

# PROPOSTA EPISTEMOLÓGICA DE THOMAS KUHN

As Revoluções Científicas - O Pensamento de Thomas Kuhn

*Fabiana Silveira Rathke\**

## Resumo

Este estudo busca descrever o pensamento de Thomas Kuhn em seu livro *A Teoria das Revoluções Científicas*, onde o autor desenvolve uma apreciação da ciência sob o prisma de seu desenvolvimento ao longo da história, com ênfase em que o progresso da Ciência não se faz por evolução tranqüila, mas por saltos bruscos e imprevisíveis, tornando o desenvolvimento da ciência uma revolução, e não uma evolução. Esta revolução se dá quando não é mais possível explicar fatos e experimentos a partir de um paradigma e este é substituído por um totalmente novo, completamente diferente do anterior.

Palavras-chave: Revoluções Científicas, desenvolvimento, paradigma, ciência.

## Abstract

This study search make a description of the thought Thomas Kuhn in your book *The Structure of Scientific Revolutions*, where the author explain a vision of science about your development along the history with emphasis that in progress of science not maked by tranquil evolution, but by rough and unexpected jumps, repay the development of science on revolutions, not a evolution. This revolution occur when not are more possible to explain facts and experiments from paradigms on and are replace of one total and diferent new paradigm

Keywords: Scientific Revolutions, development, paradigm, science.

\* Mestranda em Desenvolvimento Regional/UNISC.

## Introdução

Thomas Kuhn, historiador e filósofo dos EUA, epistemólogo pós-popperiano, nasceu em 1922 e iniciou sua carreira como físico teórico. Posteriormente, durante sua vida acadêmica, dedicou-se ao estudo da história das ciências e às preocupações de natureza filosófica, detendo-se no caráter revolucionário do progresso científico. Em sua obra "A Estrutura das Revoluções Científicas", buscou compreender os mecanismos propulsores deste desenvolvimento, descrevendo suas idéias a respeito das ciências, da cientificidade e da sua dinâmica.

Buscando uma teoria que explicasse a dinâmica da história da ciência, Thomas Kuhn, baseado nas ciências naturais, passou a questionar alguns dogmas consagrados analisando o progresso da ciência como um processo contraditório marcado pelas revoluções no pensamento científico, definindo-as como mudança de um paradigma.

### Afinal, o que é paradigma?

Etimologicamente, paradigma é uma palavra de origem grega que significa modelo ou exemplo (Barreto *et al.*, 1996). Para Kuhn (1975, p.13)

"Paradigmas são as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência."

Paradigma é a filosofia da forma total, a globalidade. É contingente, pois constringe o cientista a pensar dentro da mesma linha. Para Kuhn, a presença de paradigmas nas diversas áreas de conhecimento é que distingue as atividades científicas das não-científicas. (Chalmers, 1993).

Uma das características básicas da teoria de Kuhn é que o progresso da ciência se dá em caráter revolucionário, se desenvolve de forma não-linear, através de saltos. O saber cresce descontinuamente. Estes saltos constituem as mudanças de paradigma. O paradigma é considerado não só o guia de um estudo científico, mas também o ditador de um conjunto de regras de comportamento, valores e crenças a respeito de um determinado fato. Os paradigmas devem também incluir maneiras padrão de aplicação das leis fundamentais a uma variedade de tipos de situação.

Em seu livro, *A Estrutura das Revoluções Científicas*, Thomas Kuhn deixa completamente claro seu conceito de paradigma, mais tarde, no que chamou de Pós-fácio, Kuhn chama a atenção para o duplo sentido do termo, um sociológico indicando "toda a constelação de crenças, valores, técnicas, etc...partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada" (p. 218), onde entra o termo "matriz disciplinar" e um outro

sentido de "paradigmas como exemplos compartilhados", uma característica da matriz disciplinar que para Kuhn o paradigma, enquanto exemplo compartilhado se dá do fato de que compartilhar situações, informações ou educação semelhantes levariam a uma certa uniformidade na forma de pensar da comunidade científica. Sua explicação sobre o papel dos exemplos compartilhados resultou na acusação de dar mais valor a outros aspectos menos importantes em sua teoria, do que em fatores realmente importantes. Para Kuhn, o surgimento de um paradigma em qualquer área do conhecimento é a condição básica para o progresso da ciência.

### Momentos do Conhecimento Científico

A trajetória passada e futura do conhecimento científico, para Kuhn, dá-se em três distintos momentos:

*Ciência normal*: É uma momento de calma. A teoria científica não sofre contestações, os procedimentos científicos seguidos estão bem estabelecidos e teoria e prática conseguem resolver satisfatoriamente os problemas que surgem. Esta fase se apresenta de modo homogêneo e cumulativo. Tudo é comandado pelo paradigma vigente e as leis e teorias não podem contradizê-lo. Não se põe em dúvida o paradigma, ele dá as instruções de pensar, interpretar o real e fazer experimentos. Nesta fase o paradigma fornece os problemas e as soluções, limitando a pesquisa e a busca de explicações. Não há grandes dificuldades para decifrar os enigmas. A ciência desenvolvida durante o período de calma foi denominada ciência normal, que segundo Chalmers (1993), implica tentativas detalhadas de articular um paradigma com o objetivo de melhorar a correspondência entre ele e a natureza e é praticada segundo os componentes do que chama de "*matriz disciplinar*", que engloba *generalizações simbólicas, compromissos coletivos, valores e exemplares*. O termo "*matriz disciplinar*" foi utilizado para esclarecer as ambigüidades introduzidas pelos vários significados atribuídos ao termo paradigma, "matriz" segundo Kuhn (1977) por que se compõem de elementos ordenados de vários gêneros, cada um exigindo especificações ulteriores; e "disciplinar" por que é posseção comum dos praticantes de uma disciplina profissional. A matriz nutre o saber científico em período de ciência normal. (Barreto, 1996.) Um cientista normal não deve ser crítico do paradigma em que trabalha.

No primeiro capítulo de *Estrutura das Revoluções Científicas*, Kuhn (1975) descreve a ciência normal como a

"pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas. Essas realizações são reconhecidas durante algum tempo por uma comunidade científica como proporcionando os fundamentos para a sua prática posterior." p. 29

Dentro da ciência normal encontramos a primeira diferença entre os pensamentos de Thomas Kuhn e Karl Popper. Para Popper, o que está em jogo é a teoria, e, para Kuhn, em tempos de ciência normal a teoria não é mexida, o que é posto em jogo é a capacidade do cientista.

*Anomalias:* Quando não se consegue mais assimilar certos resultados experimentais, e os resultados não têm mais respostas adequadas, estes começam a não ser assimilados pelas regras dos paradigmas. Isto causa inquietação, gerando-se uma fase de inquietude e turbulência no desenvolvimento científico. Institui-se a inadequação do conhecimento tradicional aceito. A princípio, a anomalia pode ser descrita como um quebra-cabeça e para solucioná-lo basta apenas encontrar respostas no próprio paradigma vigente, em um primeiro momento, o próprio paradigma resolve o problema, mas, isto não sendo possível, a falha é atribuída ao cientista. Para Kuhn (1975), as anomalias

“são produzidas inadvertidamente por um jogo realizado segundo um conjunto de regras, sua assimilação, porém, requer a elaboração de um novo conjunto.” (p. 79)

O paradigma existente exerce muita força sobre os cientistas provocando a resistência dos mesmos em abandoná-lo. As anomalias, de acordo com Epstein (1990), são, a princípio, marginalizadas e só abalam a solidez dos respectivos paradigmas quando surge um novo paradigma capaz de explicá-las. Uma anomalia vista como quebra-cabeça tem solução no interior da racionalidade paradigmática, mesmo que para isso sejam adotadas soluções *ad hoc*, possibilitadas pela própria capacidade explicativa do paradigma aceito. Os cientistas, quando confrontados com anomalias “conceberão numerosas articulações e modificações *ad hoc* de sua teoria, a fim de eliminar qualquer conflito aparente” (Kuhn, 1975 in: Schaefer, 1999). Aqui se encontra a segunda diferença importante entre os pensamentos de Popper e Kuhn, para o primeiro, toda a teoria que apela para soluções *ad hoc* não tem nenhum valor para a ciência, mas para Kuhn, em período de anomalias o cientista modifica as teorias com a intenção de salvar o paradigma. Uma anomalia será considerada realmente séria quando atacar os próprios fundamentos de um paradigma e resistir persistentemente às tentativas dos membros de uma comunidade científica normal de descartá-la. Quando não é possível remover a anomalia se instala a situação de crise.

*Crise:* É uma situação de extrema instabilidade onde crescem cada vez mais anomalias. Nesta fase, elementos da matriz disciplinar são questionados, e estabelecidas tentativas de superação responsáveis pela revolução científica, ocorre a ruptura na continuidade cumulativa do saber, rompendo-se o período de ciência normal culminando no estabelecimento de um novo paradigma. Estas tentativas de superação constituem em escolas “pré-paradigmáticas”, onde uma delas deve prevalecer constituindo-se responsável pela revolução científica e estabelecimento na nova fase de tranquilidade, as divergências

desaparecem pelo triunfo de uma destas escolas, os que defendem posições contrárias são excluídos da profissão e seus trabalhos ignorados. Neste processo de superação, Kuhn (1975), defende a incomensurabilidade das teorias, o que lhe causou a acusação de *glorificar a subjetividade e mesmo a irracionalidade* pois

“...insisto sobre o fato de que aquilo que os cientistas partilham não é suficiente para impor um acordo uniforme no caso de assuntos como a escolha de duas teorias concorrentes ou a distinção entre uma anomalia comum e uma provocadora de crise.” (p.230) e “Precisamente por tratar-se de uma transição entre incomensuráveis, a transição entre paradigmas em competição não pode ser feita passo a passo, por imposição da Lógica e de experiências neutras. Tal como a mudança de forma (*Gestalt*) visual, a transição deve ocorrer subitamente (embora não necessariamente num instante) ou então não ocorre jamais”. (p.190)

É a mudança de paradigma que Kuhn chama de revolução científica. A crise indica a necessidade de mudança. A mudança de paradigma pode manipular os mesmos dados, mas lhes confere novas relações e outro ordenamento. Para Kuhn (1975, p. 116)

“A transição de um paradigma em crise para um novo, do qual pode surgir uma nova tradição de ciência normal, está longe de ser um processo cumulativo obtido através da articulação do velho paradigma. É antes uma reconstrução que altera algumas das generalizações teóricas mais elementares do paradigma, bem como muitos de seus métodos e aplicações. Durante o período de transição haverá uma grande coincidência (embora nunca completa) entre os problemas que podem ser resolvidos pelo antigo paradigma e os que podem ser resolvidos pelo novo”.

Para Kuhn, não existem critérios racionais para que haja uma mudança de paradigmas. As razões externas, como históricas, políticas, econômicas também são responsáveis pelas mudanças de paradigma. Epstein (1990) coloca que a ausência de critérios racionais para decidir entre paradigma novo e velho faz aparecer a importância dos argumentos persuasivos retóricos como influentes na tomada desta decisão. Isto faz com que fatores externos não incluídos na “razão interna” da ciência possam assumir certa importância na decisão do referido confronto. A explicação de Kuhn insiste, de fato, nos fatores externos, ou em razões externas ao paradigma, que são os causadores de mudanças paradigmáticas rejeitando a idéia de Popper que estas sejam causadas por razões internas ao paradigma. Kuhn faz depender de fatores extrínsecos à ciência a sua dinâmica (Schaefer, 1999).

Os críticos às idéias de Kuhn atribuem um caráter irracional às suas mudanças

paradigmáticas. Stegmüller (1977) descreve:

“Kuhn – os métodos das ciências naturais são não-indutivos e não-rationais. Sublinhamos de imediato, que corresponde ao pensamento de Kuhn tal como seus críticos o entendem.”

De um modo geral, pode-se caracterizar a posição de Kuhn como uma metaciência descritiva, de acordo com como as coisas acontecem, enquanto que Popper tem uma posição de metaciência normativa, ou seja, como as coisas devem acontecer.

#### As Revoluções

Para Kuhn, o termo revoluções é utilizado como uma forma para descrever a dinâmica do desenvolvimento científico, caracterizado pelas mudanças de paradigma. Em Chalmers, (1993):

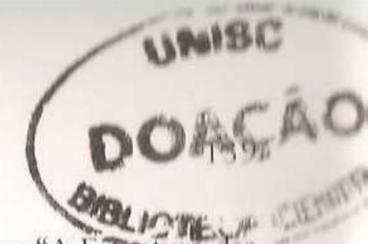
“Uma revolução científica corresponde ao abandono de um paradigma e adoção de um novo, não por um único cientista somente, mas pela comunidade científica relevante como um todo. Para que a revolução seja bem sucedida, deverá incluir a maioria da comunidade científica relevante, deixando apenas uns poucos dissidentes. Estes serão excluídos da nova comunidade científica e se refugiarão, talvez, no departamento de filosofia. De qualquer forma, eles provavelmente morrerão.”

Para Kuhn, segundo Barreto *et al* (1996), as revoluções científicas precisam parecer revolucionárias apenas para aqueles cujos paradigmas são afetados por elas, como por exemplo, a descoberta do Raio X, fundamental para a mudança de paradigma dos pesquisadores da teoria da radiação representou, para os astrônomos, apenas uma adição ao conhecimento dominante.

#### Considerações Finais

Para Kuhn (1975, p. 256):

“Embora o desenvolvimento científico possa assemelhar-se ao de outros domínios muito mais estreitamente do que o freqüentemente suposto, possui também diferenças notáveis. Não pode ser inteiramente falso afirmar, por exemplo, que as ciências, pelo menos depois de um certo ponto de seu desenvolvimento, progredem de uma maneira diversa da de outras áreas de estudo, não obstante o que o progresso possa ser em si mesmo.”



De acordo com o pensamento de Thomas Kuhn, em sua obra “A Estrutura das Revoluções Científicas”, a ciência se desenvolve aos saltos, de uma forma não linear, onde existe a quebra de um antigo paradigma para a institucionalização de um novo, diferente, ao que deu o nome de Revoluções Científicas. Ao descrever a mudança paradigmática, Kuhn afirma (p. 122):

“quase sempre, os homens que fazem essas invenções fundamentais são muito jovens ou estão há pouco tempo na área de estudos cujo paradigma modificam. Talvez não fosse necessário fazer essa observação, visto que tais homens, sendo pouco comprometidos com as regras tradicionais da ciência normal em razão de sua limitada prática científica anterior têm grandes probabilidades de perceber que tais regras não mais definem alternativas viáveis de conceber um outro conjunto que possa substituí-las.”

Kuhn desenvolveu este trabalho buscando uma explicação do desenvolvimento da ciência. Não inclui em seu trabalho um valor ético ou moral na sua avaliação do que possa ser ciência, mas procura mostrar seus verdadeiros mecanismos internos, apresenta uma avaliação realista, procurando identificar traços indispensáveis na construção dos paradigmas estruturados durante toda a história para compor este tipo de ciência. Atualmente, a ciência se distingue por seu caráter onde a especialização é essencial, própria da ciência contemporânea, não sendo possível se pensar em grandes revoluções científicas, apenas em pequenas descobertas, que juntas, e em um espaço considerável de tempo mostram resultados que podem ser comparados às grandes descobertas.

#### Referências

- BARRETO, J. A. E. *et al*. *Coisas Imperfeitas*. Fortaleza: Casa José de Alencar/Programa Editorial, 1996. 192p.
- CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993. P. 123 – 135.
- EPSTEIN, I. “Thomas S. Kuhn: A cientificidade entendida como vigência de um paradigma”. In: OLIVA, A. (org). *Epistemologia: a cientificidade em questão*. Campinas: Papirus, 1990. P. 103 – 129.
- KUHN, T. S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Tradução de Beatriz Viana Bocira e Nelson Bocira. São Paulo: Perspectiva S. A., 1975. 262p.
- KUHN, T. S. *A tensão essencial*. Tradução de Rui Pacheco. São Paulo: Edições 70, 1977. 420p.

SCHAEFER, S. *Thomas Kuhn (roteiro para estudo)*. Texto utilizado durante as aulas de Epistemologia e Metodologia do Curso de Mestrado em Desenvolvimento Regional da Universidade de Santa Cruz do Sul. 1999.

STEGMÜLLER, W. *A filosofia contemporânea* (v.2). São Paulo: EPU/EDUSP, 1977. P. 353-391.