

CIÊNCIA E TÉCNICA MODERNA: OS CONCEITOS DE PARADIGMA E CIÊNCIA NORMAL DE THOMAS KUHN SOB A PERSPECTIVA DA QUESTÃO DA TÉCNICA DE MARTIN HEIDEGGER

MODERN SCIENCE AND TECHNOLOGY: THOMAS KUHN'S CONCEPTS OF PARADIGM AND NORMAL SCIENCE FROM THE PERSPECTIVE OF MARTIN HEIDEGGER'S QUESTION OF TECHNOLOGY

Francisco Wiederwild¹

Resumo: O artigo propõe como tema aproximar a ontologia fundamental de Martin Heidegger e a epistemologia de Thomas Kuhn, a partir do vínculo entre ciência e técnica moderna. Para conduzir nosso estudo, propomos a seguinte pergunta norteadora: qual o vínculo originário entre as revoluções paradigmáticas empreendidas pela ciência contemporânea e a essência da técnica moderna? O objetivo deste artigo, neste sentido, consiste em determinar como o cientista, ao se comprometer exclusivamente com a resolução de quebra-cabeças (ou enigmas), mantém inquestionados os pressupostos ontológicos que oferecem condição de possibilidade para a realização da ciência. Partindo da premissa estabelecida por Gianni Vattimo de que a noção de paradigma, tal como conceituada por Kuhn, pode ser compreendida como uma forma de desvelamento, determinaremos o vínculo originário entre as realizações contemporâneas da ciência e a essência da técnica moderna. Por conseguinte, demonstraremos como a natureza, conforme ajustada aos paradigmas de pesquisa científicos, se revela como *disponibilidade* para a exploração técnico-científica.

Palavras-chave: Ciência. Paradigma. Ontologia. Técnica.

Abstract: The article proposes as its theme to approach Martin Heidegger's fundamental ontology and Thomas Kuhn's epistemology from the link between modern science and technology. To conduct our study, we propose the guiding question: what is the original link between the paradigmatic revolutions undertaken by contemporary science and the essence of modern technology? The aim of this article, in this sense, is to determine how the scientist, by committing himself exclusively to the resolution of puzzles, keeps unquestioned the ontological assumptions that offer conditions of possibility for the realization of science. Indeed, starting from the premise established by Gianni Vattimo that the notion of paradigm, as conceptualized by Kuhn, can be understood as a form of unveiling, we will determine the original link between the contemporary achievements of science and the essence of modern technology. Consequently, we will demonstrate how nature, as adjusted to scientific research paradigms, reveals itself as availability for techno-scientific exploitation.

Keywords: Science. Paradigm. Ontology. Technology.

¹ Mestrando em Filosofia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), na condição de bolsista CAPES. E-mail: wiederwild@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2954-4699>.

[...] A filosofia se vê constantemente constrangida a justificar sua existência diante das ciências. Ela imagina que isto aconteça do modo mais seguro, quando ela eleva a si mesma ao patamar de uma ciência. Esse esforço, porém, é renúncia da essência do pensar. A filosofia é perseguida pelo medo de perder prestígio e importância, caso não seja uma ciência. Isso equivale a uma deficiência que se equipara com a falta de cientificidade. Na interpretação técnica do pensar, o ser, enquanto elemento do pensar, é abandonado. (HEIDEGGER, 2008, p. 327-328).

Introdução

A proposta deste artigo consiste em aproximar a ontologia fundamental de Martin Heidegger e a epistemologia de Thomas Kuhn, revelando o vínculo originário entre as revoluções paradigmáticas empreendidas pelas realizações científicas contemporâneas e a essência da técnica moderna. A partir da análise dos conceitos de paradigma e ciência normal, tais como apresentados por Kuhn em *A Estrutura das Revoluções Científicas*, é demonstrado o caráter problemático dessas noções compreendidas como formas de *desvelamento explorador* determinadas ontologicamente pela Composição (*Gestell*), conforme caracterizada por Heidegger na conferência *A Questão da Técnica*.

Não se trata, contudo, tão somente de realizar uma crítica a partir da fenomenologia de Heidegger à filosofia da ciência de Kuhn, na tentativa de subvertê-la; tampouco pretende-se elaborar a mera comparação entre a ontologia heideggeriana frente à filosofia da ciência kuhniana, a fim de comensurá-las. O propósito de nosso trabalho consiste em, partindo das noções de paradigma e ciência normal, penetrar a dimensão ontológica pressuposta (mas não tematizada) pela teoria de Kuhn e demonstrar como a natureza, conforme ajustada aos paradigmas de pesquisa científicos, se revela como *disponibilidade*.

Para tanto, o nosso estudo será dividido em dois momentos: inicialmente, serão reconstruídos conceitualmente as noções de paradigma e ciência normal, demonstrando que, ao forçar a natureza a se encaixar nos limites preestabelecidos pelo paradigma, o cientista mantém inquestionados os pressupostos ontológicos intrínsecos ao paradigma de pesquisa. Neste ínterim, evidencia-se a necessidade da construção de uma ontologia que, ao operar para além dos limites da epistemologia, coloque em questão os pressupostos que possibilitam a pesquisa científica.

Em seguida, partindo da premissa estabelecida por Gianni Vattimo de que a noção de paradigma, tal como conceituada por Kuhn, pode ser compreendida como uma forma de desvelamento, determinaremos o originário vínculo entre as realizações contemporâneas da ciência e a essência da técnica moderna. Elucidaremos, por conseguinte, o caráter interventivo e exploratório da ciência moderna que, a partir da revolução empreendida por Galileu Galilei com sua teoria da natureza, rompe definitivamente com os pressupostos ontológicos que fundamentavam a cosmologia de Aristóteles.

I. Os conceitos de paradigma e ciência normal de Thomas Kuhn e seus pressupostos ontológicos sob a perspectiva filosófica de Martin Heidegger

Martin Heidegger assevera, na conferência intitulada *O Que quer Dizer Pensar?*, que a ciência moderna se fundamenta num conjunto de pressupostos ontológicos inquestionados. Embora o pesquisador não possa tornar esses pressupostos objetos da ciência, por não serem passíveis de objetivação, eles oferecem condição de possibilidade para a realização da ciência e se concentram em questões concernentes apenas à filosofia. Neste sentido, torna-se tarefa para uma filosofia da ciência elucidar esses pressupostos ontológicos e determinar sua relação originária com os paradigmas científicos. Estaria a filosofia de Thomas Kuhn, tal como configurada em *A Estrutura das Revoluções Científicas*, preparada para a consumação desta tarefa fundamental?

Para alcançar a elevação na qual poderemos responder a essa pergunta, é necessário, inicialmente, definir o conceito de “paradigma”. Margaret Masterman, para quem o conceito de paradigma de Kuhn é *cientificamente claro e filosoficamente obscuro*, preparou um índice analítico de *A Estrutura das Revoluções Científicas* onde assegura que o termo paradigma é atribuído pelo autor em pelo menos vinte e dois sentidos diferentes (COSTA, 2020). No posfácio desta obra, entretanto, Kuhn defende que as diferenças de sentido do uso do termo paradigma “é devida a incongruências estilísticas (por exemplo: algumas vezes as Leis de Newton são um paradigma, em outras, parte de um paradigma, ou, em ainda outras, paradigmáticas) e podem ser eliminadas com relativa facilidade” (KUHN, 2011, p. 226).

Kuhn sustenta que o paradigma, por um lado, indica uma constelação de crenças, valores e técnicas partilhadas por membros de uma comunidade científica; por outro lado, denota as soluções concretas realizadas pelos membros dessa comunidade. Em suma, com a

incidência de uma revolução científica como o desenvolvimento da teoria da luz de Max Planck, por exemplo, que demonstra que a luz é composta por *fótons*, em detrimento do paradigma estabelecido por Isaac Newton que defendia que a luz consistia em corpúsculos de matéria, ocorre a transição de um paradigma para outro, estabelecendo a redefinição do âmbito da ciência normal que possui como prerrogativa o estudo da luz (KUHN, 2011).

O conceito de paradigma, portanto, está implícita e estreitamente relacionado a acepção de “ciência normal”: “[...] “Ciência normal” significa a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas. Essas realizações são reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para a sua prática posterior” (KUHN, 2011, p. 29).

Com o surgimento de um novo paradigma, é definido implicitamente os problemas e métodos legítimos de um campo de pesquisa, o que oferece condição para a edificação de tradições coerentes e específicas da pesquisa científica. A realização científica, neste ínterim, é anterior a vários conceitos, leis e teorias propostas por um paradigma e a ciência normal se desenvolve como uma forma de cumprimento da promessa intrínseca ao paradigma: “promessa de poder heurístico, de geração de problemas novos, de capacidade de solução de problemas, de potencial para ampliação, generalização e articulação” (BEZERRA, 2007, p. 4).

Para Kuhn, o estudo dos paradigmas aceitos pela comunidade científica prepara basicamente o estudante para ser membro de uma tradição de pesquisas na qual ele atuará. Tendo aprendido as bases necessárias para a sua atuação, o pesquisador, comprometido com a resolução de quebra-cabeças (ou enigmas), raramente irá provocar desacordo declarado em relação a pontos fundamentais do paradigma ao qual ele serve:

Homens cujas pesquisas estão baseadas em paradigmas compartilhados estão comprometidos com as mesmas regras e padrões para a prática científica. Esse comprometimento e o consenso aparente que produz são pré-requisitos para a ciência normal, isto é, para a gênese e a continuação de uma tradição de pesquisa determinada. (KUHN, 2011, p. 30-31).

Os pesquisadores, neste sentido, irão realizar suas análises, demonstrações e eventuais descobertas circunscritos ao paradigma a que pertencem suas pesquisas, sem questionar as leis fundamentais consensualmente aceitas pela tradição científica estabelecida.

Os pesquisadores irão exercer aquilo que Kuhn caracteriza como “operação de limpeza”, quando forçam “a natureza a encaixar-se dentro dos limites preestabelecidos e relativamente inflexíveis fornecidos pelo paradigma” (KUHN, p. 2011, p. 43-44). Ao forçar a adequação entre teoria instituída pelo paradigma e natureza, o pesquisador sedimenta a ciência normal:

A ciência normal não tem como objetivo trazer à tona novas espécies de fenômeno; na verdade, aqueles que não se ajustam aos limites do paradigma frequentemente nem são vistos. Os cientistas também não estão constantemente procurando inventar novas teorias; frequentemente mostram-se intolerantes com aquelas inventadas por outros. Em vez disso, a pesquisa científica normal está dirigida para a articulação daqueles fenômenos e teorias já fornecidos pelo paradigma. (KUHN, 2011, p. 44).

A tarefa do cientista cuja pesquisa está embasada num determinado paradigma, com isso, não consiste em estabelecer novas teorias ou descobrir novos fenômenos. O seu trabalho consiste em demonstrar a adequação entre a teoria preestabelecida pelo paradigma e a natureza, com o intuito de solucionar os problemas a ele intrínsecos, ignorando tudo o que ultrapassar essa adequação. Conforme afirma Bezerra, “o cientista, em geral, não está preocupado em testar seu paradigma, mas apenas em aplicá-lo” (BEZERRA, 2007, p. 6).

Com a aplicação do paradigma, o cientista aceita um enorme conjunto de pressupostos ontológicos. O pesquisador da física, por exemplo, aceita sem questionar o fato de que o fenômeno analisado em sua pesquisa é um corpo espaço-temporal e consente com o fato de que o fenômeno deve ser objetivamente mensurado. Em outras palavras, o pesquisador aceita a teoria fornecida pelo paradigma a respeito do que são “espaço” e “tempo”, onde e quando o fenômeno “é”; acolhe as leis inexoráveis e universais concernentes a seu objeto de pesquisa, sem interrogar o que essencialmente é a “causalidade” em que o fenômeno está circunscrito; aceita o método científico, sem perguntar pela essência da “objetividade” com que a sua pesquisa deve ser realizada. Muito pelo contrário, conforme assevera Kuhn:

Quando um cientista pode considerar um paradigma como certo, não tem mais necessidade, nos seus trabalhos mais importantes, de tentar construir seu campo de estudos começando pelos primeiros princípios e justificando o uso de cada conceito introduzido. Isso pode ser deixado para os autores de manuais. (KUHN, 2011, p. 40).

Reconstruir seu campo de estudos sempre que tematiza um problema seria, assim, não apenas custoso para o pesquisador, mas tortuoso para o leitor da pesquisa. Cabe, então, ao escritor de manuais científicos descrever as principais descobertas e elucidar os fundamentos teóricos e os princípios mais básicos a ela inerentes. Não obstante, é preciso admitir que, embora o físico, tomando a posição de autor de manuais, reconstruísse minuciosamente o campo de pesquisa na qual se circunscreve a sua pesquisa, ele jamais poderia descrever e elucidar a experiência de aceitação das noções de “causalidade”, “espaço” e “tempo”, de “fenômeno” e “objetividade”. Essa experiência ontológica poderá ser descrita fenomenologicamente apenas pelo filósofo, como indica Heidegger: “[...] sobre esses fatos aceitos, o físico nada mais pode dizer, mas apenas o filósofo. Essas aceitações (Akzeptionem) não podem mais ser atingidas pelas ciências naturais, mas ao mesmo tempo são o fundamento que as possibilita” (HEIDEGGER, 2009, p. 59).

Ainda que essas noções fundamentem e ofereçam condição de possibilidade para a realização da pesquisa científica, o físico é incapaz de atingir esses fundamentos devido a um *esvaziamento de pensamento*. Por isso, Heidegger, na conferência *O Que quer Dizer Pensar?*, dentre os anos de 1951 e 1952, assevera que “a ciência não pensa”. Essa afirmação gerou grande controvérsia na época entre os seus ouvintes e leitores, o que obrigou o filósofo a explicá-la em entrevista à Richard Wisser:

Wisser: [...] Em primeiro lugar, o que o Sr. entende quando afirma que a ciência não pensa?

Heidegger: [...] Essa sentença: a ciência não pensa, que causou tanto alvoroço, significa: a ciência não se move na dimensão da filosofia. Mas, sem o saber, ela se enraíza nessa dimensão. (HEIDEGGER, 1996, p. 14).

Questionar as noções que fundamentam e possibilitam as pesquisas do âmbito da física – como: o que, essencialmente, constitui o “fenômeno” da pesquisa? O que, originariamente, determina o vínculo entre “espaço” e “tempo”, onde e quando um objeto de experiência está inserido? – é tarefa do filósofo. Construir essas questões consiste em pensar movimentando-se no âmbito ontológico da filosofia, que tematiza a originariedade do fenômeno e coloca em questão a sua essência. É neste sentido que o fato de que “a ciência não possa pensar, isso não é uma deficiência e sim uma vantagem” (HEIDEGGER, 2012, p. 115).

Ao alegar ser uma vantagem o fato de a ciência não pensar, Heidegger não pretende, de forma alguma, ignorar ou desmerecer os resultados alcançados pelas descobertas e explorações científicas. Pelo contrário, o filósofo pretende elucidar o fato de que a ciência depende daquilo que a filosofia pensa, ainda que disso se esqueça e que negligencie o que exige ser pensado em nossa época. Essa dependência da ciência em relação a reflexão filosófica se torna nítida quando, por exemplo, o físico coloca em questão: “o que é a física?”. Até mesmo para definir o seu campo de pesquisa, o cientista necessita de recorrer a fundamentação filosófica: “[...] A ciência não pensa, ela não pode mesmo pensar nesse sentido com os seus métodos. Eu só posso pensar o que é a física na forma de uma interrogação filosófica” (HEIDEGGER, 1996, p. 14).

Para compreender a razão de a ciência depender da filosofia para fundamentar suas teorias e métodos, é necessário determinar o que Heidegger designa como a diferença ontológica: a distinção radical entre ser e ente. Os entes compõem aquilo que Heidegger define como a dimensão “ôntica” da existência, que constitui tudo o que é “real”, desde um livro, ao corpo humano ou as ideias mais gerais a respeito do livro e do corpo humano. O ser, no entanto, não é um ente (nem mesmo o ente mais geral²) e não se reduz, portanto, à dimensão ôntica, mas os sentidos de ser compõem a dimensão ontológica em que se interroga, por exemplo, o vínculo originário entre os fenômenos, a determinação essencial de algo ou mesmo os sentidos do ser³ (KAHLMAYER-MERTENS, 2015).

Os métodos científicos são implementados na dimensão ôntica da existência, onde se apreende o “real”, passível de ser observado, mensurado e objetivado. Quando, não obstante, se propõe a refletir sobre o que é a física ou mesmo sobre o que é o “movimento”, o “tempo” ou o “espaço”, que constituem a região do ente em que ela desenvolve sua exploração, a

² A ontologia surge em solo grego, na Antiguidade, compreendida como “ciência do ser”, tendo por objetos de estudo as categorias mais básicas e elementares do ente. Para Platão, o ser é o conceito mais universal, a forma pura (*Eidos*); Aristóteles, na esteira do pensamento platônico, caracteriza o ser como o ente mais geral, indefinível e evidente por si mesmo. Heidegger, diante do cenário metafísico herdeiro do pensamento platônico-aristotélico, encontra indícios de que a tradição deixou impensado o que há de mais fundamental: a diferença radical entre ser e ente. Por isso, um dos projetos do autor de *Ser e Tempo* é a construção de uma ontologia fundamental (KAHLMAYER-MERTENS, 2015).

³ Heidegger reabilita a questão do ser, em *Ser e Tempo*, contudo, diferente da tradição ontológica que o precede, em vez de perguntar simplesmente pelo ser, o filósofo inova ao colocar em questão *os sentidos de ser*. Se ser não é um ente, ele só pode ser compreendido a partir de seus sentidos. Por isso a compreensão é um traço fundamental das experiências existenciais humanas, pois ela abre o espaço no interior do qual algo pode ser concebido *como algo*, desde um livro, a relação com outro indivíduo às ideias mais gerais sobre objetos e seres humanos. (KAHLMAYER-MERTENS, 2015).

ciência recorre à fundamentação filosófica. Portanto, as realizações científicas que configuram os paradigmas se sedimentam empírica e objetivamente na região ôntica, mas embasando-se numa determinação ontológica.

Atento à região ôntica em que se realiza a ciência normal, Kuhn demonstra que as operações realizadas pelo cientista forçam a natureza a se ajustar aos limites estabelecidos pelo paradigma que embasa sua pesquisa. O pesquisador não busca constantemente inaugurar teorias ou revelar novas espécies de fenômeno, mas, sim, resolver os enigmas intrínsecos a seu paradigma de pesquisa. Com isso, o cientista mantém inquestionado o conjunto de pressupostos ontológicos que fundamentam o paradigma que embasa sua pesquisa.

Visto isso, em resposta à pergunta diretora que introduz este artigo – a saber: estaria a filosofia de Thomas Kuhn preparada para a consumação da tarefa de questionar os pressupostos ontológicos que possibilitam a pesquisa científica? –, constatamos que, embora nos forneça a descrição objetiva do comportamento *conservador* do operador da ciência normal, Kuhn não oferece com sua filosofia condição para questionar tais pressupostos ontológicos. Inclusive, por se recusar a construir uma ontologia, o filósofo descreve objetivamente o nascimento de um paradigma e sua relação intrínseca com o desenvolvimento posterior de uma ciência normal e, assim, torna o conceito de paradigma historicamente claro, mas ontologicamente obscuro.

II. O paradigma como uma forma de desvelamento explorador determinado pela essência da técnica moderna

Gianni Vattimo, em *Da Realidade*, sustenta que, a partir da perspectiva ontológica heideggeriana, o conceito de paradigma, tal como concebido por Thomas Kuhn, pode ser compreendido como um horizonte de sentido derivado da verdade como *Alétheia*: “Para Heidegger, a verdade como Alétheia, como abertura de um horizonte (ou de um paradigma), torna possível qualquer verdade entendida como conformidade às coisas, verificação ou falsificação de proposições” (VATTIMO, 2019, p. 181).

Neste sentido, a verdade como desvelamento (*Alétheia*), ao inaugurar um paradigma, promove uma revolução paradigmática e, com isso, instaura o nascimento de um horizonte de sentido, onde ocorre, conforme sustenta Kuhn, “a articulação daqueles fenômenos e teorias já fornecidos pelo paradigma” (KUHN, 2011, p. 44). Entretanto, para compreender

como ocorre a determinação ontológica dessa revolução paradigmática é necessário, aqui, definir *Alétheia*, para então indicar que modelo de desvelamento fundamenta os paradigmas científicos analisados por Thomas Kuhn em *A Estrutura das Revoluções Científicas*.

Ao recuperar o conceito grego de verdade como *Alétheia*, Heidegger rompe com o conceito de verdade como adequação ou conformidade proposto pela tradição metafísica. O conceito corrente de verdade preservado pela metafísica foi legitimado, de acordo com Heidegger, a partir de um duplo movimento: inicialmente, pela fórmula medieval, segundo a qual a verdade é produto de uma adequação do conhecimento à coisa, tendo como fundamento o divino; na esteira deste movimento preliminar, na Modernidade, a ordem divina é substituída pela razão universal, que passa a desempenhar o papel que cabia ao divino, permitindo a definição “evidente” da verdade em termos de conformidade. Com isso, a palavra “verdadeiro” pode ser atribuída tanto à coisa, como verdade factual, quanto ao enunciado. Nos dois casos a natureza da verdade se define como o acordo, a concordância ou a conformidade entre coisa (objeto) e enunciado (representação) (ZARADER, 1997).

Heidegger, desempenhando uma crítica radical à metafísica tradicional, retoma as noções de conhecimento e verdade dos pensadores e poetas gregos pré-socráticos, para quem a verdade está indissociavelmente ligada ao caráter de estar-desvelado dos entes. A palavra *Veritas*, com a qual os filósofos romanos traduziram *Alétheia*, não preserva o caráter originário de verdade como desvelamento. O que diz, então, a palavra grega *Alétheia*? *Alétheia*, que está constituída pelo “A” privativo, indica desvelamento do ser e pressupõe, com isso, o surgimento a partir de um ocultamento originário do qual procede a verdade. Desvelamento, portanto, significa a saída para fora, a vinda à presença do ser, que aparece desabrochando a partir da ocultação (ZARADER, 1997).

O modelo de desvelamento que caracteriza os paradigmas intrínsecos a ciência moderna, entretanto, se distingue radicalmente do modelo de desvelamento característico do pensamento grego clássico. Para os pensadores e poetas gregos, o conhecimento (*Episteme*) consiste em contemplar o ente que brota a partir de uma ocultação. Assim, “o conhecimento provoca abertura. Abrindo, o conhecimento é um desvelamento.” (HEIDEGGER, 2012, p.17). Para os pensadores modernos, no entanto, o conhecimento é um processo que necessita de ser legitimado pela experiência, para alcançar a certeza da evidência e controle que caracterizam a ciência normal. Kuhn, como vimos, assevera que a ciência normal objetiva

“forçar a natureza a encaixar-se dentro dos limites preestabelecidos e relativamente inflexíveis fornecidos pelo paradigma.” (KUHN, 2011, p. 43). Neste sentido, a verdade científica é atingida mediante a adequação entre natureza e paradigma consequente de um rigoroso processo experimental de evidência e controle.

Não obstante, para Kuhn, o objetivo central do cientista não é atingir a verdade, mas resolver quebra-cabeças. Por isso, nenhum paradigma é descartado por não se adequar à natureza. Um paradigma, na verdade, só é rejeitado em comparação com outro paradigma:

Uma teoria científica, após ter atingido o *status* de paradigma, somente é considerada inválida quando existe uma alternativa disponível para substituí-la. Nenhum processo descoberto até agora pelo estudo histórico do desenvolvimento científico assemelha-se ao estereótipo da falsificação por meio da comparação direta com a natureza. Essa observação não significa que os cientistas não rejeitem teorias científicas ou que a experiências e a experimentação não sejam essenciais ao processo de rejeição, mas que – e este será um ponto central – o juízo que leva os cientistas a rejeitarem uma teoria previamente aceita, baseia-se sempre em algo mais do que essa comparação da teoria com o mundo. (KUHN, 2011, p. 108).

Kuhn sustenta que a rejeição de um paradigma vigente ocorre simultaneamente a aceitação de outro paradigma, mediante a comparação de ambos e não, como se sustenta tradicionalmente, entre a teoria e natureza. Em suma, seja a exploração científica determinada pela busca da verdade ou objetivada pela resolução de quebra-cabeças, a ciência normal possui um caráter essencialmente intervencionista em relação a realidade.

No seminário datado de 09 de julho de 1964, Heidegger assevera que, sujeita a exploração científica, “a natureza é considerada de uma maneira completamente determinada, de tal modo que ela satisfaz às condições da mensurabilidade. O ente recebe objetualidade, objetividade” (HEIDEGGER, 2021, p. 677). O caráter intervencionista da ciência moderna, que já no estado de teoria pura representa a natureza como um “sistema de movimento espaço-temporal, de alguma forma, previsível pelo cálculo” (HEIDEGGER, 2012, p. 49), foi inaugurado pela física de Galileu Galilei a partir de uma revolução sem precedentes na história do pensamento Ocidental, conforme narra Thomas Kuhn em *A Revolução Copernicana*:

Galileu soube que alguns polidores de lentes holandeses tinham juntado

duas lentes de modo a ampliar objetos distantes. Ele próprio tentou várias combinações e rapidamente produziu um telescópio de baixa potência. Depois, fez o que aparentemente ninguém fizera antes: apontou a sua lente para o céu e o resultado foi espantoso. Cada observação descobria no céu objetos novos e insuspeitados. Mesmo quando o telescópio estava orientado para objetos celestes familiares, o Sol, a Lua e os planetas – novos aspectos consideráveis destes velhos amigos eram descobertos. (KUHN, 2002, p. 234-235).

A revolução empreendida pela física de Galilei não consiste somente no fato de o cientista ter engenhosamente, a partir da produção e aperfeiçoamento do telescópio, descoberto novos objetos celestes e revelado novos aspectos daquilo que parecia familiar (o Sol, a Lua etc.), como sustenta Kuhn. A revolução empreendida por Galilei e que irá caracterizar toda a ciência moderna é, sobretudo, de nível ontológico: com a exploração científica de Galilei o homem moderno reinterpreta a natureza como *disponibilidade*, em outras palavras, como fonte de recurso e informação.

A radical transformação na forma como o homem moderno enxerga a natureza (ou a realidade) pode ser explicada a partir do modelo de *desvelamento explorador*, que foi inaugurado pela teoria da natureza de Galilei e aprimorada por Newton. O desvelamento explorador, que provoca o homem a dispor da natureza como sistema calculável de forças constituído por leis universais, é determinado, segundo Heidegger, pela essência da técnica. Este fato, entretanto, contradiz a cronologia historiográfica:

Para a cronologia historiográfica, o início das ciências modernas da natureza se localiza no século XVII, enquanto a técnica das máquinas só se desenvolve na segunda metade do século XVIII. *Posterior a constatação historiográfica, a técnica moderna é, porém, historicamente anterior no tocante à essência que a rege.* (HEIDEGGER, 2012, p. 25, grifo nosso).

A técnica moderna, entendida como um conjunto de esforços e engenho humanos para o desenvolvimento de aparelhos e máquinas que ampliam os experimentos científicos e comprovam as suas teses, é definida como “*ciência aplicada*” e, historicamente, só surge na segunda metade do século XVIII. A essência da técnica, porém, já imperava um século antes na física moderna: “[...] a teoria da natureza, proposta pela física moderna, não preparou o caminho para a técnica, mas para a essência da técnica moderna.” (HEIDEGGER, 2012, p. 25).

Heidegger, neste íterim, assevera que a historiografia é exata quanto a determinação do surgimento da técnica como ciência aplicada posteriormente ao surgimento da física moderna, mas, como ela é desprovida de uma base ontológica, não pode enxergar a proveniência da essência da técnica na física de Galilei. O fato de a essência da técnica se manter oculta à toda historiografia da ciência explica a razão de Thomas Kuhn considerar a tecnologia⁴ (ou técnica) – exemplificada pelos telescópios espaciais, pelo aparelho Fizeau-Foucault para medir a velocidade da luz ou mesmo pelo medidor de cintilações – como um conjunto de aparelhos derivados do esforço e engenho humanos, pois “ilustram o esforço e a engenhosidade imensos que foram necessários para estabelecer um acordo cada vez mais estreito entre a natureza e a teoria” (KUHN, 2011, p. 47).

É nítido que, para Kuhn, a tecnologia se caracteriza, por um lado, pelo engenho e esforço humanos e, por outro, como aparelhos desenvolvidos pelo homem. A técnica aparece como uma derivação da ciência com a função de forçar a natureza a corresponder às teorias estabelecidas por um determinado paradigma. O trabalho experimental, então, é uma consequência direta da imposição de uma agenda de problemas intrínseca ao paradigma, pois “a existência de um paradigma está diretamente implicada no trabalho de concepção da aparelhagem capaz de resolver problemas” (KUHN, 2011, p. 48).

A acepção de Kuhn a respeito da técnica está circunscrita ao que Heidegger designou como a *determinação instrumental e antropológica da técnica*, que consiste, como explica Irene Borges-Duarte, na acepção de que a) a técnica é um instrumento; e b) de que a técnica é uma atividade e uma criação do homem, que estabelece os fins para o uso dos equipamentos técnicos: “<<Técnicos>> são, por isso, os instrumentos concebidos e utilizados tendo em vista esta finalidade e os homens que os empregam no exercício da sua função ou profissão. E <<técnico>> é, então, o conhecimento de como se leva a cabo todo esse processo.” (BORGES-DUARTE, 2019, p. 150). É neste sentido que a caracterização da tecnologia feita por Kuhn, descrevendo-a como esforço e engenho humanos suscitados no trabalho experimental (atividade humana) e aparelhagens técnicas (instrumentos), corresponde à

⁴ A tecnologia é como se caracteriza a técnica moderna, não encontrando correspondente em outros momentos da história. O “logos” que compõe a tecno-*logia*, segundo Gilvan Fogel (2021), perfaz o *sentido orientador, o vetor determinante* deste tipo específico de técnica. A tecnologia, assim, se configura como o modo de ser do homem contemporâneo, que se inicia com o filósofo francês Descartes que assevera que “o conhecimento torna o homem possuidor e mestre da natureza”.

concepção corrente de técnica e, portanto, ignora completamente a essência do fenômeno técnico.

Afinal, em que consiste, para Heidegger, a essência da técnica? Heidegger, na conferência *A Questão da Técnica*, define a essência da técnica moderna com a palavra *Gestell* (Composição), que é coloquialmente utilizada pelos alemães para designar uma estrutura, tal como a de uma estante de livros, um chassi de automóvel ou mesmo para designar o esqueleto humano. Neste sentido, a Composição é uma estrutura que reúne e expõe. Como essência da técnica,

Gestell significa a força de reunião daquele por que põe, ou seja, que desafia o homem a desencobrir o real no modo de disposição, como disponibilidade. Composição (*Gestell*) denomina, portanto, o tipo de desencobrimento que rege a técnica moderna, mas que, em si mesmo, não é nada técnico. (HEIDEGGER, 2012, p. 24).

A essência da técnica, assim, não se confunde com a ação humana nem com os aparelhos técnicos, mas se manifesta como um poder que o homem não domina e que o provoca a dispor da natureza como *disponibilidade*, isto é, como fonte de recursos e informação. A Composição, neste sentido, é responsável por determinar ontologicamente o modelo de desvelamento explorador, que promove “a abertura justamente dos horizontes históricos a que Kuhn chamou de paradigmas” (VATTIMO, 2019, p. 216).

O horizonte de sentido instaurado na Modernidade pelo modelo de desvelamento explorador, que dispõe do real como *disponibilidade*, não encontra correspondência com nenhum outro momento da história. A construção de uma ontologia que apreenda o caráter exploratório da teoria da natureza configurada por Galilei, determinada originariamente pela Composição, explica o caráter revolucionário de sua física e a distância radical que ela demarca em relação a cosmologia de Aristóteles.

Em suma, a inovação empreendida pela teoria da física de Galilei em relação a física de Aristóteles é fundamentalmente mais revolucionária do que, por exemplo, a revolução implementada pela mecânica relativista de Albert Einstein sobre a mecânica clássica de Isaac Newton. De acordo com Bezerra (2007), a distinção entre os conceitos de massa, de espaço e tempo das tradições da mecânica clássica e da relativista torna essas teorias incomensuráveis. Embora esses paradigmas sejam incomensuráveis e, por conseguinte, seus

defensores estejam impedidos de estabelecer uma comunicação mútua, há algo que eles partilham e que se oculta no fundamento de suas teorias: o pressuposto ontológico segundo o qual a natureza é, enquanto *disponibilidade*, um sistema calculável de forças constituído por leis universais. A incomensurabilidade dos paradigmas que compõem o progresso da ciência moderna em relação a física de Aristóteles, porém, se estende até a região ontológica, completamente ininteligível para toda epistemologia e historiografia.

Considerações finais

Em nossa tarefa de revelar a dimensão ontológica composta pela carga de pressupostos que possibilitam a pesquisa científica, mas que permanece inquestionada pelo cientista, concluímos que a filosofia da ciência elaborada por Thomas Kuhn não nos oferece condição de possibilidade para indagar tais pressupostos. Considerando o relato de Kuhn no prefácio de *A Estrutura das Revoluções Científicas*, onde assevera que pretende desenvolver tão somente uma história das ideias científicas, compreendemos que a construção de uma ontologia da ciência estaria fora de questão.

Inclusive, conforme demonstrado pelo próprio Kuhn em sua obra, o fato de o cientista ignorar e até mesmo ser intolerante com as teses que possam minar o paradigma no qual se baseiam suas pesquisas é imprescindível para que ele consuma seu trabalho solucionando os enigmas responsáveis pelo desenvolvimento da ciência normal. Portanto, questionar os pressupostos que fundamentam sua investigação significa não só perder de vista o objeto de pesquisa que se encaixa nos limites ônticos estabelecidos pelo paradigma, como pode inviabilizar os resultados pretendidos por seu trabalho.

É evidente, por outro lado, que as preocupações de Martin Heidegger relacionadas ao pensar e fazer técnico-científico transcendem tanto a pesquisa científica embasada num paradigma quando a construção de uma história das ideias científicas, ainda que, como vimos, explique o fazer científico como exploração da natureza como *disponibilidade* e esclareça a radical revolução ontológica empreendida pela teoria da natureza de Galileu Galilei em relação a cosmologia de Aristóteles. Ao construir a questão da técnica moderna, Heidegger reformula antigas questões de origem metafísica: “o que constitui essencialmente os nossos modos de ser?”, “por que fazemos o que fazemos?”. Em suma, trata-se de tematizar

a determinação dos modos de ser do homem, mas considerando a técnica como o fator decisivo.

Considerando a história das ideias científicas estruturada pelas revoluções paradigmáticas como notoriamente caracterizada por Kuhn, alcançamos a objetividade historiográfica e o rigor epistemológico próprias das ciências ocupadas com a dimensão ôntica da existência. No entanto, ainda não atingimos a clareza de sentido que nos permita compreender os modos de ser do homem contemporâneo que, ao dispor do real como *disponibilidade*, se distingue radicalmente do homem da Era Antiga e Medieval. Para tanto, seria necessário ultrapassar os limites estabelecidos pela historiografia e epistemologia e, então, penetrar a região ontológica para suscitar o que é próprio dos modos de ser do homem contemporâneo, o que constitui a sua ventura ou fatalidade.

Referências

- BEZERRA, V. A. **A filosofia da ciência de Thomas S. Kuhn**: Uma introdução, 2007.
- BORGES-DUARTE, Irene. **Arte e Técnica em Heidegger**. Rio de Janeiro: Via Verita, 2019.
- CASANOVA, M. **Compreender Heidegger**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2015.
- COSTA, A. C. R. Os Paradigmas de Thomas Kuhn. **Primeiros Escritos**. São Paulo: n. 10, 2020. Acessado em: <https://www.revistas.usp.br/primeirosescritos/article/view/155660>. Acesso em: 04 de out. de 2022.
- FOGEL, G. **Do Coração Máquina: a técnica moderna como compaixão do homem pelo homem**. Rio de Janeiro: editora Mauad X, 2021.
- HEIDEGGER, M. **A Questão da Técnica**. [Ensaio e Conferências]. Petrópolis: Editora Vozes, 2012. Tradução de Emanuel Carneiro Leão.
- HEIDEGGER, M. **Ciência e Pensamento do Sentido**. [Ensaio e Conferências]. Petrópolis: Editora Vozes, 2012. Tradução de Emanuel Carneiro Leão.
- HEIDEGGER, M. Entrevista concedida por Martin Heidegger ao Professor Richard Wisser. **O que nos Faz Pensar**, nº 10, v. 1, p. 11-17, 1996. Acessado em: <http://www.oquenofazpensar.fil.puc-rio.br/index.php/oqnf/article/view/89>. Acessado em 04 de out. de 2022.
- HEIDEGGER, M. **O que Quer Dizer Pensar?** [Ensaio e Conferências]. Petrópolis: Editora Vozes, 2012. Tradução de Gilvan Fogel.
- HEIDEGGER, M. **Seminários de Zollikon**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2009. Tradução de Gabriella Arnhold e maria de Fátima de Almeida Prado.
- HEIDEGGER, M. **Seminários de Zollikon**. Rio de Janeiro: Via Verita, 2021. Organizado por Peter Trawny e traduzido por Marco Casanova.
- KAHLMAYER-MERTENS, R. **10 Lições Sobre Heidegger**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2015.
- KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2011.

KUHN, T. **A Revolução Copernicana**. Lisboa: Edições 70, 2002.

VATTIMO, G. **Da Realidade**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2019. Trad. De Klaus Bruscke.

ZARADER, M. **Heidegger e as Palavras da Origem**. Lisboa: Instituto Piaget, 1997. Trad. De João Duarte.

Recebido em: 20/11/22

Aprovado em: 25/04/23