

Absurdo e a física moderna: uma aproximação entre Camus e Heisenberg à luz do conceito de compreensão

Luis Valter Machado Junior

Universidade Federal de Minas Gerais

<https://orcid.org/0000-0001-8875-9529>

Resumo: É na relação entre a necessidade humana de compreensão e os “murros fechados do mundo”, que o absurdo camusiano ocorre. O absurdo, vindo dessa dicotomia entre o ser humano e o mundo, da irracionalidade do mundo descoberto pelo ser humano, é o que pauta a filosofia de Albert Camus. Nesse contexto, a relação entre o absurdo e a ciência se torna um tema relevante do ensaio *O mito de Sísifo*. Camus expressa toda sua revolta com a ciência moderna por nunca lhe dar o mundo, a ciência apenas descreve e elucida, nunca fornece o mundo à compreensão do ser humano. Essa situação *absurda* pode ser esclarecida se atendo aos livros de alguns cientistas do século XX, principalmente Werner Heisenberg, o qual elucida em *A parte e o Todo*, uma discussão sobre o tema da compreensão na física moderna. Sendo assim, o propósito deste artigo é estabelecer uma relação entre o absurdo e a revolta de Camus com a ciência e as ideias de Heisenberg sobre os limites da compreensão na física. No final, parece que os autores convergem na conclusão de que o ser humano não é capaz de chegar à compreensão do mundo por meio da ciência.

Palavras-chave: compreensão; absurdo; física; Camus; Heisenberg.

Abstract: It's in the relation between the human necessity of comprehension and the “closed walls of the world” that the camusian absurd happens. The absurd, coming from this dichotomy between the human being and the world, from the irrationality of the world discovered by the human being, is what guides Albert Camus' philosophy. In this context, the relation between the absurd and science becomes a relevant theme of the essay *The Myth of Sisyphus*. Camus expresses all his revolt with modern science for never giving him the world, science only describes and elucidates, it never gives the world to human comprehension. This *absurd* situation can be enlightened by taking into account the books of some scientists from the 20th century, especially Werner Heisenberg, who elucidates in *The part and The Whole*, a discussion about the topic of comprehension in modern physics. Therefore, the purpose of this article is to establish a relation between the absurd and Camus revolt with science and Heisenberg ideas about the limits of comprehension in physics. In the end, it seems that the authors converge on the conclusion that the human being is not capable of reaching a comprehension of the world through science.

Keywords: comprehension; absurd; physics; Camus; Heisenberg.

SUICÍDIO E A PERGUNTA: O NASCIMENTO DO SENTIMENTO DO ABSURDO

O caminho que Albert Camus traça até chegar à noção do absurdo e extrair dela as suas consequências é, de certa forma, árido. Sua reflexão começa com apenas uma pergunta acerca do suicídio. “*Só existe um problema filosófico realmente sério: o suicídio.*” (Camus, 2014, p. 17). Dentro todos os grandes problemas filosóficos, tais como o argumento ontológico, a questão da natureza do tempo, a pergunta sobre o que é nada, nenhum deles leva seu interlocutor à morte. No entanto, segundo Camus, a pergunta sobre “se a vida vale a pena ser vivida” pode ser letal ao ser humano. “*Mas vejo, em contrapartida, que muitas pessoas morrem porque consideram que a vida não vale a pena*

ser vivida." (Camus, 2014, p. 18). Desta forma, Camus elenca a questão do suicídio como pergunta magna da filosofia.

É profícuo ressaltar que o interesse de Camus ao discorrer sobre o suicídio se restringe ao pensamento individual – na medida em que o autor não discorre sobre as imbricações e as causas sociais do atentado contra a própria vida. É o que se extrai da seguinte afirmação: *"Aqui, pelo contrário, trata-se para começar, da relação entre o pensamento individual e o suicídio."* (Camus, 2014, p. 18). Assim, o foco no pensamento individual é relevante, pois é nele que nasce o sentimento do absurdo. Em certo sentido: *"Começar a pensar é começar a ser atormentado."* (Camus, 2014, p. 18). A partir da pergunta magna nasce o sentimento do absurdo – que recorre à consciência individual, na medida em que *"[...] o que constitui o fundo do conflito, da fratura entre o mundo e o meu espírito, senão a consciência que tenho dela?"* (Camus, 2014, p. 64).

Uma simples resposta, se for consciente, que diga “nada” ao se referir a natureza de seus pensamentos, pode fazer nascer o absurdo em alguém. O simples ato de uma resposta vazia ao questionamento sobre seus pensamentos pode fazer o sentimento do absurdo vir à tona. Nesse ponto, Camus descreve uma sequência para o nascimento do absurdo.

É possível tomar o exemplo de uma pessoa qualquer, que segue uma rotina estabelecida em seu dia-a-dia. Essa pessoa acorda todo dia pela manhã, escova seus dentes, toma café, pega o ônibus para o trabalho, trabalha pela manhã, almoça, trabalha à tarde, pega ônibus de volta para casa, janta e dorme. Ela repete essa rotina todos os dias de sua vida até basicamente sua morte. O momento que ela se pergunta – partindo da sua tomada de consciência – o “por quê” de tudo isso, é nesse momento que o absurdo pode surgir. Se a resposta a esse “por quê” – como elucidada acima – for vazia, for um “nada”, essa pessoa entra no sentimento do absurdo.

O último passo dessa sequência apresentada por Camus é a consequência desse sentimento, essa pessoa irá se perguntar, em última instância, há uma resposta ou a única saída é o suicídio? “*Um belo dia, surge o “por quê” e tudo começa a entrar numa lassidão tingida de assombro. “Começa”, isto é o importante. [...] Depois do despertar vem, com o tempo, a consequência: suicídio ou restabelecimento.*” (Camus, 2014, p. 27). Em geral, essa é a sequência descrita para que surja o sentimento do absurdo: a pessoa vive uma rotina, em algum dia ela se revolta e questiona o “por quê”; se a resposta a esse “por quê” for vazia, for o nada, segue-se a consequência do absurdo, suicídio ou respostas. Nesse caso, é sempre crucial lembrar que a tomada de consciência gera o sentimento do absurdo, sem ela não é possível a pergunta nem a resposta pelo sentido. “*Pois tudo começa pela consciência e nada vale sem ela.*” (Camus, 2014, p. 28).

Tudo o que foi aludido até agora, esse nascimento do absurdo, se dá em relação ao sentimento do absurdo. Camus separa o “sentimento do absurdo” da “noção do absurdo”. “*O sentimento do absurdo não é, portanto, a noção do absurdo. Ele a funda, simplesmente.*” (Camus, 2014, p. 43). O próprio Camus não apresenta uma definição de sentimento e noção do absurdo, mas é possível especular que o sentimento é aquele que pode ocorrer a qualquer minuto em qualquer lugar. O sentimento do absurdo ocorre a partir da tomada de consciência e “evolui”, como supra-aludido. Todavia, o sentimento do absurdo apenas funda a noção do absurdo. Para ambos, a tomada de consciência é o primeiro passo, porém, a noção do absurdo é como se fosse “um passo além” em relação ao sentimento. “*O absurdo não é mais aquela evidência que o homem constata sem admitir.*” (Camus, 2014, p. 49). Enquanto o sentimento absurdo é a situação derradeira, é o sentimento que “agarra” o ser humano em uma esquina qualquer a partir de sua tomada de consciência, a noção do absurdo é uma consciência constante do que é o absurdo, uma consciência constante do “[...] divórcio entre o homem e sua vida, o ator e seu cenário [...]” (Camus, 2014, p. 20). É a constante realização de que o ato de

compreender é impossível. Há, deste modo, um divórcio entre o desejo de compreensão por parte do ser humano e o ato de compreender.

“DEFINIÇÃO” DO ABSURDO

Até agora, a constatação que se tem do absurdo é que ele é um divórcio entre o ser humano e sua vida. Todavia, para compreender melhor o conceito, Camus faz uma análise do termo “absurdo” em seu uso comum. Ao proceder essa análise, o autor percebe que “absurdo”, em seu uso comum, é sinônimo de “é contraditório” ou “é impossível”. O absurdo aparece, nesse contexto, como uma discrepância, como uma desproporção, entre a realidade e o que é proposto. O exemplo fornecido é sobre um homem virtuoso que é acusado de desejar sua irmã. O absurdo, nesse exemplo, está na desproporção, na contradição, entre a realidade – que em teoria é o homem ser virtuoso – e sobre o que ele é acusado – de desejar sua irmã. *“Mas só é absurdo em virtude da desproporção entre sua intenção e a realidade que o espera, da contradição que posso perceber entre suas forças reais e o objetivo a que ele se propõe.”* (Camus, 2014, p. 44). Sendo assim, na linguagem, o absurdo é a desproporção entre a “realidade” e o que foi afirmado sobre ela. Isso de forma que o absurdo teria graus diferentes a depender do grau de discrepância. Quanto maior a discrepância entre uma afirmação e o mundo, maior “o absurdo”.

O que é profícuo analisar nesta digressão é a linguagem utilizada por Camus, pois a questão do absurdo, como aponta o uso do termo na linguagem, é uma comparação. *“Em toda parte o absurdo nasce de uma comparação.”* (Camus, 2014, p. 44). Sendo assim, o absurdo somente nasce de uma comparação entre um “estado de fato” e a realidade, ou seja, entre uma ação e o mundo.

Tenho fundamentos para dizer, então, que o sentimento do absurdo não nasce do simples exame de um fato ou de uma sensação, mas sim da comparação entre um estado de fato e uma certa realidade, uma ação e o mundo que a espera. [...] Não consiste em nenhum dos elementos comparados. Nasce de sua confrontação. (Camus, 2014, p. 44-45).

Tendo conhecimento de que o absurdo é uma comparação, é importante se atentar aos termos desta comparação para compreender melhor a comparação em si. O primeiro termo, o qual já vem sendo observado desde o começo da análise camusiana, é o ser humano. A análise do ser humano parte da “primeira providência do espírito”, que nada mais é que a distinção entre o verdadeiro e o falso. O importante dessa distinção é que ela revela uma necessidade humana: a exigência de compreensão, de familiaridade, de clareza do mundo. De certa forma, Camus coloca essa exigência de compreensão como ato essencial do ser humano. O ser humano precisa compreender o mundo, precisa “reduzi-lo”, de forma que seja capaz de compreendê-lo.

O desejo profundo do próprio espírito em suas operações mais evoluídas une-se ao sentimento inconsciente do homem diante do seu universo: é exigência de familiaridade, apetite de clareza. Compreender o mundo, para um homem, é reduzi-lo ao humano, marcá-lo com seu selo. (Camus, 2014, p. 31).

Sendo assim, pelo lado do ser humano, há um claro desejo de unificar – entendido aqui como a definição de compreender para Camus. Na verdade, não é somente um desejo, há uma necessidade, uma exigência, humana de unificar ou mesmo de compreender o mundo. *“Posso negar tudo desta parte de mim que vive de nostalgias incertas, menos esse desejo de unidade, esse apetite de resolver, essa exigência de clareza e coesão.”* (Camus, 2014, p. 65).

É importante ressaltar que essa consideração sobre o ser humano – necessidade de compreensão – aparece em outros textos de Camus. Na verdade, essa é uma das características do homem revoltado. “*O movimento de revolta surge nele como uma reivindicação de clareza e de unidade.*” (Camus, 2018, p. 42). A necessidade de compreensão, demanda de unidade do mundo, é um dos atos característicos do homem revoltado. Em certa instância, a necessidade de compreensão não correspondida é um dos fatores cruciais da revolta. “*Linha por linha, essa descrição convém ao revoltado metafísico. Este se insurge contra um mundo fragmentado para dele reclamar a unidade.*” (Camus, 2018, p. 42).

O problema com essa necessidade de compreensão é que o ser humano chega a um impasse, o que ele pode afirmar que sabe? O que o ser humano tem a capacidade de compreender? Ora, para Camus, essa certeza só existe em relação a sua própria existência – o fato de que se está vivo – e em relação à existência do mundo, ou seja, é possível tocar o mundo, interagir com ele, disso concluo que ele também existe. Quando o ser humano tenta ir além dessas duas certezas tudo se esvai, nada mais é sólido.

Efetivamente, sobre o quê e sobre quem posso dizer: Eu conheço isto!? Este coração que há em mim, posso senti-lo e julgo que ele existe. O mundo, posso tocá-lo e também julgo que ele existe. Aí se detém toda a minha ciência, o resto é construção. Pois quando tento captar este eu no qual me asseguro, quando tento defini-lo e resumi-lo, ele é apenas água que escorre entre meus dedos. (Camus, 2014, p. 33).

É aqui que a noção de absurdo começa a fazer sentido. Da análise da linguagem se tem que é uma comparação, uma comparação entre o que o ser humano quer – compreensão – e o que ele pode. Entre esses dois lados há um sério problema, uma séria defasagem. O ser humano quer, a todo custo, compreender o mundo, porém, quando se compara sua exigência de compreensão com o que ele é capaz de compreender, ou seja, o que ele pode

e o que ele consegue, há um “fosso”, a distância é gigantesca. “*O fosso entre a certeza que tenho da minha existência e o conteúdo que tento dar a esta segurança jamais será superado. Para sempre serei estranho a mim mesmo.*” (Camus, 2014, p. 33). Parece que há certo limite na capacidade de compreensão, pois independentemente do desejo humano de compreensão – considerado, por Camus, como primário, a “primeira providência do espírito” – ele nunca será capaz de unificar tudo. “*Mas prefere a ela sua coragem e seu raciocínio. A primeira lhe ensina a viver sem apelo e a satisfazer-se com o que tem, o segundo lhe ensina seus limites.*” (Camus, 2014, p. 79).

Sendo assim, o absurdo claramente não está no ser humano nem no mundo, mas em sua convivência, isto é, no fato que há um ser humano e há o mundo. A relação entre os dois é o absurdo. Assim se confirma a hipótese da análise da linguagem, o absurdo é uma relação. “*No plano da inteligência, posso então dizer que o absurdo não está no homem (se semelhante metáfora pudesse ter algum sentido) nem no mundo, mas na sua presença comum.*” (Camus, 2014, p. 45). Sabe-se o que o ser humano quer – conhecimento – e o que o mundo lhe oferece. “*Se quiser me limitar as evidências, sei que o homem quer, sei que o mundo lhe oferece e agora posso dizer que sei também o que os une.*” (Camus, 2014, p. 45). O absurdo é a “peça que faltava” no quebra-cabeça, o absurdo é o que une o ser humano ao mundo.

ABSURDO E A FÍSICA MODERNA: O PROBLEMA DA COMPREENSÃO INTUITIVA

No centro da argumentação de Camus sobre o absurdo, a revolta do autor para com as ciências se mostra uma questão recorrente e complexa. Essa revolta advém da aparente incapacidade da ciência de completar o objetivo que ela se propõe a realizar. A ciência, em sua essência, se coloca o objetivo de explicar o mundo, desde as interações atômicas até a vida, ela

possui a tarefa de conceder a compreensão do mundo natural e artificial, aos seres humanos.

A ciência possui duas tarefas: transmitir uma compreensão da natureza, capacitando assim o homem a fazer a natureza servir seu próprio propósito, e indicar ao homem sua posição apropriada na natureza por meio de um verdadeiro *insight* em suas inter-relações. (Heisenberg, 1966, p. 19, tradução nossa).

Contudo, esse objetivo parece nunca ser alcançado pela ciência. Mesmo considerando todo o poder explicativo que as ciências acumularam durante séculos de pesquisa, aparentemente, ela não é capaz de cumprir seu objetivo de fornecer a compreensão do mundo ao ser humano. Tudo que as ciências são capazes, de acordo com Camus, é de uma poesia, pois, por meio dela, o ser humano não chega a compreender o mundo. “*Explicam-me esse mundo com uma imagem. Então percebo que vocês chegaram à poesia: nunca poderei conhecer.*” (Camus, 2014, p. 34).

A revolta que Camus manifesta não é única nem ao autor nem à filosofia. Alguns autores do campo científico, mais especificamente da física, demonstram uma revolta muito similar. Werner Heisenberg é um desses autores que se revolta com a “compreensão” que a física moderna apresenta. Em um primeiro contato com essa revolta, o autor explicita, em seus diálogos, um problema ao afirmar que ele “compreendia” as implicações da teoria da relatividade restrita de Albert Einstein. Mesmo possuindo um completo domínio do aparato matemático da teoria, Heisenberg não era capaz de afirmar que ele compreendia, realmente, a relatividade do tempo e da simultaneidade – ambas implicações da teoria da relatividade restrita.

Só pude dizer que não sabia realmente o que significava “compreender” em nossa ciência natural. O aparato matemático da teoria da relatividade não me causava nenhuma dificuldade, mas isso não significava, necessariamente, que eu houvesse

“compreendido” por que um observador em movimento, ao usar a palavra “tempo”, referia-se a algo diferente de um observador em repouso. (Heisenberg, 2016, p. 41).

Ora, mesmo “compreendendo completamente uma teoria” – no sentido de dominar o aparato matemático –, parece que ainda não é possível afirmar uma compreensão do mundo. Essa situação leva Heisenberg a um estado de revolta similar ao de Camus – mesmo compreendendo uma teoria, não necessariamente eu comprehendo o mundo. *“Não sei o que mais pode ser exigido. Sinto-me ludibriado pela lógica implícita nesse arcabouço matemático.”* (Heisenberg, 2016, p. 42). Dentro desse contexto, é extremamente profícuo analisar o problema de Heisenberg com a compreensão na física moderna pois, por meio dessa análise, é possível iluminar, pelo menos em parte, a revolta de Camus para com a ciência.

Antes de adentrar às hipóteses sobre o nascimento dessa revolta de Heisenberg com o conceito de compreensão na física moderna – trata-se de uma hipótese, pois mesmo sendo mais claro e extenso do que Camus sobre o tema, Heisenberg não é totalmente direto sobre a questão –, é necessário se ater a uma diferença central entre Camus e Heisenberg. Enquanto Camus coloca o problema do absurdo como a impossibilidade de o ser humano conhecer, ou seja, coloca como uma impossibilidade por princípio, uma limitação humana, Heisenberg não concebe a compreensão humana como limitada.

[...] não há, por outro lado, nenhuma razão para assumir que a capacidade dos humanos de eventualmente compreender áreas particulares da realidade seja limitada em princípio. Pelo contrário, essa capacidade humana de compreender, de encontrar o seu caminho na realidade, parece, em todos os sentidos, ser ilimitada. (Heisenberg, 2019, p. 28, tradução nossa).

Logo, diferentemente de Camus, que concebe a impossibilidade de conhecer ou compreender – o absurdo – como base para a incapacidade humana de compreender o mundo, Heisenberg não chega a esse extremo, pois, para o físico, a capacidade humana de compreensão é ilimitada.

Em vez de conceber a própria compreensão humana como limitada, Heisenberg concebe os campos científicos como limitados. Não é uma questão de o ser humano ser incapaz de compreender o mundo, mas dos campos científicos sozinhos não serem capazes de obter uma compreensão completa do mundo. O que é limitado, nessa visão, não é a compreensão humana como um todo, mas a compreensão de campos específicos da ciência.

No entanto, o mal entendido, que as transformações na ciência exata trouxeram à luz certos limites à aplicação do pensamento racional, deve ser, imediatamente, combatido. Um campo de aplicação mais estreito é dado somente a certas formas de pensamento, e não ao pensamento racional em geral. (Heisenberg, 1966, p. 26, tradução nossa).

Heisenberg, portanto, concebe os diferentes campos das ciências como completos ou acabados neles mesmos (*Abgeschlossenheit*). Isso de forma que um campo, como, por exemplo, a mecânica clássica, funciona muito bem em seu domínio, suas leis compreendem bem o domínio da realidade ao qual elas concernem, entretanto, esse conhecimento não é geral, ele não é um conhecimento “do todo”, é de apenas uma parte. *“Mas agora a natureza, por meio da física moderna, nos lembrou, muito claramente, que nunca devemos esperar por uma base tão firme para a compreensão de todo o campo das ‘coisas perceptíveis’.”* (Heisenberg, 1966, p. 27, tradução nossa). Logo, não é a compreensão humana que é limitada, mas os campos da ciência que o são. Esses não são capazes de, sozinhos, chegarem a uma compreensão “do todo”.

Ora, se Heisenberg considera a compreensão humana como ilimitada e apenas os campos específicos da ciência que se apresentam como limitados – limitação essa que é resolvida por meio do Princípio de Complementaridade de Bohr –, é possível questionar onde nasce, exatamente, o problema da compreensão para Heisenberg. Adentrando nessa pergunta, uma vez que o problema não é uma limitação em princípio, elencamos duas possíveis hipóteses, as quais possuem uma forte relação com a linguagem: a primeira hipótese versa sobre o fato de que tal incompreensão é fundada no caráter insuficiente da linguagem, em particular, da sua insuficiência na física moderna; a segunda hipótese versa sobre o fato de que, ao longo do desenvolvimento da física – principalmente no século XIX com Mach –, a linguagem utilizada foi, gradativamente, se distanciando de uma linguagem intuitiva, o que acarretou na impossibilidade de uma compreensão intuitiva na física moderna.

Expandindo as hipóteses, a primeira concerne, então, a uma insuficiência na linguagem. Essa insuficiência pode ser dividida em dois níveis diferentes, a insuficiência da linguagem no uso comum e no uso dentro da física moderna. De acordo com Heisenberg, as palavras, em seu uso comum, se demonstram incertas, elas não são claramente definidas.

Essa incerteza intrínseca do significado das palavras foi, certamente, reconhecida muito cedo e trouxe a necessidade de definições, ou – como a palavra “definição” diz – para o estabelecimento de limites que determinam onde a palavra deve ser usada e onde não. (Heisenberg, 1958a, p. 169, tradução nossa).

As palavras, mesmo possuindo definições, não são capazes de uma total precisão. Essa imprecisão decorre, segundo o físico, de como as palavras são definidas. O ato de definição, que possui o intuito de determinar o sentido de uma palavra, ocorre por meio da utilização de conceitos, esses que, no que lhes concerne, continuam sendo palavras, isto é, eles próprios não são bem

definidos. Com isso, se recai em um círculo lógico, o processo que deveria definir claramente as palavras se utiliza delas mesmas, caindo em uma incerteza. Sendo assim, considerando que as palavras não podem ser bem definidas e se apresentam como incertas, o sentido das palavras só pode ser dado por meio do contexto. “*O que deve ser enfatizado no início é que o significado de uma palavra pode depender, em grande medida, do contexto em que ela é usada.*” (Heisenberg, 2019, p. 25, tradução nossa). Palavras e conceitos isolados possuem inúmeras interpretações possíveis; ao considerar o contexto, tais interpretações diminuem. Contudo, ainda não se chega a uma precisão.

Advindo desse problema com as palavras no seu uso comum, o uso da linguagem na física moderna também se demonstra problemático. Nesse campo, não somente a linguagem comum se demonstra insuficiente em consequência da sua falta de definição clara, mas os conceitos da física clássica também se demonstram insuficientes.

[...] somos forçados a usar a linguagem da física clássica, simplesmente por não termos outra linguagem com que expressar os resultados. Sabemos que os conceitos dessa linguagem são imprecisos, têm uma aplicação limitada, mas não dispomos de outra linguagem e, afinal, esta nos ajuda a apreender o fenômeno, ao menos que indiretamente. (Heisenberg, 2016, p. 154).

A questão sobre a insuficiência da linguagem utilizada pela física clássica está presente tanto na teoria da relatividade quanto na mecânica quântica – sendo que, de acordo com Heisenberg, no contexto da mecânica quântica a dificuldade é ainda maior. Em ambos os campos, os conceitos clássicos – tempo, espaço, simultaneidade e massa absolutos, assim como uma descrição causal dos fenômenos – são imprecisos, contudo, são os únicos disponíveis. “*O verdadeiro problema por trás destas várias controvérsias foi o fato de que não existia uma linguagem na qual um pudesse falar consistentemente sobre a nova situação.*” (Heisenberg, 1958a, p. 174, tradução nossa). Sendo assim,

devido às grandes mudanças epistemológicas que a física moderna impôs, os conceitos clássicos se apresentam tão insuficientes para a compreensão dos fenômenos físicos como a própria linguagem comum.

Um ótimo exemplo que Heisenberg apresenta sobre essa defasagem na linguagem é por meio da teoria atômica de Bohr. A teoria de Bohr sobre a órbita dos elétrons é representada como um sistema planetário devido à falta de uma linguagem apropriada para explicar o átomo. *“Pretendo dizer algo sobre a estrutura do átomo, mas falta-nos uma linguagem em que possamos nos fazer entender.”* (Heisenberg, 2016, p. 54). A ausência de uma conceituação adequada conduziu-o para uma explicação do átomo em termos de uma linguagem antiquada – a linguagem astronômica. Logo, a teoria atômica de Bohr não necessariamente explica como o átomo funciona, ela é apenas uma descrição possível dentro da linguagem que se detinha na época.

Considerando esses dois níveis de insuficiência, de incerteza, da linguagem – a não possibilidade de uma definição clara das palavras na linguagem comum, e a insuficiência da linguagem clássica para compreensão dos fenômenos da física moderna – é possível, e faz, em um primeiro momento, todo sentido, atribuir a revolta de Heisenberg à impossibilidade de compreensão a esse fator. Entretanto, mesmo a linguagem se apresentando como insuficiente, tanto Heisenberg quanto Bohr reforçam inúmeras vezes que essa linguagem é capaz de representar ou mesmo de retratar o mundo.

Apesar da ambiguidade e indeterminação dos conceitos, a linguagem é bem adequada – e foi criada – para, de alguma forma, “representar” ou “retratar” as condições da realidade ou das ideias sobre elas. Essa representação não pode ser completa ou precisa. O que ela pode fazer, entretanto – para usar uma expressão um tanto imprecisa – é conter o “essencial”. (Heisenberg, 2019, p. 25, tradução nossa).

Uma ótima maneira de compreender essa relação, entre uma linguagem insuficiente que ainda é capaz de compreender o mundo, é dada por uma analogia que Heisenberg atribui a Bohr. Bohr compara a linguagem a lavar louça com uma água suja, mesmo possuindo apenas água e panos sujos, ainda é possível limpar o suficiente da louça para considerá-la limpa. A linguagem funciona da mesma forma, se detém apenas uma linguagem, e lógica, incerta e limitada, que não possui uma definição clara e não se aplica totalmente aos novos fenômenos. Entretanto, por intermédio dessa linguagem, o ser humano ainda é capaz de compreender, de uma maneira relativamente clara, o mundo.

– Nossa lavagem de louça é como nossa linguagem – disse Niels. – Temos água suja e panos de prato sujos e, no entanto, conseguimos deixar limpos os pratos e copos. Também na linguagem, temos de trabalhar com conceitos pouco claros e com um tipo de lógica cuja alcance é restrito e desconhecido. No entanto, nós a usamos para introduzir clareza em nossa compreensão da natureza. (Heisenberg, 2016, p. 162).

Ora, se o problema não está na insuficiência da linguagem – mesmo ela não apresentando uma compreensão totalmente clara do mundo ainda somos capazes de compreendê-lo por meio dela – sobra analisar a segunda hipótese. Essa hipótese concerne, principalmente, a maneira como a física modificou sua ideia de compreensão ao longo da história.

Um autor chave que esclarece essa mudança é Ernst Mach. Mach se apresenta com o grande ponto de cisão entre uma antiga visão do propósito da física e um novo propósito que vai pautar a física do século XX. Mach, diferentemente de Galileu, retorna a uma física descritiva, o propósito interno da física, agora, é o de descrever a experiência da maneira mais econômica possível. Enquanto Galileu almejava uma real compreensão do mundo físico por meio de uma investigação das leis que regem os

fenômenos, Mach alega que a física deve, estritamente, se ater a uma descrição direta da natureza pautada pela econômica do pensamento. “*Acima de tudo, Galileu e a maioria de seus principais sucessores insistiram que o objetivo primário da ciência física não era “salvar as apariências”, mas “compreender o mundo físico real” [...]*” (Blackmore et. al., 2001, p. 1, tradução nossa).

O que Mach propõe, portanto, para física – o que, no caso de Mach, pode ser expandido para todas as ciências – é uma descrição direta da experiência pautada pelo princípio da economia do pensamento. “*A economia da comunicação e da apreensão é a própria essência da ciência.*” (Mach, 1919, p. 6, tradução nossa). Esse princípio, em linhas gerais, expressa que todas as teorias e leis científicas devem aspirar a um alto grau de economia. Isso quer dizer, a ciência deve se ater somente ao que se repete na experiência, ela deve ignorar todos os detalhes supérfluos, trata-se de encontrar uma “unidade na multiplicidade”. “*Mach afirmava que as teorias mais simples, mais parcimoniosas economizavam memória e esforço usando conceitos e leis abstratas em vez de se atentarem aos detalhes de cada evento ou experimento individual.*” (Banks, 2004, p. 23, tradução nossa). Levando esse princípio em consideração, é possível colocar que o propósito da ciência, que Mach concebe, é alcançar a descrição mais abrangente e econômica possível da experiência. “*A ciência, nela mesma, portanto, pode ser considerada como um problema mínimo, consistindo da apresentação mais completa possível dos fatos com o menor gasto possível de pensamento.*” (Mach, 1919, p. 490, tradução nossa). Para alcançar essa descrição, para alcançar esse nível de abrangência e economia, a descrição física se torna cada vez mais abstrata, de forma que a física acaba representando somente um “esqueleto causal da realidade”. “*O objetivo da física, consciente ou inconscientemente, sempre foi descobrir o que podemos chamar de esqueleto causal do mundo.*” (Russell, 1992, p. 391, tradução nossa).

Por meio desse novo propósito, Mach abre o caminho para física do século XX, uma física que não mais se preocupa com a compreensão em

detalhe das leis que regem os fenômenos, mas que se volta à descrição econômica, abrangente e abstrata da experiência, de maneira que essa descrição possa ser aplicada para prever eventos futuros.

Feita essa digressão, é possível retomar como a compreensão se dá na física moderna. Considerando o novo propósito que Mach instaura para física, se demonstrou necessário, cada vez mais, alcançar um alto grau de abstração na física. O método utilizado para chegar a essa abstração necessária foi a formalização.

O desenvolvimento da física nos últimos séculos, e especialmente nas últimas décadas, tem cada vez mais levado à aquele método na construção, teste, e aplicação de teorias físicas que nós chamamos de formalização, isto é, a construção de um cálculo complementado por uma interpretação. (Carnap, 1974, p. 67, tradução nossa).

De acordo com Carnap, a formalização é o método que a física adotou para alcançar a abstração necessária. Essa consiste em explicar os fenômenos por meio de um cálculo seguido de uma interpretação desse cálculo. Somente na matemática que a descrição física alcançou a abstração necessária. “*Como na formulação da teoria da relatividade, encontraram-se instrumentos adequados em abstrações matemáticas altamente desenvolvidas.*” (Bohr, 2017, p. 110). Isso ocorre de uma forma que, tomando o exemplo que Heisenberg usa, qualquer descrição de um fenômeno na mecânica quântica só é aceito se for possível colocá-lo em termos matemáticos. Uma descrição na linguagem comum não é suficiente para a física. “*Na teoria quântica, nós aceitamos a situação descrita quando se tornou possível representá-la matematicamente [...].*” (Heisenberg, 1958c, p. 105, tradução nossa).

A grande consequência desse método, da utilização da matemática como a linguagem primária para explicação dos fenômenos na física, é que, cada vez mais, uma “compreensão intuitiva” se tornou supérflua dentro da

física. “*Em consequência, tornou-se cada vez mais possível renunciar uma “compreensão intuitiva” dos termos abstratos, axiomas e teoremas formulados com a ajuda deles.*” (Carnap, 1974, p. 67, tradução nossa).

Como a linguagem comum, a “linguagem intuitiva” foi colocada de lado para o uso da matemática, a própria compreensão intuitiva foi ficando cada vez mais imprópria para a física. O físico se torna completamente satisfeito se é capaz de descrever os experimentos por meio dos conceitos abstratos da matemática; contudo, devido ao alto grau de abstração matemática, nem sempre é possível explicar o arcabouço matemático em uma linguagem intuitiva. De forma que, a distância entre a abstração matemática e a linguagem intuitiva é tão notável, que Heisenberg se questiona se uma explicação intuitiva é, de alguma forma, possível para a nova física. “*Até para o físico, a descrição em linguagem simples será um critério do grau de compreensão que foi alcançado. Até que medida tal descrição é possível?*” (Heisenberg, 1958a, p. 168, tradução nossa).

No contexto dessa impossibilidade de uma explicação intuitiva pela física, uma das saídas que os físicos tentaram explorar foram os modelos.

[...] os físicos se esforçaram para torná-los “intuitivos” construindo um “modelo”, isto é, uma forma de representar os microprocessos eletromagnéticos por uma analogia a macroprocessos conhecidos, por exemplo, os movimentos de coisas visíveis. (Carnap, 1974, p. 67, tradução nossa).

Os modelos tentam demonstrar o arcabouço matemático abstrato das teorias físicas por meio de comparações a fenômenos intuitivos – por sua via, macroscópicos – os quais a linguagem intuitiva é capaz de representar. Em resumo, os modelos tentam colocar a linguagem matemática, por meio de uma comparação, em uma linguagem intuitiva. Um exemplo dessa tentativa é o próprio modelo atômico de Bohr comentado anteriormente.

O problema com os modelos é que eles, segundo Carnap, não fazem parte diretamente das teorias físicas, eles não são necessários para o propósito da física. Os modelos apenas servem como um aparato estético, didático, ou no melhor dos casos, heurístico, para as teorias. *“É importante perceber que a descoberta de um modelo não possui mais do que um valor estético, didático ou, na melhor das hipóteses, heurístico, mas não é, de modo algum, essencial para uma aplicação bem-sucedida da teoria física.”* (Carnap, 1974, p. 68, tradução nossa). Para além dessa questão com os modelos, outro fator que conta para sua insuficiência em apresentar uma compreensão intuitiva é que, na física moderna, gradativamente os modelos se tornaram inviáveis. O grau de abstração matemático que a relatividade e a mecânica quântica alcançaram foi tão elevado que os modelos não foram mais possíveis ou se demonstraram insuficientes.

A demanda por uma compreensão intuitiva dos axiomas foi cada vez menos satisfeita quando o desenvolvimento levou à teoria da relatividade geral e, depois, à mecânica quântica, envolvendo a função de onda. (Carnap, 1974, p. 68, tradução nossa).

É nesse ponto que é possível retomar o problema com a compreensão na física moderna que Heisenberg apresenta. Como mostrado, parece não ser possível uma compreensão intuitiva na física, devido à adoção da linguagem matemática. Nesse contexto, a física parece renunciar à compreensão intuitiva. Seu método de formalização, decorrente da necessidade de uma descrição econômica e abrangente, leva a um grau de abstração que a linguagem intuitiva não é capaz de representar. Contudo, abandonar a linguagem intuitiva acarreta em um gravíssimo problema. O problema em abandonar a linguagem intuitiva, e em decorrência a compreensão intuitiva, é que somente com ela que é possível se afirmar que realmente se compreendeu algo, ela é necessária para a compreensão.

– Por enquanto, não temos ideia da linguagem que devemos usar para falar dos processos no interior do átomo. É fato que temos uma linguagem matemática, ou seja, um esquema matemático para determinar os estados estacionários do átomo ou as probabilidades de transição de um estado para outro, mas não sabemos – pelo menos, não em termos gerais – como essa linguagem se relaciona com a linguagem comum. Precisamos, é claro, dessa ligação, se pretendemos aplicar essa teoria a algum experimento. Pois, quando se trata de experimentos, usamos a linguagem tradicional. Logo, não posso afirmar que tenhamos “compreendido” a mecânica quântica. Presumo que o esquema matemático funcione, mas até hoje não se estabeleceu nenhuma ligação dele com a linguagem tradicional. (Heisenberg, 2016, p. 81-82).

Considerando que a compreensão intuitiva, baseada na linguagem intuitiva, é necessária para que seja possível afirmar que alguém compreendeu o mundo, e que a física não é mais capaz de oferecer essa compreensão intuitiva, se faz necessário um novo significado para o conceito “compreensão” na física moderna.

Sempre que nós procedemos do conhecido ao desconhecido podemos esperar compreender, mas podemos ter que aprender, ao mesmo tempo, um novo significado da palavra “compreensão”. Nós sabemos que qualquer compreensão deve ser baseada finalmente na linguagem natural, porque é somente aí que podemos ter certeza de tocar a realidade [...]. (Heisenberg, 1958a, p. 201-202, tradução nossa).

Sendo assim, ao afirmar que se compreendeu uma teoria, uma sentença ou uma lei na física moderna não expressa que algo foi compreendido intuitivamente, mas que um é capaz de utilizar essa teoria, sentença ou lei física para descrição de fenômenos conhecidos ou para previsão de novos fenômenos. *“Assim, compreendemos ‘E’ se ‘compreensão’ de uma expressão, sentença ou de uma teoria significa a capacidade do seu uso para a descrição de fatos conhecidos ou para a previsão de novos fatos.”* (Carnap, 1974, p. 69, tradução nossa).

O propósito que Mach impõe para a física é realizado, ela busca apenas uma descrição dos fenômenos, não mais se busca uma compreensão, por meio da investigação profunda das leis físicas, dos fenômenos. Nesse contexto, a compreensão intuitiva é supérflua, ela não é necessária, em grau algum, para o físico. *“Uma ‘compreensão intuitiva’ ou uma tradução direita de ‘E’ em termos que se referem a propriedades observáveis não é necessária nem possível.”* (Carnap, 1974, p. 69, tradução nossa). Logo, é possível afirmar que o físico comprehende sua ciência, contudo, o que ele se refere ao afirmar que comprehende é algo totalmente diferente da compreensão intuitiva que Heisenberg procura. Ele comprehende, se compreensão for entendida como a utilização da física para descrição de fenômenos ou previsão de novos fenômenos.

Assim, o físico, embora não possa nos dar uma tradução para a linguagem cotidiana, comprehende o símbolo “ Ψ ” e as leis da mecânica quântica. Ele possui aquele tipo de compreensão que, por si só, é essencial no campo do conhecimento e da ciência. (Carnap, 1974, p. 69, tradução nossa).

Visto que a compreensão intuitiva é desnecessária, e até inviável, na física moderna, a revolta de Heisenberg e Camus para com a ciência – em específico a física – fica mais clara. Heisenberg e Camus até podem comprehender as teorias físicas no sentido de compreensão que Carnap atribui à física, mas essa compreensão não é o suficiente, ainda se fazendo necessária uma compreensão intuitiva. Em torno dessa revolta, ao comentar sobre a linguagem, Heisenberg aponta para uma possível saída, a poesia. Somente ela é capaz de unir, não em perfeição, mas unir, o conteúdo intuitivo da linguagem comum – esse que foi perdido no desenvolvimento da física com a abstração – e a precisão dos conceitos matemáticos.

De certa forma, a poesia está no lugar onde os extremos se tocam: de um lado, pensando puramente em termos de conteúdo, explorando plenamente a vitalidade do mundo e, do outro lado, a

conexão de conceitos em um esquema estritamente matemático. (Heisenberg, 2019, p. 28, tradução nossa).

Se a física não é capaz de apresentar o mundo devido ao seu método adotado, a saída seria compreender o mundo por meio da poesia. Sobre as coisas últimas as quais não podemos falar (Heisenberg, 2019, p. 29), sobre as coisas que a física – devido a seu método de expressão matemático abstrato – não é capaz de prover uma compreensão intuitiva, tudo que é possível fazer é contar uma história, é expressar em forma de uma poesia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da relação entre o ser humano e o mundo, Camus tem uma evidência: o absurdo. O que se sabe é que há uma relação: o absurdo existe enquanto houver ser humano e mundo. “*Sua primeira característica a esse respeito é que ela não pode ser dividida. Destruir um dos seus termos é destruí-la totalmente.*” (Camus, 2014, p. 45). O absurdo nasce, se é possível apontar com alguma exatidão, dessa relação entre o ser humano que busca uma compreensão do mundo e o mundo que se fecha a ele. “*Mas o essencial é o explicar.*” (Camus, 2014, p. 60). Esse mundo, pelo menos para o homem absurdo, que é irracional. “*O mundo para ele não é tão racional, nem irracional a tal ponto. É irracionalável.*” (Camus, 2014, p. 61). Quando se compara a exigência do ser humano ao que a natureza lhe fornece, aí está o absurdo.

Ao considerar que a ciência é uma das ferramentas mais refinadas para prover a compreensão do mundo, Camus, então, direciona sua revolta à ciência. A ciência deveria, pelo menos em teoria, prover a compreensão do mundo ao ser humano, entretanto, ela, aparentemente, se mostra como incapaz de cumprir tal objetivo. Essa revolta de Camus, como apontado, não é única. Na medida em que Heisenberg expressa uma revolta muito semelhante voltada à física moderna. Ao investigar os motivos dessa revolta, Heisenberg

acaba confirmando alguns pontos levantados por Camus e aprofundando outros.

A questão gira, pelo menos no recorte feito aqui, ao redor da impossibilidade da física moderna prover uma compreensão intuitiva do mundo. Devido a sua mudança de propósito, e consequentemente de método, ao longo da história a física foi forçada a abandonar uma explicação por meio da linguagem intuitiva, o que decorreu no abandono da própria compreensão intuitiva, em vista de uma explicação em linguagem matemática.

No contexto dessa mudança, a noção de “compreensão” na física foi alterada. O físico comprehende, se compreender for entendido como a utilização de uma teoria para descrição ou previsão de fenômenos. Contudo, por mais que essa compreensão seja suficiente para a física, ela não é suficiente para o ser humano. Descrição, enumeração e previsão não são sinônimos de uma compreensão intuitiva e, somente por meio desta, que alguém pode afirmar que comprehendeu o mundo. *“Entendo que posso apreender os fenômenos e enumerá-los por meio da ciência, mas nem por isso posso captar o mundo.”* (Camus, 2014, p. 34).

Seguindo sua revolta com essa incapacidade de compreensão intuitiva por meio da ciência, Heisenberg aponta para uma saída, a poesia. Sobre aquilo que a ciência não é capaz de alcançar, se deve contar uma história. Nesse ponto, os autores novamente se aproximam, enquanto Camus afirma que a ciência acaba em poesia, Heisenberg aponta que a saída da impossibilidade de compreensão intuitiva da ciência está também na poesia. No final, tudo que parece ser possível é “contar uma história”, e não uma compreensão completa como aspiram ambos.

Sendo assim, o ser humano se vê em um estado absurdo, a ciência, aquela com a maior capacidade de suprir sua busca por compreensão, não é

capaz de alcançar o fim de sua tarefa, tudo o que é possível, no âmbito da busca por uma compreensão intuitiva do mundo, é apelar à poesia.

* * *

Referências

- BANKS, Erik. “The Philosophical Roots of Ernst Mach’s Economy of Thought”. In: *Synthese*, v. 139, no. 1, 2004, p. 23–53.
- BLACKMORE, John *et. al.* (Org.). *Ernst Mach’s Vienna 1895–1930*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2001.
- BOHR, Niels. *Física atômica e conhecimento humano: ensaios 1932-1957*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2017.
- CAMUS, Albert. *O Mito de Sísifo*. Trad. Ari Roitman; Paulina Watch. Rio de Janeiro: Record, 2014.
- CAMUS, Albert. *O Homem Revoltado*. Trad. Valerie Rumjanek. Rio de Janeiro: Record, 2018.
- CARNAP, Rudolf. “Foundations of logic and mathematics”. In: *International Encyclopedia*. Chicago: The University of Chicago Press, 1974.
- HEISENBERG, Werner. *A parte e o todo: encontros e conversas sobre física, filosofia, religião e política*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2016.
- HEISENBERG, Werner. *Der Teil und das Ganze: Gespräche im Umkreis der Atomphysik*. München: Piper, 1986.
- HEISENBERG, Werner. *Philosophic problems of nuclear science*. Trad. F. C. Hayes. New York: Fawcett Books, 1966.
- HEISENBERG, Werner. *Physics and Beyond: Encounters and Conversations*. Trad. Arnold J. Pomerans. New York: Harper & Brothers Publishers, 1971.

HEISENBERG, Werner. *Physics and philosophy: The revolution in modern science*. New York: Harper & Brothers Publishers, 1958a. (World Perspectives).

HEISENBERG, Werner. *Reality and Its Order*. Trad. M. B Rumscheidt, N. Lukens; I. Heisenberg. Cham: Springer International Publishing, 2019.

HEISENBERG, Werner. *The Meaning of Beauty in the Exact Sciences*. Trad. Peter Heath. 2012. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Meaning-of-Beauty-in-the-Exact-Sciences-Heisenberg/efef1ad9a69f723dd44566442672be46d20e6d14> (acesso: março/2021).

HEISENBERG, Werner. *The physicist's conception of nature*. Trad. Arnold J. Pomerans. London: Hutchinson & Co., 1958b.

HEISENBERG, Werner. The Representation of Nature in Contemporary Physics. In: *Daedalus*, v. 87, n. 3, 1958c, p. 95–108.

HEISENBERG, Werner. Tradition in Science. In: *Bulletin of the Atomic Scientists*, v. 29, n. 10, 1973, p. 4–10.

MACH, Ernst. *Popular Scientific Lectures*. Trad. Thomas J. McCormack. Chicago: The Open Court Publishing CO, 1898.

MACH, Ernst. *The science of mechanics*. Trad. Thomas J. McCormack. Chicago: The Open Court Publishing CO, 1919.

RUSSELL, Bertrand. *The analysis of matter* London: Routledge, 1992.

Recebido 13/04/2021

Aprovado 10/12/2021

Licença CC BY-NC 4.0

