

A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA NORMAL EM KUHN

Arthur Iago Albuquerque da Rocha *
Elizabeth de Assis Dias **

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar a concepção de ciência normal em Thomas Kuhn. Tomamos como referência sua obra *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Procuramos analisar tal noção, considerando seu caráter esotérico, mas também os problemas que ela se dedica, pois no nosso entender eles definem o caráter dessa ciência. Investigamos o desenvolvimento de um campo de estudo até atingir a maturidade, considerando seus estágios evolutivos, de modo a evidenciar a ciência normal. Pontuamos suas características e os problemas que se dedica a solucionar. Enfim, tratamos das críticas feitas à noção de ciência normal por Popper e John Watkins.

PALAVRAS-CHAVE

Ciência Normal. Paradigma. Pesquisa especializada. Quebra-cabeças. Não-revolucionária.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la concepción de ciencia normal de Thomas Kuhn. Tomamos como referencia su obra *La estructura de las revoluciones científicas*. Buscamos analizar esta noción, considerando su carácter esotérico, pero también los problemas que aborda, ya que a nuestro juicio definen el carácter de esta ciencia. Investigamos el desarrollo de un campo de estudio hasta su madurez, considerando sus etapas evolutivas, con el fin de resaltar la ciencia normal. Destacamos sus características y los problemas que se dedica a resolver. Finalmente, abordamos las críticas realizadas a la noción de ciencia normal por Popper y John Watkins.

PALABRAS CLAVE

Ciencia Normal. Paradigma. Búsqueda especializada. Rompecabezas. No Revolucionario.



INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo esclarecer a concepção de ciência normal em Thomas Kuhn. Trata-se de uma concepção de ciência que pode ser considerada peculiar, em comparação com o que é geralmente entendido por uma ciência, que visa descobertas de fenômenos e invenções de novas teorias, uma vez que a pesquisa normal não tem tal objetivo. Kuhn esclarece que a ciência normal desenvolve suas pesquisas à luz de um paradigma que foi consensualmente aceito pela comunidade científica. Deste modo, os problemas estudados por ela, são de natureza similar aos quebra-cabeças, que tem uma solução assegurada por um padrão previamente estabelecido. Iremos considerar que os problemas de ciência normal, na medida que são passíveis de serem solucionados pelo paradigma, definem o próprio caráter da pesquisa realizada por ela. Assim a análise de tais problemas se mostra relevante para esclarecermos a própria natureza da ciência normal.

* Graduado em Filosofia pela Universidade Federal do Pará.

** Possui graduação em Filosofia pela Universidade Federal do Pará(1979), Mestrado em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1989) e Doutorado em Filosofia pela Universidade Estadual de Campinas (2000). Atualmente é professora titular, em regime de dedicação exclusiva da Universidade Federal do Pará, desenvolvendo suas atividades na graduação em Filosofia e no Programa de Pós-graduação em Filosofia.

Para elucidar o caráter da ciência normal iremos, primeiramente, mostrar como se dá o seu surgimento, considerando os estágios de desenvolvimento de um campo de estudo, definidos por Kuhn. Em seguida, iremos caracterizar a ciência normal, evidenciando seus aspectos fundamentais. Trataremos também, dos principais problemas que são objeto de estudo da ciência normal. E por fim, serão apresentadas as críticas de Karl Popper e John Watkins a concepção de ciência normal proposta por Kuhn.

Neste estudo tomamos a obra *A Estrutura das revoluções científicas*, como principal objeto de nossa análise, bem como os artigos “A ciência normal e seus perigos” de Popper e “Contra a ciência normal” de Watkins. Ademais, consultamos também, artigos e livros de outros estudiosos e comentadores da teoria da ciência de Kuhn.

1 O DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA E O SURGIMENTO DA CIÊNCIA NORMAL

Antes de tratarmos da natureza da ciência normal, é importante notar que a teoria da ciência de Thomas Kuhn foge aos padrões estipulados pela tradição epistemológica, na medida em que não está interessado em estipular um critério lógico-metodológico para definir o científico. Sua abordagem é histórica, e tem por preocupação definir como a ciência se desenvolve. Nesse sentido, em sua obra *A Estrutura das Revoluções científicas*, o autor busca esclarecer como um campo de estudo evolui de um estágio menos desenvolvido, o pré-paradigmático, até atingir o seu estágio de maturidade, o paradigmático e como, posteriormente, esse último é substituído por um novo estágio paradigmático, quando ocorre uma revolução científica. Seguindo essa linha de evolução histórica de uma ciência, proposta por Kuhn, observa-se que a ciência em seu desenvolvimento passa por estágios característicos: o estágio pré-paradigmático ou de pré-ciência, o paradigmático ou de ciência madura e o revolucionário.

O estágio pré-paradigmático tem como característica a existência de uma multiplicidade de escolas e subescolas competindo pelo domínio de um campo de estudo. Entre tais escolas não há uma unidade de propósitos investigativos, predomina um intenso debate em torno dos fundamentos que determinam um campo de pesquisa. As principais divergências, objeto das disputas entre escolas, dizem respeito aos métodos, problemas e padrões de soluções legítimos, não havendo qualquer referencial teórico ou metodológico, regras ou técnicas que norteiem os fatos a serem selecionados e as escolhas de experiências e observações. Desse modo, a transição do estágio pré-paradigmático para a maturidade científica ocorre quando há o triunfo de uma das escolas em competição no período de pré-ciência, dando fim aos debates acerca dos fundamentos. Se pode afirmar que o fim dessa competição é devido ao consenso que a comunidade científica obteve em torno da proposta de uma dessas escolas. Esse consenso é resultado da persuasão e possibilita que membros de outras escolas venham a aderir à proposta de uma delas. Vale ressaltar, que o consenso é um pré-requisito para a existência da ciência normal, visto que ela é orientada pelos padrões que são aceitos pelo grupo, ou seja, por um paradigma. A este respeito Hoyningen-Huene, em sua obra, *Reconstructing Scientific revolutions* (1993, p. 169), comenta que Kuhn considera o paradigma como a “base do consenso universal” e é esse consenso que torna possível a prática científica própria da ciência normal.

Deste modo, é um único paradigma, consensualmente aceito, que passa a nortear a prática científica e a definir para os cientistas os problemas e métodos legítimos do seu campo de pesquisa. A ciência entra, então, em seu estágio paradigmático, considerado por Kuhn, como o de maturidade. É neste estágio que se encontra a ciência normal, que desenvolve suas pesquisas à luz de um paradigma hegemônico.

Kuhn aponta duas características fundamentais que definem um paradigma. A primeira pontua que se trata de “realizações suficientemente sem precedentes para atrair um grupo duradouro de partidários” (Kuhn, 1975, p. 30). Tais realizações podem ser entendidas como “exemplos aceitos na prática científica [...] exemplos que incluem, lei, teoria, aplicação e instrumentação” (Kuhn, 1975, p. 30). A segunda, define essas realizações como suficientemente “abertas de modo a deixar todo um conjunto de problemas para serem resolvidos pelo novo grupo científico” (Kuhn, 1975, p. 30).

Assim, os cientistas são atraídos por um paradigma porque veem nele uma grande realização, que pode lhes render bons frutos, por isso deixaram de lado outras atividades que desenvolviam. E, por outro lado, como se trata de uma realização aberta, esta lhes propicia toda uma gama de problemas

a serem investigados. Portanto, ao caracterizar um paradigma, Kuhn estabelece as condições para a prática da ciência normal, na medida em que ela se desenvolve sob seu holofote.

2 CARACTERIZAÇÃO DA CIÊNCIA NORMAL

Dizer que a ciência normal desenvolve suas pesquisas orientada por um paradigma não parece ser suficiente para se elucidar sua natureza, pois tal ideia pode nos fazer pensar, de forma equivocada, que o trabalho da ciência normal é menor ou de pouca importância na medida em que todos os parâmetros da pesquisa já estão definidos pelo paradigma. Hoyningen-Huene (1993, p. 167) ao tratar da noção de ciência normal, observa que “ela [...] não é uma forma inferior de ciência” (1993, p. 167, tradução nossa). Precisamos, então, elucidar melhor o que caracteriza a prática da ciência normal. A este respeito Kuhn questiona: “Qual é então a natureza dessa pesquisa mais especializada e esotérica permitida pela aceitação de um paradigma único por parte de um grupo?” (Kuhn, 1975, p. 43).

Essa questão, levantada pelo filósofo, já nos possibilita perceber que tal ciência tem algumas peculiaridades que lhe caracterizam: é “especializada”, “esotérica” e só se torna possível quando um paradigma é aceito, consensualmente, pelo grupo. Vejamos, então, esses aspectos característicos da ciência normal.

Quando Kuhn trata do caráter esotérico da ciência normal, ele é pouco preciso, na medida que não esclarece muito bem o que está querendo dizer com tal termo. Mas ao compreendermos melhor as atividades desenvolvidas por essa ciência, é possível se entrever que ele utiliza o termo esotérico no mesmo sentido em que é empregado para se classificar as obras de Aristóteles. Estas são de duas naturezas distintas: “exotérica” e “esotérica”. As “exotéricas” são destinadas ao grande público e as “esotéricas” reservadas aos seus discípulos que frequentavam o Liceu, escola que ele fundou. Kuhn ao considerar a ciência normal como esotérica a reputa como uma prática reservada a um grupo de cientistas que está comprometido com o paradigma que foi aceito. Essa comunidade conhece as regras e os padrões de pesquisa dispostos pelo paradigma. Tal caráter esotérico diz respeito, assim, a uma prática que se desenvolve em torno de um conhecimento que é de acesso restrito a um grupo.

A ciência normal, também possui a característica de ser especializada, pois não tem a pretensão de dominar os conhecimentos em geral que um campo de estudo abrange, mas sim, certos aspectos específicos. Nesse sentido, Kuhn diz que “as áreas investigadas pela ciência normal são certamente minúsculas” (Kuhn, 1975, p. 45). Essa ciência especializada, restringe a visão do pesquisador para que se concentre apenas nos problemas relativos ao paradigma hegemônico. Assim, força o cientista a investigar uma parte da natureza de forma profunda e detalhada.

É importante notar que embora a ciência normal desenvolva suas pesquisas à luz de um paradigma que se consolidou como uma grande realização, isto não significa dizer que ela não tenha um trabalho a desempenhar. O paradigma em si, possui certas limitações, e para compreender o trabalho da ciência normal é preciso reconhecer tais limites (Kuhn, 1975, p. 44). Isto é, o paradigma adquire seu status por conta de ser bem-sucedido na resolução de problemas que os cientistas consideraram como graves, os quais seus competidores não alcançaram o êxito necessário nas suas resoluções. Entretanto, conforme esclarece Kuhn: “ser bem-sucedido não significa nem ser totalmente bem-sucedido com um único problema, nem notavelmente sucedido com um grande número” (KUHNS, 1975, p. 44), ou seja, não há uma garantia de que o paradigma aceito consensualmente pelo grupo irá resolver todos os problemas que venham a se apresentar. Ao ser aceito pelo grupo, o paradigma, é visto como uma “promessa de sucesso”, pois, a comunidade científica foi convencida de que ele desempenhará seu trabalho de maneira exitosa. Desse modo, a ciência normal tem como uma de suas funções atualizar essa promessa. Os cientistas normais atualizam tal promessa ampliando os conhecimentos dos fatos apresentados pelo paradigma como relevantes (Kuhn, 1975, p. 44), ou seja, devem aumentar a correlação dos fatos com as predições feita pelo paradigma.

Um outro aspecto que define o caráter da ciência normal diz respeito ao trabalho que ela desenvolve no sentido de aprimorar o paradigma, que Kuhn define como “operações de limpeza” (Kuhn, 1975, p. 44). Tal trabalho consiste no aperfeiçoamento da teoria e conceitos que compõem o paradigma, ou seja, os cientistas devem procurar eliminar qualquer tipo de ambiguidade ou imprecisão que possam apresentar. Kuhn considera que uma boa parte dos cientistas, em seus campos

de estudo, durante o exercício de sua profissão, ocupa-se dessas “operações de limpeza”. São elas que constituem o trabalho da ciência normal. O filósofo define essa tarefa como “uma tentativa de forçar a natureza a encaixar-se dentro dos limites preestabelecidos e relativamente inflexíveis fornecidos pelo paradigma” (Kuhn, 1975, p. 45). Por isto, os cientistas precisam ajustar conceitos e teorias.

Dada esta tarefa, vem à tona um outro aspecto característico da ciência normal, este diz respeito ao seu desinteresse pela descoberta de novas teorias. Podemos dizer que seu trabalho não é descobrir algo de novo, e tampouco inventar uma nova teoria. Os cientistas procuram apenas ampliar, precisar e aumentar o âmbito de aplicação do paradigma, ou seja, trabalham com os conhecimentos que já dispõem. Por outro lado, a pesquisa normal, também “não tem como objetivo trazer à tona novas espécies de fenômenos” (Kuhn, 1975, p. 45), isto é, a ciência normal só se dedica a estudar os fenômenos que possivelmente se enquadram no âmbito do paradigma. Fica claro assim que novos fenômenos e teorias, geralmente são ignorados pelo grupo de cientistas que já trabalha com um paradigma estabelecido.

Mas, se a pesquisa de ciência normal não está voltada para a produção de novidades, sejam elas, novas teorias, novos conceitos ou fenômenos, então, qual seria o foco de sua atenção, ou melhor, a que tipo de problemas ela dedica suas pesquisas?

3 Os PROBLEMAS OBJETO DE ESTUDO DA CIÊNCIA NORMAL

Ao considerar que a pesquisa de ciência normal não visa produzir grandes novidades, Kuhn, aparentemente, nos deixa pensar que os problemas, que são objeto de tal pesquisa, seriam pouco relevantes. Mas, ao esclarecermos a natureza de tais problemas podemos perceber que eles são de uma importância capital não apenas para o aprimoramento do paradigma como também, para a própria continuidade da tradição paradigmática.

Para esclarecer a natureza dos problemas estudados pela ciência normal, é importante destacar que Kuhn, se utiliza de uma metáfora com os jogos de quebra-cabeças (*puzzle*). Diz ele: “Resolver um problema da pesquisa normal é alcançar o antecipado de uma nova maneira. Isso requer a solução de todo o tipo de complexos quebra-cabeças instrumentais, conceituais e matemáticos” (Kuhn, 1975, p. 59).

Dias (2019, p. 4) procura evidenciar que Kuhn ao tratar da ciência normal comparando-a como o jogo de quebra-cabeças (*puzzle*) tem a pretensão de por em destaque “não as teorias [...], mas os problemas”. No seu entender “tal ideia fica bastante evidente na própria noção de quebra-cabeça”, pois tal jogo já indica uma prática que requer a solução de problemas.

De fato, o termo quebra-cabeça (*puzzle*), no sentido usual, é utilizado para se referir a certos tipos de problemas que põem em xeque a engenhosidade de um indivíduo em solucioná-los. Como exemplo de tais quebra-cabeças (*puzzle*) temos os “jogos de quebra-cabeça e as “palavras cruzadas”. Trata-se de jogos, nos quais já há um padrão estabelecido para solucioná-los e que o jogador é desafiado a tomá-lo como referência em sua solução. Há também, regras implícitas a serem seguidas.

A analogia entre a ciência normal e a resolução dos jogos de quebra-cabeças (*puzzle-solving*), envolve alguns aspectos, que são comuns aqueles jogos: a ideia de que os problemas de ciência normal têm solução; que a solução de tais problemas segue um padrão; a existência de regras e a própria motivação peculiar dos cientistas que se envolvem com tais problemas.

No que diz respeito ao primeiro aspecto, a expectativa de solução, Kuhn quer destacar que os problemas de ciência normal, tal qual os quebra-cabeças (*puzzle*), se definem como problemas passíveis de solução. Deixa claro que o critério definidor da qualidade de um bom quebra-cabeça (*puzzle*) é a certeza de que ele possui uma solução assegurada. Nesse sentido, muitos problemas tidos como importantes e dignos de serem pesquisados não são problemas de ciência normal, como a cura do câncer ou a busca da paz perpétua, pois não há uma solução possível para eles.

Então, a comunidade científica ao aceitar um paradigma como norteador de suas pesquisas, adquire também um critério para selecionar os problemas a serem estudados e ainda os modelos de solução para esses problemas. Portanto, uma vez que o paradigma é aceito podemos considerar que tais problemas são dotados de uma solução possível. Kuhn considera que somente esses problemas são considerados como científicos, fazendo com que a comunidade incentive seus membros a resolvê-los.

Um segundo aspecto que a analogia traz à tona, quanto aos problemas de ciência normal, diz respeito à ideia de que a solução desses problemas segue um padrão, conforme pontuamos acima. Este é ditado pelo paradigma que norteia a pesquisa. Com isso, o paradigma ao definir como deve ocorrer a resolução dos quebra-cabeças (*puzzles*), pode ser considerado como um modelo de solução de problemas.

É importante notar que o termo paradigma é ambíguo. Masterman (1979, p. 75), no artigo intitulado “A natureza de um paradigma”, aponta que Kuhn emprega o termo paradigma “em pelo menos vinte um sentidos diferentes em sua *The Structure of Scientific Revolutions*”. Com efeito, no “Posfácio de 1969”, Kuhn admite dois sentidos do termo paradigma, o primeiro e mais geral, se refere ao arcabouço de crenças, valores e técnicas que são compartilhadas pela comunidade científica. Esse primeiro sentido é de natureza sociológica e indica as “crenças” compartilhadas pelo grupo de cientistas. O segundo sentido, de uma perspectiva filosófica, é o mais profundo dos dois e tem caráter mais específico, na medida que constitui um elemento daquele arcabouço compartilhado pelos cientistas. Trata-se “das soluções concretas de quebra-cabeças” (Kuhn, 1975, p. 218), que são tomadas pelos cientistas como modelos de solução de problemas. É nesse sentido que Kuhn utiliza o termo paradigma quando o relaciona com o jogo de quebra-cabeça (*puzzles*).

Kuhn (1975, p. 226), ao reconhecer as dificuldades em torno do conceito de paradigma, muitas vezes devido a “incongruências estilísticas”, conforme ele próprio ressalta, propõe a sua substituição pelo termo “matriz disciplinar”, tal noção corresponde ao sentido mais geral do termo paradigma. Essa matriz tem caráter “disciplinar” porque diz respeito a “uma posse comum dos praticantes de uma disciplina particular” (Kuhn, 1975, p. 226) e se trata de uma “matriz” porque é composta de elementos ordenados de natureza distinta. Uma “matriz disciplinar” é composta por “generalizações simbólicas; paradigmas metafísicos, que são os compromissos coletivos, que envolvem crenças; valores e os “exemplares”, que correspondem ao segundo sentido do termo paradigma, admitido por Kuhn, ou seja, “as soluções concretas de problemas” (p. 232). É este elemento da “matriz disciplinar” que ele considera que melhor indica o sentido que ele pensou para o termo paradigma, ao se referir aos compromissos compartilhados pelo grupo científico. Deste modo, o paradigma, tomado como um exemplar, fornece ao cientista exemplos de como resolver os quebra-cabeças (*puzzles*) da ciência normal.

Um terceiro aspecto da analogia da ciência normal com o quebra-cabeças (*puzzle*) diz respeito à existência de regras. Elas criam uma relação de compromisso do pesquisador para com o paradigma, fazendo com que sigam as orientações estabelecidas por ele. No caso da ciência normal tais regras são as que devem ser seguidas para resolução dos problemas que são objeto de sua pesquisa e são ditadas pelo paradigma. Essas regras limitam a natureza das soluções propostas, bem como os passos que são necessários para chegar até a resolução do problema. Entretanto, são necessárias, pois proporcionam ao cientista as informações pertinentes a respeito dos compromissos que derivam do paradigma, isto é, trazem enunciados explícitos de leis, conceitos e teorias científicas que auxiliam na formulação de quebra-cabeças (*puzzles*) e nas soluções aceitáveis (Kuhn, 1975). Além disso, as adesões ou compromissos inerentes às regras proporcionam conceitos, teorias, metodologias e instrumentações capazes de revelar a um praticante de uma especialidade, a natureza do mundo e de sua ciência, permitindo seu foco nos problemas esotéricos determinado pelas regras.

E, por fim, um outro aspecto da analogia a ser pontuado com relação a resolução dos problemas de ciência normal, diz respeito a motivação dos cientistas. Ao se defrontarem com tais problemas, os cientistas se sentem desafiados a solucioná-los, pois já há um padrão de solução assegurado pelo paradigma. Diz Kuhn: “o desafio apresentado pelo quebra-cabeça constitui uma parte importante da motivação do cientista para o trabalho” (Kuhn, 1975, p. 59). Assim, de posse dos critérios, compartilhados pelo grupo, para solucionar os quebra-cabeças (*puzzle*), os cientistas se sentem motivados a alcançar o antecipado pelo paradigma.

A ciência normal esforça-se para aproximar sempre mais a teoria e os fatos [...]. Seu objeto consiste em resolver um quebra-cabeça, cuja simples existência supõe a validade do paradigma. O fracasso em encontrar uma solução desacredita somente o cientista e não a teoria. A este caso aplica-se o provérbio: “Quem culpa suas ferramentas é mal carpinteiro”. (p. 111).

Deste modo, os cientistas devem demonstrar que têm capacidade e habilidade suficiente para solucionar os quebra-cabeças (*puzzle*) da ciência normal, pois o fracasso em sua resolução põe em xeque suas reputações como cientistas. Por outro lado, quando são exitosos em resolver tais problemas demonstram que são hábeis o suficiente para se tornarem peritos em suas áreas de pesquisa.

Uma vez esclarecida a analogia da resolução dos problemas de ciência normal com os quebra-cabeças (*puzzle*), vejamos, então, quais são os problemas estudados pela ciência normal. Kuhn entende que tais problemas são de dois tipos: os teóricos e os relativos aos fatos. Esses problemas pertencem a três classes distintas: “determinação do fato significativo, harmonização dos fatos com a teoria e articulação da teoria” (Kuhn, 1975, p. 55). E conforme nos esclarece Kuhn “esgotam [...], a literatura da ciência normal, tanto teórica como empírica” (p. 55).

O filósofo aponta, portanto, três focos normais para investigação científica dos fatos, que conforme ele próprio declara “não são sempre nem permanentemente distintos da teoria” (Kuhn, 1975, p. 46).

O primeiro enfoque dos problemas de ciência normal, diz respeito aos fatos que o paradigma evidenciou que são reveladores da natureza das coisas. Ao se voltar para essa tarefa o cientista normal deve aumentar a precisão e a extensão do conhecimento científico sobre esses fatos que o paradigma revelou como significativos. Tal trabalho diz respeito à determinação mais precisa dos fatos em uma grande variedade de situações, uma vez que tais fatos são utilizados na resolução de determinados problemas. Tal tarefa faz-se necessária para que o paradigma tenha uma maior segurança elucidativa. Ostermann (1996, p. 188), a esse respeito comenta que “as tentativas de aumentar a acuidade e extensão do conhecimento científico sobre certos fatos ocupam uma fração significativa da atividade dos cientistas no período de ciência normal”. Mas, há também outras tarefas que os cientistas normais têm que realizar tendo em vista a determinação mais precisa dos fatos como a invenção de novos instrumentos, a construção e o aperfeiçoamento de aparelhos para a experimentação e comprovação da teoria.

O segundo enfoque, trata da harmonização dos fatos com a teoria apresentada pelo paradigma. Tendo em vista tal fim o cientista ao desenvolver o trabalho de ciência normal deve estabelecer uma concordância maior entre a teoria do paradigma, que indica como um fenômeno natural vai ocorrer, com a própria natureza. Ou seja, o trabalho do cientista normal deverá ter em vista a aproximação da teoria com o fenômeno que ocorre no meio ambiente. Tal aproximação teórica do mundo natural requer, conforme ressaltam Alves e Valente (2020, p. 177) “um aperfeiçoamento técnico que coloca em desafio tanto a capacidade teórica do observador quanto o treinamento e a sua imaginação”. Assim, o cientista normal, ao tentar estipular essa aproximação se defronta com um outro gênero de problema que diz respeito ao “trabalho experimental” (Kuhn, 1975, p. 48), o qual está relacionado com a criação de uma aparelhagem capaz de auxiliar o cientista a conceber uma conciliação mais próxima entre os fenômenos e as teorias.

O terceiro enfoque, diz respeito ao trabalho de articulação da teoria do paradigma para resolver ambiguidades que aparecem em meio ao trabalho de ciência normal permitindo a solução de problemas que não tinham sido resolvidos. Ostermann (1996, p. 189) explica que “frequentemente, um paradigma que foi desenvolvido para determinado conjunto de problemas é ambíguo na sua aplicação a outros fenômenos estreitamente relacionados”, ou seja, o cientista normal ao aplicar o paradigma que foi desenvolvido para certos tipos de problemas, percebe a sua ambiguidade na aplicação a outros fenômenos estreitamente relacionados, sendo assim, é feita uma reformulação da teoria para ser adaptada a uma nova área de interesse, fazendo com que se resolva problemas que ainda não foram solucionados.

Kuhn procura elucidar também, o caráter dos problemas teóricos, que dizem respeito ao trabalho do cientista em prever informações fatuais dotadas de valor intrínseco usando a teoria do paradigma, isto é, o cientista vai utilizar a teoria existente para prever dados essencialmente ligados a ela. Para isso, são feitas manipulações da teoria que podem ser diretamente verificadas através de experiências, com o intuito de apresentar uma nova aplicação do paradigma ou aumentar a precisão de uma aplicação já feita. Contudo, Kuhn deixa claro que esse tipo de trabalho é considerado pelo

cientista normal como enfadonho, pois “muitos desses problemas não aparecem em periódicos científicos importantes” (Kuhn, 1975, p. 51). Trata-se de uma tarefa de interesse de engenheiros e técnicos, já que trabalhos experimentais como esses, dependem da engenhosidade na construção de uma aparelhagem capaz de realizar tal experimento. Entretanto, a necessidade desse trabalho de manipulação da teoria, vem da dificuldade que frequentemente aparece ao se procurar estabelecer a concordância entre a teoria do paradigma e a natureza.

Em síntese os problemas de ciência normal definem o caráter da pesquisa realizada pelos cientistas à luz de um paradigma. Trata-se de um trabalho de pesquisa desenvolvido por uma determinada tradição esotérica, acerca de problemas que somente o grupo especializado e treinado é capaz de solucionar, pois conhece muito bem os parâmetros ditados pelo paradigma. Kuhn estabelece assim, vínculos estreitos entre ciência normal e paradigma. Hoyningen-Huene (1993, p. 169), a este respeito, comenta que os termos ciência normal e paradigma estão tão intimamente relacionados que os termos “ciência normal” e “ciência governada por paradigma” tornam-se sinônimos. E são justamente os paradigmas que ditam os problemas a serem estudados pela ciência normal e os modelos de solução dos mesmos. A ciência normal só faz a aplicação desses modelos na solução dos problemas.

Uma vez esclarecido a concepção de ciência normal, sua natureza e os principais tipos de problemas que são objetos de seu estudo, vejamos as críticas feitas por Karl Popper e John Watkins a concepção de ciência normal proposta por Thomas Kuhn.

4 CRÍTICAS A NOÇÃO DE CIÊNCIA NORMAL:

Popper (1979), em seu artigo “A ciência normal e seus perigos” apresenta uma série de críticas à concepção de ciência normal de Kuhn. Iremos, neste trabalho, destacar as principais. Uma primeira crítica pode ser evidenciada quando ele descreve a noção de ciência normal de Kuhn e muito embora afirme que ela existe não deixa de expressar suas objeções a ela. O filósofo ressalta o caráter não-revolucionário e acrítico da ciência normal, pois o estudioso de tal ciência aceita o “dogma dominante” no seu dia, ou seja, o paradigma, e não pode contestá-lo. Nesse sentido, o cientista somente adere a uma nova teoria revolucionária quando a maioria da comunidade científica está pronta para recebê-la.

Uma outra crítica, diz respeito a formação do cientista normal, que foi educado não para questionar e criticar, mas sim com o espírito dogmático, para reproduzir a doutrina recebida. Deste modo aprendeu uma técnica que pode ser aplicada na solução de problemas, sem questioná-la. Em consequência dessa formação, Popper comenta, ironicamente, que o cientista normal “pode ser chamado *cientista aplicado*”, ou nos termos de Kuhn ele se limita a resolver “quebra-cabeças” (Kuhn, 1975). Popper considera o cientista normal digno de pena (Popper, 1979), pois foi mal ensinado, já que não houve o estímulo na sua formação acadêmica, de pensar criticamente.

Assim, considerando essa formação, o êxito do cientista normal, é avaliado em termos de sua habilidade em aplicar o paradigma, na solução de um quebra-cabeças, provando a sua funcionalidade e o mantendo útil. Desta maneira, não é propriamente um problema fundamental que o cientista normal enfrenta e se mostra preparado para solucioná-lo, e sim um problema de caráter rotineiro, isto é, tais quebra-cabeças são questões que o cientista normal já está habituado a resolver, pois durante a sua aprendizagem aprendeu a aplicar o paradigma na sua resolução.

Popper considera um equívoco de Kuhn ver como “normal” o que ele denomina de ciência normal. Pois, se analisarmos a história da ciência poucos cientistas podem ser considerados “normais” no sentido empregado por Kuhn. A exemplo, Popper cita a botânica como uma ciência que colocou problemas autênticos para seu progresso, e não “quebra-cabeças” que servem para desafiar a capacidade do cientista, cuja função é validar a habilidade do pesquisador em solucionar problemas.

Popper crítica ainda o esquema que Kuhn estabelece do desenvolvimento de um campo de estudo, sendo este baseado em estágios de “pré-ciência/ciência normal/ciência extraordinária/ciência normal”. Pois, muito embora essa tipologia de períodos de ciência normal norteados por um paradigma, seguido de períodos revolucionários se ajuste muito bem a Astronomia não corresponde ao desenvolvimento de outras ciências. Por exemplo, a evolução da teoria da matéria não se ajusta ao esquema de desenvolvimento de um campo de estudo proposto por Kuhn, pois no decorrer dos

estudos se apresentaram, três teorias dominantes que estavam em competição desde a Antiguidade, a saber: as teorias da continuidade, as teorias atômicas e as teorias que tentavam combinar as duas primeiras.

Muito embora Popper considere importante a tipologia de Kuhn e a descoberta do que ele denomina de ciência normal, ele procura deixar claro que a história da ciência não referenda suas ideias. Visto que, a imagem da história da ciência proposta por Kuhn conflita com os fatos apresentados, uma vez que, sempre houve a “constante e proveitosa discussão entre teorias dominantes concorrentes da matéria” (Popper, 1965, p. 68). Não havendo, assim, a necessidade de a comunidade científica estar de acordo sobre questões fundamentais para discutir e criticar racionalmente uma teoria.

John Watkins (1979), por sua vez também faz uma série de objeções a concepção de ciência normal de Kuhn. Sua posição já fica evidente no próprio título de seu artigo “Contra a ciência normal”, o qual já denota uma rejeição a noção de ciência normal. Mas, nesse artigo, ele não se limita apenas a criticar essa ideia de ciência normal procura também, confrontar a concepção de ciência de Kuhn a de Popper. Entretanto, iremos nos concentrar apenas em suas críticas a ciência normal.

Em sua análise crítica da concepção de ciência normal, Watkins procura investigar por que Kuhn considera a ciência normal como sendo a essência da ciência e procura contestar tal ideia. Nesse sentido questiona: “Por que se empenha Kuhn em superestimar a Ciência normal e em subestimar a Ciência Extraordinária?” (Watkins, 1979, p. 41). Essa questão é suscitada por algumas reflexões do autor acerca da ciência normal. Em primeiro lugar, considera a ciência normal maçante e nada heroica comparada a extraordinária, visto que, a pesquisa dita normal rejeita a descoberta de novos fatos, não dá importância para novidades que podem ser encaradas como fundamentais, pois, tais inovações, por estarem fora do âmbito do paradigma são descartadas. Watkins ainda pontua, que o próprio Kuhn admite que a ciência normal é “relativamente estéril em matéria de novas ideias” (Watkins, 1979, p. 41). Em segundo lugar, o autor aponta que Kuhn se contradiz ao concordar com a ideia de rejeição do progresso de uma ciência por acumulação, uma vez que, a ciência normal “progredir de maneira ordenada, não dramática, gradativa, isto é, por acumulação” (Watkins, 1979, p. 41).

Uma outra questão crítica que Watkins levanta contra a ciência normal é se ela pode dar origem a ciência extraordinária. Ao levantar essa questão o autor pretende contestar a ideia de que a história da ciência segue “um ciclo Ciência normal/ Ciência extraordinária/Ciência normal” (Watkins, 1979, p. 44), já que, em longos períodos da história da ciência, não emergiu nenhum paradigma claro. A pretensão de Watkins é, mais precisamente, evidenciar que um novo paradigma não pode surgir da ciência normal tal como propõe Kuhn.

Para provar seu ponto de vista o autor retoma algumas teses de Kuhn que dizem respeito à mudança de paradigma: a primeira delas é a tese do “monopólio do paradigma”, que diz respeito ao monopólio de sua influência sobre o pensamento do cientista, isto é, o pesquisador não pode pensar em outro paradigma para orientar sua pesquisa, somente um paradigma pode norteá-la, deixando de lado qualquer outro rival. Ou seja, não é possível, uma comunidade científica idealizar um novo paradigma, pois seus pensamentos estão focados no já existente.

A segunda tese é a do “nenhum interregno”, diz respeito ao intervalo para troca de paradigma ser muito pequena ou quase nula para ser efetuada, uma vez que, só há trabalho de ciência normal se houver um paradigma norteando a pesquisa, pois o cientista não consegue efetuar sua pesquisa sem o paradigma para guiá-lo, então o momento em que deve abandonar o paradigma é o mesmo para adquirir outro.

A terceira, a tese da “incompatibilidade”, a qual propõe que há um choque entre o novo e velho paradigma, que acontece por conta de o antigo não ser compatível com o recém instaurado. Trata-se da incomensurabilidade entre paradigmas. Kuhn diz-que um paradigma é incomensurável se for comparado ao outro.

A quarta tese é da “mudança de *Gestalt*”, a qual envolve a conjunção das três primeiras teses, pois a conversão de um velho paradigma para um novo deve ser rápida e decisiva, isto é, Kuhn explica que a conversão de um paradigma para outro deve ocorrer de forma acelerada, pois não é algo estruturado e sim um evento relativamente súbito como a mudança de *Gestalt*.

Por fim, a quinta e última tese, é a do “paradigma instantâneo”, esta representa a observação crítica de Watkins acerca das quatro teses anteriores, para se obter um novo paradigma. O autor ressalta, em sua análise crítica, que não há tempo suficiente para conceber um paradigma tendo em vista as teses anteriores, a obtenção desse pela comunidade científica só seria possível se fosse criada do dia para noite, de maneira instantânea. Então, Watkins conclui, por meio das teses apresentadas, a impossibilidade do surgimento de um novo paradigma para nortear a ciência normal, pois, não há tempo hábil o suficiente para conceber um paradigma, tudo está limitado por conta do paradigma anterior. Sendo assim, o autor considera uma questão de anos, mais do que de horas, para o desenvolvimento de um novo paradigma que tenha o potencial suficiente para desafiar o antigo.

As críticas apresentadas à concepção de ciência normal de Kuhn, tanto de Popper quanto Watkins, evidenciam que Kuhn foca sua atenção para uma ciência nada revolucionária, a qual não tem preocupação com a descoberta de novas ideias. Seu pensamento se restringe a conceber uma pesquisa que se atém a aplicação de modelos de solução a determinados problemas fornecidos pelo paradigma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nosso estudo procurou evidenciar que a noção de ciência normal de Kuhn tem certas especificidades que a distanciam das formas tradicionais de se conceber a ciência. Tal situação se deve a própria abordagem de Kuhn, que não segue os parâmetros lógico-metodológicos vigentes em sua época e passa a conceber a ciência de uma perspectiva histórica. Nesse sentido, a ciência normal resulta da própria evolução de um campo de estudo, que superou seu estágio inicial de pré-ciência e atingiu sua maturidade com a aquisição de um paradigma único por parte de uma comunidade científica.

Assim, a ciência normal possui características distintas da concepção de ciência tradicional, pois não visa a descoberta de novos fenômenos, e não procurar inventar novas teorias. Sua pesquisa visa articular as teorias e os fenômenos determinados pelo paradigma, fazendo com que a ciência progrida de acordo com a funcionalidade dele. Os cientistas normais têm como objetivo resolver problemas inerentes ao seu campo de estudo, que o paradigma determinou como relevante para a investigação do pesquisador. Tal objetivo revela o caráter esotérico e especializado da ciência proposta por Kuhn, visto que, o estudo realizado se concentra em partes específicas da área que é investigada.

Mas, o que nos possibilita compreender melhor o caráter da ciência normal são os problemas que ela estuda, pois se trata não propriamente de problemas fundamentais que afligem a humanidade, mas sim de problemas similares a quebra-cabeças, que já possuem uma solução assegurada pelo paradigma. Cabendo ao cientista seguir o padrão estabelecido. Esses problemas são de natureza tanto teórica, quanto empírica. São eles: determinação dos fatos significativos, harmonização dos fatos com a teoria e a articulação da teoria. Tais problemas ocupam uma parte significativa da pesquisa normal. Podemos, até mesmo, dizer que a ciência normal se define por esses problemas investigados, na medida em que não visa à descoberta de novas teorias ou de novos fenômenos, mas sim, a aplicação do paradigma a solução desses problemas.

A noção de ciência, proposta por Kuhn, foi alvo de críticas de vários filósofos, entretanto, neste trabalho, nos concentramos apenas nas observações críticas feitas por Popper e Watkins, por considerarmos as mais relevantes. Pudemos constatar que ambos os filósofos se opõem a concepção de ciência normal por considerá-la uma prática acrítica e não-revolucionária, que não leva a novas descobertas, ou seja, contestam sua ideia de uma ciência que segue, dogmaticamente, um paradigma instituído. Também, muito embora apresentem razões diferentes, os dois críticos não concordam com o esquema evolutivo da ciência, que obedece a períodos de ciência normal e ciência revolucionária.

As críticas, apresentadas pelos dois filósofos, se mostram relevantes na medida que procuram evidenciar que a prática da ciência normal de Kuhn foge aos padrões de racionalidade científica tradicional, ditada por critérios lógicos-metodológicos, que é, de certa forma, dogmática e não admite inovação e, por outro lado, por relativizar o conhecimento científico, na medida em que a cada período da evolução científica temos uma nova prática da ciência normal, distinta do período anterior, que era norteador por um outro paradigma.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M.A. e VALENTE, A.R. *A estrutura das revoluções científicas de Kuhn: uma breve exposição*. **Griot: Revista de Filosofia**, volume 20, n. 01, 2020. Disponível in <<https://www3.ufrb.edu.br/seer/index.php/griot/article/view/1336>>.
- DIAS, E.A. *A metáfora da ciência como um jogo*. **Pensando - Revista de Filosofia**, v. 10. n. 19, 2019. Disponível in <<https://periodicos.ufpi.br/index.php/pensando/article/view/3470>>.
- HOYNINGEN-HUENE, P. **Reconstructing Scientific revolutions**. Chicago/London: *The University of Chicago Press*, 1993.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Beatriz V. Boeira e Nelson Boeira. **São Paulo**: Perspectiva, 1975.
- MASTERMAN, M. “A natureza de um paradigma”. In LAKATOS, Imre; MUSGRAVE. **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979.
- OSTERMANN, F. “A epistemologia de Kuhn”. **Caderno Brasileiro de ensino da Física**, vol. 13, nº 3, 1996. Disponível in <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7045>>.
- POPPER, K. *A ciência normal e seus perigos*. In LAKATOS, Imre; MUSGRAVE. **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979.
- WATKINS, J. *Contra a ciência normal*. In LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979.

