



## MASTERMAN E A ANÁLISE DO CONCEITO KUHNIANO DE PARADIGMA

*Ericson Divaldo Antunes Filho<sup>1</sup>*

**Resumo:** O presente artigo pretende analisar e investigar as interpretações de Margaret Masterman sobre a noção de paradigma em Thomas Kuhn durante a década de 60, período onde o conceito emergiu e ganhou certa popularidade dentre as discussões em filosofia da ciência. A necessidade de atenção ao conceito se deve às confusões que surgiram pelas múltiplas formas como Kuhn utiliza o termo nas suas descrições acerca da natureza da ciência durante *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962). Masterman, em *A natureza de um paradigma* (1965), indica várias situações nas quais os diferentes usos do termo puderam ser reunidos em três perspectivas: paradigmas metafísicos, paradigmas sociológicos e paradigmas de artefato. Essas identificações buscam relacionar os usos do termo “paradigma” durante *A Estrutura das Revoluções Científicas*, procurando um melhor entendimento da noção que Kuhn desenvolve, visto que as suas mais de vinte referências distintas geraram problemas para o autor acerca do que significava o termo paradigma, quais eram as intenções do uso no contexto e pensamento de Kuhn e como entendê-lo como necessário para a maturidade do conhecimento. Busca-se entender as interpretações de Masterman e relacioná-las com dois textos posteriores onde Kuhn desdobrou e tentou resolver os problemas criados pelo uso de seu termo em circunstâncias distintas. Nestes textos, as próprias divisões que Kuhn utiliza para esclarecer o conceito de paradigma podem ser relacionadas em alguns aspectos com as descrições que Masterman utilizou, como aspectos epistemológicos, sociológicos e metafísicos. Os textos de referência para os esclarecimentos de Kuhn são seu *Posfácio* (1969) e *Reconsiderações acerca dos paradigmas* (1974). Investiga-se a possibilidade de Masterman ter motivado alguns esclarecimentos que Kuhn realizou nessas obras, visto a sua compreensão sobre a ciência normal, o principal papel do conceito de paradigma, a saber, a resolução de quebra-cabeças e o uso análogo do paradigma, ou seja, a utilização da realização concreta como base para um modo de ver.

**Palavras- chave:** Paradigma. Natureza da ciência. Thomas Kuhn. Margaret Masterman.

**Abstract:** This article intends to analyze and investigate Margaret Masterman's interpretations of the notion of paradigm in Thomas Kuhn during the 1960s, a period in which the concept emerged and gained some popularity among discussions in philosophy of science. The need for attention to the concept is due to the confusions that arose due to the multiple ways in which Kuhn uses the term in his descriptions of the nature of science during *The Structure of Scientific Revolutions* (1962). Masterman, in *The Nature of a Paradigm* (1965), indicates several situations in which the different uses of the term could be brought together into three perspectives: metaphysical paradigms, sociological paradigms and artifact paradigms. These identifications seek to relate the uses of the term “paradigm” during *The Structure of Scientific Revolutions*, seeking a better understanding of the notion that Kuhn develops, since his more than twenty distinct references

---

<sup>1</sup> Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Filosofia (PPGFIL) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE (Bolsista CAPES). E-mail: ericson.antunes@hotmail.com.

generated problems for the author regarding what the term paradigm meant, what were the intentions of use in Kuhn's context and thought and how to understand it as necessary for the maturity of knowledge. The aim is to understand Masterman's interpretations and relate them to two later texts where Kuhn unfolded and tried to resolve the problems created by the use of his term in different circumstances. In these texts, the very divisions that Kuhn uses to clarify the concept of paradigm can be related in some aspects to the descriptions that Masterman used, such as epistemological, sociological and metaphysical aspects. The reference texts for Kuhn's clarifications are his Postscript (1969) and Second Thoughts on Paradigms (1974). The possibility is investigated that Masterman may have motivated some clarifications that Kuhn made in these works, given his understanding of normal science, the main role of the concept of paradigm, namely, the resolution of puzzles and the analogous use of the paradigm, or that is, the use of concrete realization as a basis for a way of seeing.

**Keywords:** Paradigm. Nature of science. Thomas Kuhn. Margaret Masterman.

## INTRODUÇÃO

Na construção de sua concepção acerca da natureza do desenvolvimento científico, Thomas Kuhn desenvolve o conceito de paradigma e este aparece inicialmente relacionado a diversos significados, conforme vemos em sua *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962). Com efeito, no primeiro capítulo de *A Estrutura das Revoluções Científicas* há a exposição do caso dos “exemplos” que podem ser tomados como paradigmas compartilhados que resultaram na origem e “[...] continuação de uma tradição de pesquisa determinada” (Kuhn, 2012, p. 72). Esses exemplos passam por Aristóteles, Newton, Franklin, Lavoisier etc., como trabalhos que puderam “[...] definir implicitamente os problemas e métodos legítimos de um campo de pesquisa” (Kuhn, 2012, p. 72). No primeiro momento, as leituras acerca do paradigma poderiam induzir ao pensamento de que ele é “[...] uma ‘teoria básica’ ou um ‘ponto de vista metafísico geral;’” (Masterman, 1979, p. 75).

As diversas formas de como Kuhn utilizou o termo paradigma na obra de 1962 foram percebidas por Masterman. As abordagens que vieram, tanto no *Posfácio* (1969), quanto em *Reconsiderações acerca dos paradigmas* (1974), propuseram uma explicação que dividiria o uso do termo durante *A Estrutura das Revoluções Científicas*: “Um sentido de ‘paradigma’ é global e abarca todos os compromissos compartilhados por um grupo científico. O outro isola um tipo de compromisso particularmente importante e é, portanto, um subconjunto do primeiro” (Kuhn, 2011, p. 312). Assim, o conceito de paradigma seria descrito em função de alguns compromissos que Kuhn considera necessários para que a comunidade científica estabeleça a pesquisa normal. Os compromissos foram colocados em função de atividades de pesquisa, como a resolução de problemas, a relação da linguagem com a natureza, a manipulação lógica e matemática etc.

Anterior a esses escritos que tencionaram esclarecer o conceito de paradigma, Margaret Masterman (1979, p. 74), em *A Natureza do Paradigma* (1965), debruçou-se sobre ele, destacando que era “[...] cientificamente urgente e filosoficamente importante” a tentativa de investigar a natureza do paradigma kuhniano. Ela se preocupou em identificar os diferentes âmbitos em que o paradigma, estabelecendo compromissos compartilhados, altera a tarefa da pesquisa científica. Masterman atribuiu uma denominação para cada área, onde poderia reunir as diversas utilizações do termo durante a obra de Kuhn. Ela interpretou que o paradigma kuhniano não era só uma concepção metafísica, ou seja, só uma forma de enxergar o mundo dos fenômenos de uma determinada disciplina científica; nem uma teoria abstrata que forneceria apenas conteúdo teórico para linguagens formais e matemáticas. Ela também vê a característica sociológica do paradigma: a forma como Kuhn entende que a comunidade científica, compartilhando um paradigma, se comporta de maneira similar.

Será exposta aqui a interpretação de Masterman sobre o conceito de paradigma, buscando suas principais conclusões sobre esse termo, bem como o entendimento de sua divisão do conceito, organizando-o em esferas distintas. Atribuindo um papel a essas esferas, investiga-se a possibilidade de Masterman ter motivado algumas concepções que Kuhn produziu sobre o paradigma em seus escritos posteriores à *Estrutura*.

## A ANÁLISE DE MASTERMAN

Dentre as diversas formas de como o conceito de paradigma aparece em *A Estrutura das Revoluções Científicas*, Masterman (1979, p. 75-79) indica várias situações onde diferentes interpretações podem ser reunidas e as nomeia de distintas formas. Entre elas, pode-se identificar a noção de paradigma “como uma realização científica universalmente reconhecida”; “como fonte de instrumentos”; “como ponto de vista epistemológico geral”; “como figura de Gestalt que pode ser vista de duas maneiras”; “como ‘filosofia’ ou constelação de perguntas” etc. No conjunto geral dessas identificações que a autora realizou, foi proposta a divisão em três grupos ou funções da noção kuhniana, a saber: paradigmas metafísicos, paradigmas sociológicos e paradigmas de artefato/construção. Essa divisão de Masterman permitiu que o paradigma não fosse simplificado apenas como uma teoria ou uma visão metafísica, mas que ele fosse compreendido como um conjunto de pressupostos que influencia na comunidade científica de diversas maneiras.

Sobre o sentido sociológico, Masterman considera que o paradigma representa um combinado de costumes ou hábitos. A fim de explicitar esses hábitos, a autora expõe que:

[...] eles tanto são intelectuais, verbais, comportamentais, quanto mecânicos e tecnológicos, pertencendo a qualquer um desses gêneros ou a todos ao mesmo

tempo; tudo depende do tipo de problema que está sendo resolvido. A única definição explícita de paradigma, com efeito, que Kuhn apresenta é em função desses hábitos, conquanto os reúna a todos sob o nome de realização científica concreta (Masterman, 1979, p. 80).

O paradigma, sendo interpretado em seu sentido sociológico, é visto por Masterman como um dos sentidos que possui grande originalidade no pensamento de Kuhn. O motivo para essa consideração é devido a Kuhn colocar o conjunto de hábitos (o paradigma sociologicamente definido) anterior à existência da teoria. Para ela, Kuhn “[...] deseja uma palavra, que não seja ‘teoria’ para descrevê-los” (Masterman, 1979, p. 82), pois o paradigma não possui apenas propriedades teórico-abstratas. Alguns exemplos que destacam a noção sociológica identificam o paradigma “[...] como realização científica universalmente reconhecida (p. x), como realização científica concreta (p. 10-11), como conjunto de instituições políticas (p. 91), e também como decisão judicial aceita (p. 23)” (Masterman, 1979, p. 80).

Kuhn é identificado por Masterman como o filósofo que deu início à tentativa de retroceder a estágios muito pouco avançados da ciência moderna; isso lhe trouxe a concepção de que as condições sociológicas nas escolas/comunidades científicas em períodos embrionários de uma ciência poderiam ser identificadas. Até Kuhn, nenhum filósofo teria tentado retroceder a fases em que não há qualquer teoria, ou à fase em que há teorias em demasia (Masterman, 1979, p. 83), situação comum na sua descrição do período pré-paradigmático. Uma breve, porém, objetiva exposição do período pré-paradigmático pode auxiliar na compreensão do sentido sociológico de paradigma. Podemos dizer que o período pré-paradigmático é aquele onde há falta de consenso sobre as bases da ciência, provocando uma constante competição entre as escolas que desenvolvem seus diferentes paradigmas. Para Kuhn:

[...] os primeiros estágios do desenvolvimento da maioria das ciências têm se caracterizado pela contínua competição entre diversas concepções de natureza distintas; cada uma delas parcialmente derivada e todas apenas aproximadamente compatíveis com os ditames da observação e do método científico (Kuhn, 2012, p. 63).

Assim, é possível perceber a existência do que poderiam ser paradigmas, bem como de protótipos de paradigmas no período pré-paradigmático, mas nenhum deles seria hegemônico, ou seja, nenhum deles seria capaz, até determinado momento, de realizar algo concreto que obtenha consenso, que possa atrair a maioria das escolas para a sua concepção de natureza. Kuhn considera que “A simples posse de um paradigma não é um critério suficiente para a transição de desenvolvimento” (2012, p. 55), essa transição a que o autor se refere diz respeito à chegada ao período de ciência normal. Se antes da realização que torna o paradigma hegemônico já existem escolas que adotam razoavelmente alguns parâmetros, é aí que se encontra o caráter sociológico,

que é anterior ao desenvolvimento da teoria, pois existe um grupo de pessoas que respondem por uma concepção. Segundo Masterman, “[...] para Kuhn, algo sociologicamente descritível e, acima de tudo, concreto, já existe nas fases iniciais da ciência real, quando a teoria não existe” (1979, p. 81).

Outro sentido do termo que Masterman identifica diz respeito à resolução de problemas durante a ciência normal, chamado de paradigma de artefato. O emprego do termo paradigma (nesse sentido) durante a obra de Kuhn poderia ser considerado mais concreto que os outros (Masterman, 1979, p. 80). Ele é visto na obra de Kuhn da seguinte maneira:

[...] como verdadeiro manual ou obra clássica (p. 10), como fornecedor de instrumentos (pp. 37 e 76), como instrumentação real (pp. 59 e 60); linguisticamente, como paradigma gramatical (p. 23), ilustrativamente, como analogia (v.g. à p. 14); e psicologicamente como figura de *gestalt* (Masterman, 1979, p. 80).

Este sentido se relaciona melhor (mas não somente) com a experiência de laboratório, isto é, ao desenvolvimento da pesquisa científica normal, pois está ligado diretamente com o objetivo da ciência para Kuhn, que é a resolução de quebra-cabeças. Qualquer termo entre quebra-cabeças, enigma ou *puzzle* diz respeito, na filosofia de Kuhn, a problemas resolvidos pela comunidade científica.

O paradigma usado de forma análoga é uma estrutura de resolução de quebra-cabeças. Ele pode demonstrar à comunidade que essa estruturação e resolução desenvolve um padrão para se construir as próximas resoluções. O paradigma de artefato é “[...] qualquer coisa capaz de provocar a ocorrência real de uma solução de enigma” (Masterman, 1979, p. 81). Podemos dizer que ele “[...] garante o sucesso do praticante realmente inteligente” (Kuhn, 2012, p. 285), pois ele não é a teoria em si, mas sim um molde para a resolução de problemas, onde o cientista observa um caso e busca assimilar este com o próximo, visto o êxito da resolução anterior. Sobre os problemas da ciência normal, Masterman diz:

Um enigma científico normal tem sempre uma solução (p. 36) garantida pelo paradigma, mas que requer engenho e perspicácia para ser encontrada. Tipicamente (p. 35), a solução é conhecida com antecipação, como acontece com qualquer outro enigma, mas o caminho passo a passo que conduz a ela não o é (Masterman, 1979, p. 86).

É necessário que o principal sentido de paradigma seja o de artefato, pois ele responderá à questão simples e necessária sobre o conceito: o que faz um paradigma? Parece claro que apenas o paradigma como artefato pode responder à questão, pois o principal objetivo do paradigma é identificar, estruturar e garantir a resolução dos problemas de uma área de conhecimento. Qualquer solução de problema pelo uso e aplicação do paradigma coloca este como “[...] uma construção,

um artefato, um sistema, um instrumento; juntamente com o manual de instruções para utilizá-lo com êxito e um método de interpretação do que ele faz” (Masterman, 1979, p. 86). O sentido de construção/artefato é a perspectiva sobre o termo que representa a “[...] chave filosófica da verdadeira natureza dos paradigmas” (Masterman, 1979, p. 86), é por ele que a instrumentação chega ao cientista. É necessário que ele seja essencial na concepção do conceito kuhniano, pois a perspectiva sociológica, por exemplo, traz uma definição circular. Masterman vê a circularidade no seguinte sentido:

Como poderá o próprio cientista, numa nova ciência, descobrir primeiro que está seguindo uma futura realização científica concreta, se não souber que está seguindo um paradigma? Há aqui claramente uma circularidade: primeiro definimos o paradigma como realização já concluída; depois, de outro ponto de vista, descrevemos a realização como construída em torno de um paradigma já existente (Masterman, 1979, p. 84).

Em relação à noção metafísica, Masterman destaca que as seguintes formas a que Kuhn associa o termo paradigma a esse sentido são:

[...] quando equipara o “paradigma” a um conjunto de crenças (p. 4), a um mito (p. 2), a uma especulação metafísica bem-sucedida (p. 17), a um modelo (p. 102), a um novo modo de ver (pp. 117-21), a um princípio organizador que governa a própria percepção, (p. 120), a um mapa (p. 108), e a alguma coisa que determina uma grande área da realidade (p. 128), é evidente que ele tem muito mais em mente uma noção ou entidade metafísica do que uma noção ou entidade científica (Masterman, 1979, p. 79-80).

Para Masterman, este tipo de uso do termo representa o principal aspecto ao qual “[...] se referiram os críticos filosóficos de Kuhn” (Masterman, 1979, p. 80). Ela atribui isso ao fato de que os críticos não levaram suficientemente a sério a descrição que Kuhn realiza sobre a ciência normal, como um período de resolução de problemas. O entendimento de que o paradigma, levando em conta sua interpretação enquanto artefato, é responsável pela resolução de problemas e fornecedor de instrumentos para tal tarefa. Este sentido revela “[...] a chave filosófica da verdadeira natureza dos paradigmas” (Masterman, 1979, p. 86), e não seus usos em sentido metafísico.

Para Masterman, Kuhn não conseguiu explicitar durante *A Estrutura das Revoluções Científicas* aquilo que ela chama de “concretismo” do paradigma, de forma que fosse compreensível durante a obra que paradigma é uma analogia concreta (e também uma realização concreta) associada aos objetos de estudo de uma dada especialização. Se fosse perceptível que o “[...] paradigma é uma ‘imagem’ concreta de alguma coisa, A, usada analogicamente para descrever outra coisa concreta, B” (Masterman, 1979, p. 94), o entendimento de trechos como: “[...] alguma coisa semelhante a um paradigma é um pré-requisito para a própria percepção”

(Kuhn, 2012, p. 204) poderiam ser menos complicados. O que Masterman tenta encontrar ao descrever que o paradigma é uma imagem usada de forma análoga é a resposta de como relacionar a noção de artefato com a noção metafísica do conceito; como entender que paradigma é uma realização concreta, uma solução de problema concreta e ao mesmo tempo um modo de ver.

Esse é um dos aspectos do paradigma, segundo Masterman, que diferencia ele de um referencial teórico qualquer, ou de um sistema hipotético-dedutivo, pois ele “[...] também precisa ser um ‘modo de ver’ concreto” (Masterman, 1979, p. 93). Em diversas passagens de *A Estrutura das Revoluções Científicas*, especialmente no capítulo nove, Kuhn (2012, p. 201-6) considera que o paradigma fundamenta a forma como o cientista observa o mundo: “Guiados por um novo paradigma, os cientistas adotam novos instrumentos e orientam seu olhar em direções novas”; “[...] mudanças de paradigma realmente levam os cientistas a ver o mundo definido por seus compromissos de pesquisa de uma maneira diferente”; “[...] um cientista com um novo paradigma vê de maneira diferente do que via anteriormente”. O paradigma em sentido metafísico condiciona a percepção de objetos e as relações que podem ser identificadas entre eles. Isso resulta em um modo de ver que implica tanto na noção sobre os próprios objetos, quanto na estruturação de problemas que os relacionam. Kuhn questiona, por exemplo, se seria acidental “[...] o fato de que os astrônomos somente tenham começado a ver mudanças nos céus – que anteriormente eram imutáveis – durante o meio século que se seguiu à apresentação do novo paradigma de Copérnico?” (Kuhn, 2012, p. 208).

Como generalização das três interpretações (e análise) de Masterman, temos que o paradigma possibilita um contexto epistemológico e ontológico àqueles que o compartilham, bem como uma descrição sociológica da comunidade científica pela identificação de seus hábitos. Haveria de se acrescentar ainda o condicionamento semântico que o paradigma proporciona à comunidade, aquilo que permite o “[...] caráter relativamente não problemático da comunicação profissional” (Kuhn, 2011, p. 315) no interior da comunidade científica. Cabe agora debruçar-se sobre como Kuhn, em seu *Posfácio* de 1969, procurou esclarecer as diferentes interpretações do conceito de paradigma que aparecem em *A Estrutura das Revoluções Científicas*.

## **ESCLARECIMENTOS ACERCA DO PARADIGMA**

Juntamente com a segunda edição de *A Estrutura das Revoluções Científicas*, Kuhn acrescentou o seu *Posfácio*, onde teve a intenção de esclarecer diversas das suas principais noções que vieram à tona com o lançamento do livro. O paradigma foi o primeiro tópico desse escrito, junto com uma discussão sobre as comunidades científicas. A primeira observação sobre o conceito foi apresentada desta forma:

Percebe-se rapidamente que na maior parte do livro o termo “paradigma” é usado em dois sentidos diferentes. De um lado, indica toda a constelação de crenças, valores, técnicas etc., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada. De outro, denota um tipo de elemento dessa constelação: as soluções concretas de quebra-cabeças que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal (Kuhn, 2012, p. 280).

Olhando para o aspecto geral do paradigma, a saber, dele ser uma constelação de pressupostos, podemos identificar quatro tipos de pressupostos que formam esse conjunto, sendo eles: generalizações simbólicas, modelos metafísicos, valores e exemplares. Os exemplares participam dessa constelação, mas são o elemento que diz respeito à solução concreta de quebra-cabeças e também ao sentido estrito de paradigma que Kuhn utiliza durante a *Estrutura*. Kuhn enxerga que uma das contribuições que o seu livro trouxe foi de “conceber a noção de paradigma como uma realização concreta, como um exemplar” (Kuhn, 2012, p. 321), tornando esse aspecto do paradigma crucial para o entendimento da concepção sobre a natureza da ciência. Há de se compreender os elementos da constelação de crenças, os quais Kuhn chamou de matriz disciplinar, assumindo que as definições acerca desse conceito correspondem ao termo paradigma.

As generalizações simbólicas são entendidas como um conjunto de pressupostos teóricos, que incluem tanto a definição de lei como a definição do símbolo que empregam. Kuhn trata essas generalizações como “[...] componentes formais ou facilmente formalizáveis” (Kuhn, 2012, p. 290). Elas servem como base para articulações lógicas e teóricas no processo de resolução de problemas e também possuem, como grande parte daquilo que compõe o paradigma, o papel metodológico na formação dos novos cientistas que ingressam na comunidade. As generalizações trazem definições importantes sobre componentes/entidades que podem ser encontradas na natureza. Além disso, estabelecem relações que indicam aquilo que o cientista pode identificar em certo fenômeno.

A cada caso específico em que a generalização é aplicada, existe uma forma mais complexa de se utilizar a generalização “básica” ou “generalização-guia”. O papel da aprendizagem de identificação de similaridades entre situações no paradigma proporciona ao cientista a visualização de como e qual generalização articular; são expressões consideradas similares ao exemplar inicial. Kuhn, em exemplos de mecânica, assume que situações de um pêndulo simples, queda livre e osciladores harmônicos acoplados possuem generalizações que partem da base  $F = m.a$ , mas que se desdobram e se distanciam em termos de formalismo dessa primeira. Esses novos problemas trazem a necessidade de um novo formalismo (Kuhn, 2011, p. 318). Dessa forma, os formalismos vão sendo articulados conforme a necessidade dos quebra-cabeças que a comunidade se coloca a resolver e, com isso, a quantidade de generalizações simbólicas tende a aumentar.

Outra característica do paradigma são suas partes metafísicas, referidas tanto em *A Estrutura das Revoluções Científicas* quanto em *Reconsiderações acerca dos paradigmas*, como “modelos”. Esse compromisso da comunidade é a crença em determinados modelos que incluem também um aspecto heurístico. Sendo assim:

Os modelos, sobre os quais não terei mais nada a dizer neste artigo, são os que fornecem ao grupo suas analogias preferidas ou, quando profundamente mantidas, sua ontologia. Num extremo, são heurísticos: o circuito elétrico pode ser visto, de maneira proveitosa, como um sistema hidrodinâmico em estado estacionário, ou um gás, como uma coleção de bolas de bilhar microscópicas em movimento aleatório. No outro extremo, são objetos de compromisso metafísico: o calor de um corpo é a energia cinética de suas partículas constituintes ou, mais obviamente metafísico, todos os fenômenos perceptíveis são devidos ao movimento e à interação de átomos qualitativamente neutros no vazio (Kuhn, 2011, p. 316).

Esses modelos são recursos para uma melhor resolução dos problemas que a comunidade enfrenta. Eles podem garantir uma reorganização da estrutura de um problema, o que faria com que novas formas de enxergar os quebra-cabeças pudessem ser atingidas. Seu papel linguístico é paralelo à resolução de problemas na pesquisa científica. Para Kuhn, a maioria dos modelos metafísicos possuem funções muito similares: “[...] auxiliam a determinar o que será aceito como uma explicação ou como uma solução de quebra-cabeça e, inversamente, ajudam a estabelecer a lista dos quebra-cabeças não solucionados e a avaliar a importância de cada um deles” (Kuhn, 2012, p. 292). Os modelos proporcionam o caminho de investigação para o cientista, sendo fonte para o “[...] estabelecimento de relações de similaridade entre objetos e situações, cumprindo um papel na identificação de problemas não resolvidos e na avaliação das soluções” (Guitarrari, 2004, p. 17).

Há também, como parte constituinte do paradigma, os valores. Esses são responsáveis pelas escolhas dos cientistas tanto em períodos de ciência normal como de crise. Eles são critérios valorativos; critérios de escolha para a tomada de decisão. Em períodos de pesquisa normal, a aplicação desses valores e a noção sobre quais valores são mais importantes para a tomada de decisão tendem a ser consensuais entre os cientistas. A aplicação deles varia desde a avaliação das soluções de problema e a aplicação da teoria, até a avaliação da própria teoria. A fim de explicitar os valores, Kuhn aponta que:

Provavelmente os valores aos quais os cientistas aderem com mais intensidade são aqueles que dizem respeito a predições: devem ser acuradas; predições quantitativas são preferíveis às qualitativas; qualquer que seja a margem de erro permissível, deve ser respeitada regularmente numa área dada; [...] Contudo, existem também valores que devem ser usados para julgar teorias completas: esses precisam, antes de mais nada, permitir a formulação de quebra-cabeças e

de soluções; quando possível, devem ser simples, dotadas de coerência interna e plausíveis (Kuhn, 2012, p. 292).

A formulação de um conjunto de valores, como simplicidade, coerência, escopo, precisão etc., é parte da crítica que Kuhn faz a “[...] uma metodologia constituída por regras claras, explícitas, neutras e decisivas, que se incumbiria de decidir qual deve ser a escolha feita por cada cientista” (Guitarrari, 2004, p. 15). O papel dos valores é muito expressivo e problemático em períodos onde a unanimidade não ocorre, ou seja, no período de pesquisa extraordinária e, conseqüentemente, no período de crise. O critério para a tomada de decisão de cada cientista é valorativo, isto é, valores isolados podem ditar escolhas diferentes de cientista para cientista, devido à sua formação e traços de personalidade, por exemplo. Generalizando o uso dos valores para além das avaliações como critério na pesquisa normal, considera-se que eles “[...] fornecem a base partilhada para a escolha de teorias” (Kuhn, 2011, p. 341).

O componente que resta à exposição é aquele em que o termo paradigma se vincula de forma mais estrita em *A Estrutura das Revoluções Científicas*, a saber, os exemplares. Eles são pensados como “[...] soluções concretas de problemas que os estudantes encontram desde o início de sua educação científica” (Kuhn, 2012, p. 295). Os exemplares são tanto soluções tomadas como referência no paradigma e, nesse sentido, são consideradas modelares, quanto problemas a serem estudados para a educação dos cientistas. A título de exemplo, podemos pensar em exemplares como a identificação de funções orgânicas oxigenadas, conhecimento/problema introdutório dos estudos da química orgânica. Podemos também pensar no problema do plano inclinado, exemplar da mecânica clássica que o próprio Kuhn traz como exemplo. Para Kuhn, a educação do cientista é parte compositora daquilo que tange os objetivos do paradigma, principalmente em períodos de ciência normal, onde os cientistas confiam em passar à frente os avanços e técnicas que são impressões do paradigma em vigência. A introdução de novos cientistas se torna fundamental para a longevidade da especialização e esse processo baseia-se em relações de similaridade e conhecimento tácito. Kuhn sugere que:

[...] a capacidade adquirida de perceber semelhanças entre problemas aparentemente díspares cumpre, na ciência, uma parte significativa do papel em geral atribuído às regras de correspondência. Assim que o novo problema é visto como análogo a um problema já resolvido, segue-se tanto um formalismo apropriado como um novo modo de vincular suas conseqüências simbólicas à natureza. Uma vez percebida a semelhança, utilizam-se simplesmente os vínculos que já se mostraram eficazes (Kuhn, 2011, p. 324).

Esses vínculos que já se mostraram eficazes estão identificados nos exemplares. É, por exemplo, pelas relações de similaridades que as resoluções tidas como modelares são tomadas como referência na pesquisa normal. Essas relações são um ponto crucial para identificar nos

exemplares quais tipos de operações foram feitas em distintas situações com os recursos teóricos e instrumentais que o paradigma possui. Ao se deparar com um problema nunca visto antes, o cientista buscará como pode identificar no problema algo que possa se relacionar de forma análoga com uma solução passada. Desse processo, adquire-se um conhecimento tácito, “[...] conhecimento que se aprende fazendo ciência e não simplesmente adquirindo regras para fazê-la” (Kuhn, 2012, p. 300).

Os exemplares também carregam consigo os feitos de uma dada especialização. É a partir deles que se conhece o desenvolvimento da resolução dos principais problemas solucionáveis pela comunidade. Em *Reconsiderações acerca dos paradigmas*, Kuhn esclarece que:

A aquisição de um arsenal de exemplares, tanto quanto o aprendizado das generalizações simbólicas, é parte integral do processo por meio do qual o estudante tem acesso às realizações do seu grupo disciplinar. Sem os exemplares, ele praticamente não aprenderia aquilo que o grupo sabe sobre conceitos fundamentais como força e campo, elemento e composto, núcleo e célula (Kuhn, 2011, p. 325).

Ser modelo para o aprendizado de novos cientistas e para o desenvolvimento da solução de quebra-cabeças ainda não resolvidos, bem como carregar consigo o histórico de realizações da disciplina científica, são aspectos do exemplar que demonstram sua relevância dentre os compromissos compartilhados pela comunidade científica. Os exemplares indicam como os cientistas devem realizar o seu trabalho de resolução de problemas (Kuhn, 2012, p. 295).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Masterman compreendeu o objetivo da ciência normal, a saber, a resolução de quebra-cabeças e, por isso, identificou aquilo que deveria ser principal no paradigma: sua capacidade de resolver problemas e de estabelecer um modelo a partir da realização concreta. Com essa concepção em mente, o paradigma de artefato abrangeu grande parte das especificações que Kuhn fez nos seus escritos posteriores. Ele sendo a causa da resolução de problema, se relaciona com as estruturas da constelação de crenças compartilhadas. Todos os elementos do paradigma interagem de alguma forma com o ato de construir, identificar e resolver problemas; sendo assim, o paradigma como artefato parece ser a interpretação do principal objetivo do uso compartilhado do paradigma.

A forma como Kuhn expôs o conceito de paradigma nos escritos que vieram depois de *A Estrutura das Revoluções Científicas* deixa claro que o conceito abrange um leque de definições epistemológicas, ontológicas e semânticas. Ele buscou indicar em que sentido o paradigma é um conjunto de elementos que devem ser compartilhados e levados como compromissos para o

desenvolvimento da pesquisa. Além disso, se ateu ao paradigma como exemplar que, ao ser compartilhado, auxilia na formação dos novos cientistas que adentram a comunidade de especialistas e funciona como modelo para a estruturação de problemas e suas resoluções. Em relação à noção sociológica de Masterman, no entanto, Kuhn não falou dos paradigmas em termos estritamente sociológicos, mas houve passagens em que os exemplares se relacionaram em algum sentido com a formação comunitária. Para Kuhn, “Mais do que os outros tipos de componentes da matriz disciplinar, as diferenças entre conjuntos de exemplares apresentam a estrutura comunitária da ciência” (Kuhn, 2012, p. 295).

É possível dizer que Masterman motivou as revisões que vieram nos escritos posteriores de Kuhn à *Estrutura*? Acredito que pelo menos parte de algumas revisões, sim, como em relação à descrição do conceito de “exemplar” e sobre a questão das “relações de similaridades”. No *Posfácio*, Kuhn discorre sobre os exemplares juntamente com a noção de relações de similaridades. Já em *Reconsiderações acerca dos paradigmas*, ele mescla a noção de relações de similaridades tanto com os exemplares quanto com as generalizações simbólicas.

Durante sua exposição, Masterman interpreta que o principal sentido de paradigma, e que garante sua credibilidade filosófica, é o de artefato. Este sentido, que diz respeito às resoluções de problemas, estabelece um modelo, uma imagem estruturante dos quebra-cabeças. Segundo ela, a aplicação desse modelo de forma análoga faz com que o paradigma se torne um modo de ver, adquira o caráter que Masterman atribuiu ao sentido metafísico de paradigma. Ela descreve que a concepção de Kuhn permite que “[...] em vez de perguntar ‘Como é que um sistema metafísico pode ser usado como modelo?’” pergunte-se “Como é que um paradigma de construção pode, na verdade, transformar-se num ‘modo de ver?’” (Masterman, 1979, p. 89).

Quando Kuhn expõe as relações de similaridade, juntamente com os exemplares do paradigma, ele parece estar também descrevendo o movimento que Masterman cita: (I) a comunidade possui uma realização concreta que é um problema resolvido e possui característica exemplar; (II) essa solução de problema exemplar se torna parâmetro para enxergar novos problemas; se torna modelo para visualizar situações similares que se demonstrem proveitosas para a próxima resolução de quebra-cabeça. Sendo assim, (III) o exemplar condiciona o modo de ver da comunidade, ou seja, parte-se de uma resolução de problema para um modo de ver. O que daria a entender, a partir disso, é que Kuhn compreende o paradigma como constituído pela constelação de crenças, mas também pelos exemplares e, esses tomados enquanto soluções modelares proporcionam um modo de ver novos problemas, numa possível relação ao que Masterman descreveu como “uso análogo” e Kuhn como “habilidade para identificar relações de similaridades”.

## REFERÊNCIAS

GUITARRARI, Robinson. *Incomensurabilidade e Racionalidade Científica em Thomas Kuhn: Uma Análise do Relativismo Epistemológico*. 247f. Tese (Tese de Doutorado). Pós-doutorado, ciência humanas. São Paulo, SP: USP, 2004.

KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 13. ed. São Paulo: Perspectiva, 2012.

KUHN, Thomas S. *A tensão essencial*. Tradução: Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

MASTERMAN, Margaret. A Natureza de um Paradigma. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. Tradução: Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo e Editora Cultrix, 1979.

MUSGRAVE, Alan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. Tradução: Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo e Editora Cultrix, 1979.