk/socsi/research/researchcentres/kes/>

<http://web.mit.edu/STS/info/index-css.html>

<http://www.stanford.edu/group/STS/qa.html>

[http://www.scientiaestudia.org.br/arquivo/PT\\_Fapesp\\_2001-4/historiografia.asp](http://www.scientiaestudia.org.br/arquivo/PT_Fapesp_2001-4/historiografia.asp)

<http://www.sciencestudies.fi/>

[1] Nos estudos sociais sobre a ciência, as fronteiras foram paulatinamente questionadas principalmente por sociólogos tais como Bloor (1988), do Programa Forte do Conhecimento, pelos Estudos de Ciência e Tecnologia empreendidos pelo socioconstrutivismo à moda de Latour (2000) e cia., e mais recentemente, pelos Novos Estudos Políticos sobre a Ciência, Frickel (2006).

[2] Financiadora de projetos científicos norte americana.

[3] Lembrando de que a despeito de qualquer utilização de Kuhn nas ciências humanas, suas idéias foram orientadas a epistemologia das ciências naturais (BARNES, 2002). Quaisquer associações entre ambas devem observar as devidas diferenças sob o risco de incorrerem em sérias gafes. Vide o caso das observações elaboradas por Sokal(1996)

[4] ver também Stengers (2002).

[5] Tendo em vista que as referências internalistas pretendem conceder um suporte conceitual para as influências internalistas de Kuhn , fala-se aqui em leis da natureza, não problematizando o tema em função das ciências sociais. Primeiro, porque os objetos de estudo das ciências sociais implicam em certas questões metodológicas e epistemológicas específicas. Segundo, porque Kuhn nas *Estruturas ...* Propôs-se a falar do contexto de surgimento das ciências que investigam os fenômenos físicos e biológicos, as quais considerava ciências maduras. Como o autor não se dedicou aqui a tecer considerações sobre as ciências humanas e sociais, partimos de uma reflexão hermética para compreender quais são os aspectos internalistas de Kuhn tomando por base as reflexões sobre as ciências naturais.

[6] Ver Kindi (1995).