

Alguns tópicos sobre a estrutura das revoluções científicas de Thomas S. Kuhn

Álvaro Pequeno da Silva*

Não se banha nas mesmas águas do mesmo rio duas vezes.
(Heráclito de Éfeso, 540 – 470 a. C.)

Resumo

Neste trabalho, procura-se fazer um contacto com o livro de Kuhn (*A estrutura das revoluções científicas*), com a intenção de levantar alguns pontos tidos como importantes para se entender a sua teoria.

Palavras-chave: método, mudança, paradigma.

Abstract

This article aims to get in touch with Kuhn's book (*The Structure of Scientific Revolutions*). The purpose of this reading is to identify some aspects which are taken under consideration as of great importance for his theory's understanding.

Key words: method, change, paradigm.

A atração pelo novo, ou necessidade de inovar, provoca o surgimento de mudanças. As mudanças estão em todos os campos e fundamentam o progresso, a inovação e o desenvolvimento em todas as formas pelas quais se manifestam: sociais, tecnológicas, econômicas, científicas, morais.

A esse respeito, o historiador Hobsbawm, ao encerrar seu livro *A era dos extremos, o breve século XX*, afirma que vivemos num mundo conquistado, desenraizado e transformado pelo titânico processo econômico e tecnocientífico do desenvolvimento do capitalismo, e posiciona-se com clareza contra a continuidade *ad infinitum* desse processo:

O futuro não pode ser uma continuação do passado (...) Se a humanidade quer ter um futuro reconhecível, não pode ser pelo prolongamento do passado ou do presente (1999, p. 562).

* Mestre em Administração e doutorando em Ciências Sociais pela PUC-SP. Docente do Departamento de Administração da PUC-SP.

Fala-se, escreve-se freqüentemente sobre mudanças. E, ao discorrer sobre o tema, inevitavelmente afirma-se que um paradigma² velho é substituído por um novo. Assim é que a História da Administração, desde o final do século XIX até os dias atuais, revela vários momentos cujos processos de mudança foram regidos por determinadas leis e teorias³.

Podem ser citados, como exemplos, para esse raciocínio o fordismo e o toyotismo. O fordismo fez representar-se por um sistema de produção em massa, redução de custos e melhoria de qualidade em relação às atividades industriais do final do século XIX. Em decorrência da produção, incrementou-se o consumo, foi dado novo impulso à economia capitalista, cujos traços caracterizaram o século XX por mais de cinquenta anos. Assim como a Ford do início do século tornou-se um divisor de águas, a Toyota, a partir dos anos 60 e 70, firmou-se como um novo modelo organizacional, um novo paradigma para a organização empresarial e a organização do trabalho (Wood, 1997, p. 93). Motta (1997, p. XII) registra claramente que a segunda metade do século XX presenciou uma revolução científica e tecnológica nas formas de produção.

Em 1962, em pleno cenário de mudanças do século XX, Thomas Khun oferece ao mundo, após quinze anos de reflexão, sua *Estrutura das revoluções científicas*. A partir de então, a História das Ciências não poderia mais registrar os fatos sem levar em conta as idéias do filósofo do paradigma.

Aplicando a teoria

Buscando-se um exemplo prático de aplicação da teoria de Kuhn, depara-se com as considerações de Feitosa em sua tese de doutorado sobre motricidade humana. A autora, licenciada em Educação Física, elabora um trabalho acadêmico tendo como ponto de partida a subserviência ao capitalismo a que está submetido o esporte. Servindo-se também da tese de doutorado de Manuel Sérgio⁴, sobre a motricidade humana, a autora procura apontar a crise, de ordem conceitual e discursiva, em que se debate a Educação Física (Feitosa, s.d., p. 13). Em seu trabalho fica

² Do grego *paradeyma*: modelo, exemplo.

³ Leis são hipóteses gerais que foram testadas e receberam apoio experimental e que pretendem descrever relações ou regularidades encontradas em certos grupos de fenômenos (Mazzotti, 1999, p. 7). Uma teoria é formada por uma reunião de leis, hipóteses, conceitos e definições interligadas e coerentes. As teorias têm um caráter explicativo ainda mais geral que as leis (*Idem*, pp. 7-8).

⁴ Publicada sob o título *Para uma epistemologia da motricidade humana*, pela Editora Compendium, em 1987.

demonstrada a importância da escolha da teoria de Kuhn para a construção do seu modelo. Articulado a tese de Manuel Sérgio com as inferências obtidas da teoria kuhniana, Feitosa constata que a Educação Física não é ciência por não possuir uma comunidade científica (p. 82). Avançando na análise, a autora posiciona-se quanto à ciência da motricidade humana, colocando que ela: "encontra-se na sua fase pré-paradigmática, por lhe faltar a comunidade científica que a legitima" (p. 183)

A existência de comunidade científica teria como ponto de partida a construção de uma linguagem específica. Nesse sentido registra a autora que:

(...) já existe um glossário proposto, um léxico sugerido por Pierre Parlebas e por Manuel Sérgio, cujo conhecimento, crítica, discussão e posterior concordância, deveria constituir-se em atividade fundante na tentativa de formação de uma comunidade científica para a motricidade humana. Termos como: ciência, ciência da motricidade humana, cinefantasia, comportamento motor, comunicação motora, conduta motora, cultura motora, corporeidade, ludomotricidade, etnomotricidade, ação motora e muitos outros já definidos por esses autores deverão ser dominados e incorporados no vocabulário inicial desse grupo de estudiosos com o objetivo primeiro de se comunicarem verdadeira e profundamente a fim de evitar sentidos dúbios ou múltiplos no discurso específico. (pp. 184-185)

Existindo um grupo de intelectuais compartilhando esses conceitos, estará a ciência da motricidade humana em sua fase paradigmática, o que, por enquanto, não acontece, embora esteja próximo, segundo a autora.

Considerado o caso acima, reconhecendo a importância das teorias de Thomas Kuhn para a História da Ciência e em face das sucessivas mudanças a que as organizações estão sendo submetidas, é oportuno que se faça uma leitura de sua obra, ainda que parcial, e das análises feitas por seus críticos.

Aqui não há a pretensão de analisar ou interpretar as idéias de Kuhn. Procurou-se apenas identificar alguns tópicos da sua obra e acompanhar as discussões feitas pelos especialistas.

Uma síntese

Acatando a sugestão de Chalmers (1997, p. 124), as idéias de Kuhn sobre o progresso da ciência podem ser resumidas no seguinte esquema:

pré-ciência => ciência normal => anomalia => crise => revolução => nova ciência normal => novas anomalias => nova crise =>

O esquema leva em conta a perspectiva histórica sem referência de tempo, ou seja, as fases sucedem-se e não há limitação de tempo entre elas ou para elas. Utilizam-se aqui alguns termos kuhnianos, sem que se detenha na sua conceituação: durante a fase da *pré-ciência*, uma *comunidade científica* atua sem adotar consensualmente um conjunto de suposições teóricas gerais, técnicas, métodos e normas, ou seja, um *paradigma*. A partir da adoção de um paradigma, a comunidade científica passa a ter uma atividade organizada praticando a *ciência normal*.

Durante essa fase, os cientistas desenvolvem individualmente seus experimentos, sempre em confronto com o mundo real. O confronto com a realidade pode apresentar aos cientistas fatos e dados que desafiam a credibilidade e a eficácia do paradigma dentro do qual atuam. Ao se agravar essa situação, estão os cientistas ante *anomalias*, quer dizer, resultados experimentados que a teoria não comprova, ou, nas palavras do próprio Kuhn, (1997, p. 84) fenômeno para o qual o paradigma não prepara o investigador. A multiplicação de anomalias faz surgir a *crise*, que é a perda do controle por parte da ciência normal. A *crise* é resolvida pelo surgimento de um novo paradigma. O abandono de um paradigma e a subsequente mudança para um novo paradigma constituem a *revolução científica*. Com o novo paradigma, a comunidade científica continua a praticar a ciência, sob nova orientação. Outras anomalias surgirão, provocarão novas crises que serão resolvidas pela adoção de novos paradigmas, causando novas revoluções...

Por mais ingênuo e simplista que esse resumo possa parecer, não é sem propósito pois, em diante das diversas apreciações elaboradas sobre os conceitos de Kuhn e diante da evolução e revisão de suas idéias, foi intencional a opção por esquematizar sua *Estrutura das revoluções científicas*, sem levar em conta as considerações filosóficas da teoria.

Incrementando a discutida polissemia do termo “paradigma”, Kuhn reviu sua posição e, sete anos depois, na segunda edição de *The structure of scientific revolutions*, incluiu um Posfácio, onde admite estar em dúvida. Trocaria o termo "paradigma" por "teoria" ou "conjunto de teorias" (1997, p. 226). Reconhecendo, porém, a limitação com que o vocábulo é empregado na Filosofia da Ciência, sugere a adoção de “matriz disciplinar”. E explica:

(...) disciplinar porque se refere a uma posse comum aos praticantes de uma disciplina particular; matriz porque é composta de elementos ordenados de várias espécies, cada um deles exigindo uma determinação mais pormenorizada. Todos ou quase todos os objetos de compromisso grupal que meu texto original designa como paradigmas, partes de paradigma ou paradigmáticos, constituem essa matriz disciplinar e como tais formam um todo, funcionando em conjunto. (Idem, pp. 226-227)

No centro da discussão

A teoria de Kuhn assumiu tal importância, na Filosofia da Ciência, que mereceu a realização de um simpósio. O evento foi presidido pelo Professor Sir Karl Popper durante o Seminário Internacional sobre Filosofia da Ciência, realizado em julho de 1965 no Bedford College, Regent’s Park de Londres, em conjunto com a British Society for the Philosophy of Science e a London School of Economics and Political Science. Os debates constam no quarto volume das atas do referido seminário, que resultou no livro *Criticism and the growth of knowledge*, organizado por Imre Lakatos e Alan Musgrave e editado em 1970 pela Cambridge University Press⁵.

Com o ensaio *A lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa*, o próprio Kuhn abriu o Simpósio e, ao criticar as opiniões de Popper, enunciou os pontos de convergência e divergência entre os dois. Decorrido o debate entre os participantes, Kuhn encerrou o Simpósio apresentando "Reflexões sobre os meus críticos". Observa-se que alguns trabalhos só foram formalmente encaminhados após a realização daquele evento, e com

⁵ O livro foi traduzido para o português (*A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*) por Octávio Mendes Cajado e editado no Brasil pela Cultrix e Edusp, em 1979. Atualmente a edição está esgotada.

algumas alterações. O texto de Masterman, por exemplo, ficou pronto em 1966; o de Lakatos, o de Feyerabend e a réplica de Kuhn, em 1969.

Paradigma, teoria ou matriz disciplinar?

No Posfácio de *A estrutura das revoluções científicas* (1997, pp. 225-226), Kuhn ressalta que o ponto mais obscuro e mais importante do seu texto original é referente aos paradigmas. Reconheceu, igualmente, que uma leitora simpatizante havia feito um levantamento de pelo menos vinte e duas maneiras diferentes pelas quais ele havia definido “paradigma”. Ele se referia a Margaret Masterman.

Para ela, o livro de Kuhn é ao mesmo tempo cientificamente claro e filosoficamente obscuro. E explica o porquê: o livro está sendo muito lido, e cada vez mais apreciado pelos verdadeiros pesquisadores científicos, de modo que deve ser, até certo ponto, cientificamente bem expresso. Pondera ainda que os filósofos o interpretam de diversas maneiras, daí a razão de o supor filosoficamente obscuro. Ela entende que o motivo dessa dupla reação deve-se ao fato de Kuhn ter olhado para a ciência em seus diversos campos e não apenas nos campos da História e da Filosofia da Ciência (apud Lakatos e Musgrave, 1979, p. 73).

Masterman considera o paradigma de Kuhn uma idéia fundamental e nova na Filosofia da Ciência e que, por isso mesmo, deve ser examinada. Segundo ela, Kuhn emprega o termo "paradigma" em pelo menos 21 sentidos diferentes, no seu livro. Após fazer a lista das diferentes conceituações de paradigmas, Masterman procura o que há de comum entre elas e sugere três agrupamentos:

Paradigmas metafísicos ou metaparadigmas.
Paradigmas sociológicos.
Paradigmas de artefato ou paradigmas de construção.

Vejamos esses agrupamentos. Masterman agrupou alguns paradigmas sob a espécie "Paradigmas metafísicos" por entender que Kuhn faz a equiparação de paradigma a:

Algo que define ampla extensão de realidade;
Conjunto de crenças;
Especulação metafísica bem sucedida;
Mito;

Um modelo aplicado à quase metafísica;
Um novo modo de ver;
Um princípio organizador capaz de governar a própria percepção;
Um mapa.

Sob a espécie "Paradigmas sociológicos" Masterman identifica quatro definições de paradigma de Kuhn:

Como uma realização científica universalmente reconhecida;
Como realização científica;
Como conjunto de instituições políticas;
Como dispositivo aceito na lei comum.

Finalizando o agrupamento, Masterman identifica, sob a espécie de "Paradigmas de construção", as seguintes definições de Kuhn:

Analogia;
Expediente ou tipo de instrumentação;
Fábrica de máquinas-ferramentas;
Figura de *gestalt* (forma, vulto) que pode ser vista de duas maneiras;
Fonte de instrumentos;
Instrumento real;
Manual ou obra clássica;
Paradigma gramatical;
Um baralho de cartas anômalo.

Masterman desenvolve sua análise partindo da afirmação de que os paradigmas sociológicos são anteriores à teoria, e, se, de um lado, os paradigmas de construção são menos que uma teoria, de outro, os metaparadigmas são anteriores à teoria e algo muito mais amplo do que ela. E, taxativamente: o metaparadigma é uma *Weltanschauung* (visão de mundo).

Apesar de caracterizar o estilo de Kuhn como aparentemente vago e poético, Masterman arvora-se como sua maior defensora, não deixando dúvida quanto à sua postura: “(...) um pouco de agressividade em favor de Kuhn injetada neste simpósio não fará mal a ninguém” (idem, p. 74).

Em *Reflexões sobre meus críticos*, ao se referir ao texto de Masterman, Kuhn o adjectiva como “ensaio estimulante”, que trata o paradigma como aspecto central do seu livro. E encerra sua reflexão:

Conquanto minha atual posição difira da dela em muitos detalhes, abordamos o problema com o mesmo espírito, incluindo uma convicção comum da importância da filosofia da linguagem e da metáfora. (1997, p. 289)

Revoluções científicas

Kuhn, em seu livro, compara as revoluções científicas às revoluções políticas:

As revoluções políticas iniciam-se com um sentimento crescente, com frequência restrito a um segmento da comunidade política, de que as instituições existentes deixaram de responder adequadamente aos problemas postos por um meio que ajudaram em parte a criar. De forma muito semelhante, as revoluções científicas iniciam-se com um sentimento crescente, também seguidamente restrito a uma pequena subdivisão da comunidade científica, de que o paradigma existente deixou de funcionar adequadamente na exploração de um aspecto da natureza, cuja exploração fora anteriormente dirigida pelo paradigma. Tanto no desenvolvimento político como no científico, o sentimento de funcionamento defeituoso, que pode levar à crise, é um pré-requisito para a revolução. (Kuhn, 1997, p. 126).

Como se vê, o abandono de um paradigma pela comunidade científica e a adoção de um novo correspondem à revolução científica. A adesão ao novo paradigma, pela maioria da comunidade científica, considerada relevante, caracteriza essa revolução.

Na parte inicial deste trabalho foi apresentado um esquema do progresso da ciência a partir das idéias de Kuhn, observando-se que não deveria ser levado em conta o fator “tempo” para cada fase do processo. Aqui cabe citar pelo menos um exemplo: tome-se o caso da revolução copernicana que levou 150 anos para se completar, e foi ao longo do caminho extensivamente questionada (Blaug, 1993, p. 69).

O conceito de “revoluções” teve o seu grande teste durante o Simpósio de 1965 em Londres. Após ser amplamente debatido pelos especialistas, mereceu a seguinte conclusão do próprio Kuhn, em seu texto "Reflexões sobre meus críticos":

Em particular, todos nós, com exceção de Toulmin, compartilhamos da convicção de que os episódios centrais do progresso científico (os que tornam o jogo digno de ser jogado e a atividade digna de ser estudada) são as revoluções. (Cf. Lakatos e Musgrave, 1979, p. 298)

E, como que para não deixar espaço a eventuais dúvidas quanto à importância das revoluções para a sua obra, logo em seguida Kuhn declara que foi a descoberta da natureza enigmática das revoluções que o levou para a História e a Filosofia da Ciência e que quase tudo o que escreveu desde então refere-se a elas. Nesse sentido, há que se concordar com Blaug (1993, p.68), quando afirma que a característica principal de Kuhn é a concepção das revoluções científicas como rupturas importantes no desenvolvimento da ciência.

Ciência normal *versus* Revoluções

Em "Reflexões sobre os meus críticos", Kuhn refere-se à ciência normal como o aspecto da sua obra que mais perturba os seus críticos atuais. E ele reafirma seu conceito de ciência normal articulando-o, desta vez, com o aspecto funcional do conceito de revoluções: "É como a ciência que denomino normal é precisamente a pesquisa dentro de um referencial, ela só pode ser o reverso de uma moeda cujo anverso são as revoluções" (Lakatos e Musgrave, p. 299).

A metáfora utilizada por Kuhn foi muito apropriada para esclarecer a dinâmica do processo do desenvolvimento científico: de um lado da moeda está o paradigma determinando os padrões para o trabalho da comunidade científica e, até mesmo, sustentando os atos por ela praticados. É o lado da ciência normal. Vire-se a moeda e será encontrada uma situação oposta: anomalias provocando crises, abandono de um paradigma em busca de outro. É o lado da revolução científica. Essa metáfora mostra, se é que assim se pode dizer, a imagem do progresso da ciência.

Considerações finais

Na relação Sujeito x Objeto em busca do conhecimento, Kuhn trouxe contribuição de valor indiscutível. Muitos são os analistas e estudiosos da sua teoria e, concordando ou não com ele, a maioria dos críticos reconhece-lhe originalidade e o respeita.

Pode-se bem endossar a opinião de todos ao registrar aqui as palavras de um dos seus mais famosos contemporâneos, Feyerabend:

“Nos anos de 1960 e 1961, quando Kuhn era membro do Departamento de Filosofia da Universidade da Califórnia em Berkeley, tive a felicidade de poder discutir com ele vários aspectos da ciência. Essas discussões me foram enormemente valiosas e, a partir de então, passei a olhar para a ciência de um novo modo” (Consolando o Especialista, in LAKATOS & MUSGRAVE, pp.244-245).

O homem não é completo em si mesmo e evolui na busca da perfeição substituindo valores, padrões, crenças e conceitos. Kuhn, após ter escrito sua teoria do paradigma em 1962, permaneceu atento à crítica de terceiros e continuou observando tanto os efeitos do que pronunciara quanto o que de novo os fatos lhe apresentavam. Sete anos depois, ele mesmo sugeriu *matriz disciplinar* em vez de *paradigma*, como afirmou ele, para “nossos propósitos atuais” (Kuhn, 1997, p. 226). Além de humildade, tal atitude revela maturidade, aliás muito coerente com o que ele mesmo afirma:

“Como acontece no desenvolvimento individual, acontece no grupo científico: a maturidade vem mais seguramente para os que sabem esperar. Afortunadamente, ainda que nenhuma prescrição a force, a transição para a maturidade chega para muitos campos e vale a pena esperar e lutar para atingi-la” (Reflexões sobre meus Críticos, in LAKATOS & MUSGRAVE, 1979, p. 302).

Referências bibliográficas

- ALVES MAZZOTTI, A. J. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa Quantitativa e qualitativa*. 2ªed. São Paulo: Pioneira, 1999.
- BLAUG, M. *Metodologia da Economia*. São Paulo: EDUSP, 1993.
- CHALMERS, A.F. (1997). *O Que é ciência, afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993.
- FEITOSA, Ana Maria. *Contribuições de Thomas Kuhn para uma epistemologia da motricidade humana*. Lisboa: Instituto Piaget.
- KUHN, T.S. (1997). *A Estrutura das Revoluções Científicas*. 5ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1997.
- LAKATOS, I. & MUSGRAVE, A. (Org.). *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. São Paulo: Cultrix, EDUSP, 1979.
- MOTTA, P.R. *Transformação organizacional: a teoria e a prática de inovar*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.
- OLIVA, A.(org.). *Epistemologia, A Cientificidade em Questão*. Campinas: Papyrus, 1990.
- THOMAZ WOOD JR. *Mais leve que o ar*. São Paulo: Atlas, 1997.