

A NOÇÃO DO PROCEDER CIENTÍFICO NA OBRA DE PIERRE DUHEM

THE NOTION OF SCIENTIFIC PROCEDURE IN PIERRE DUHEM'S WORK

Fernando Henrique Silveira Camano¹

RESUMO: O presente artigo visa abordar os principais pontos da filosofia da ciência de Pierre Duhem, expoente e pioneiro da epistemologia histórica francesa. Visamos introduzir o que o autor expõe como sua noção geral de ciência em crítica ao empirismo, com foco especial em sua noção de objeto científico, sua construção por meio das propriedades abstratas, leis experimentais e hipóteses, bem como suas posições sobre explicação e representação científicas. Isso nos possibilita compreender suas teses gerais em filosofia da ciência como um todo. Para isso, partiremos das posições mais gerais do autor, notadamente acerca da teoricidade do objeto científico, incluindo o holismo proposicional e experimental, para em seguida pormenorizarmos como se dá a construção daquele objeto, até finalmente retornarmos às funções gerais de uma teoria científica, a saber, a de explicação *versus* a de representação. Com isso, apresentamos que para o parisiense a ciência realiza classificações artificiais que tendem a parecer classificações naturais, e conseguimos ainda relacionar sua filosofia com sua história da ciência, por meio da historicidade da construção de propriedades ideais e hipóteses, e do continuísmo representativo e descontinuísmo explicativo.

PALAVRAS-CHAVE: Duhem. Filosofia. Ciência. Explicação. Representação.

ABSTRACT: This paper aims to discuss the main points in the philosophy of science of Pierre Duhem, one of the leading exponents and pioneers of French Historical Epistemology. We aim to introduce what the author exposes as his general notion of science that opposes to empiricism, focusing on his notion of scientific object, how it is constructed through abstract properties, experimental laws and hypothesis, as well as his notions of scientific explanation and representation. This allows us to comprehend his general thesis in philosophy of science as a whole. For that, we will start from the most general positions of the author, regarding the theoreticity of the scientific object, including propositional and experimental holism, to subsequently analyze how said object is constructed, until finally returning to the general functions of a scientific theory, notably to explain *versus* to represent. Thereby, we present that for the Parisian science makes artificial classifications that tend to seem natural classifications, and we achieve to relate his philosophy to his history of science, through the historicity of the construction of ideal properties and hypothesis, and through representation continuism and explanation discontinuism.

KEY-WORDS: Duhem. Philosophy. Science. Explanation. Representation.

¹ Bacharel em Psicologia pela Universidade Federal de São João del Rei - MG (UFSJ) (2018). Graduando em Filosofia pela UFSJ. e-mail: fernandohscamano@gmail.com

<https://doi.org/10.36311/1982-8004.2022.v15.n2.p89-108>



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

1. INTRODUÇÃO

Pierre Duhem (1861-1916) é frequentemente considerado como um dos grandes expoentes, e mesmo pioneiro, da epistemologia histórica francesa, seguido de pensadores que produziram a maior parte de seu pensamento no século XX, como Gaston Bachelard, Alexandre Koyré e Georges Canguilhem, salvas as enormes diferenças de concepções entre eles, frequentemente de modo abertamente contraditório. Duhem, como estes outros, exerceu simultaneamente o ofício de filósofo e de historiador da ciência. Suas obras são comumente comparadas, por exemplo, principalmente às de Alexandre Koyré, em virtude de suas proximidades e, ao mesmo tempo, de suas divergências. Enquanto ambos são frequentemente considerados como integrantes da corrente “internalista” (que investigaria a evolução histórica da atividade científica com referência a seus problemas conceituais, e não com base na história social, embora esta seja uma classificação problemática para os dois autores) na *história* da ciência, e enquanto ambos sustentam também posições críticas ao empirismo na *filosofia* da ciência, os dois pensadores são frequentemente diferenciados quanto ao continuísmo ou descontinuísmo da evolução conceitual científica (na *história* da ciência), e quanto ao papel da elaboração metafísica e da explicação (na *filosofia* da ciência).

O presente artigo visa abordar os principais pontos da *filosofia* da ciência deste historiador-filósofo de formação intelectual francesa, introduzindo a sua concepção de ciência, com foco especial em sua noção de objeto científico e de como se dá sua construção por meio das propriedades abstratas, leis experimentais e hipóteses, bem como suas posições sobre explicação e representação científicas, o que possibilita compreender suas teses gerais em filosofia da ciência. Para isso, partiremos das posições mais gerais do autor, notadamente acerca da teoricidade do objeto científico, incluindo o holismo proposicional e experimental, para em seguida pormenorizarmos como se dá a construção daquele objeto, até finalmente retornarmos às funções gerais de uma teoria científica.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. A TEORICIDADE DO OBJETO CIENTÍFICO EM DUHEM

A concepção de filosofia da ciência do físico, historiador e filósofo Pierre Duhem é bastante conhecida por estudiosos da área. Seu ponto fundamental é que a experiência em física, e a consequente teorização sobre a realidade, não é simplesmente a observação pura de fenômenos, mas já envolve a interpretação teórica dos mesmos.² Para tanto, não basta o uso dos meros sentidos para observação dos fenômenos após

² DUHEM, P. Algumas reflexões acerca da física experimental. Parte I. In: **Ensaaios de filosofia da ciência**. Trad. Fábio Rodrigo Leite. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia, 2019, pp. 167-169.

sua produção, mas é necessário o conhecimento de teoria para interpretá-los. A teorização que se faz sobre a realidade estudada não se constitui como mero relato empírico imediato dos resultados dos experimentos por meio dos aparelhos, mas já envolve um significado teórico, frequentemente prévio ao experimento. Pode-se dizer que aquilo que outros filósofos chamam de proposições observacionais já seria teórico em Duhem, por envolverem conceitos abstratos e teóricos naquilo que visam “descrever”. Para ele, uma teorização científica não se dá imediatamente sobre fatos, mas sim sobre abstrações que fazem uso de matemática, da geometria e da lógica, assim como de outras áreas da física a partir disso.³ Dessa maneira, a teorização científica não se caracteriza pelo relato de fatos observados, mas sim pela representação simbólicas de conceitos abstratos admitidos previamente pelo cientista, que a teoria permite substituir pelos fatos concretos, em que a experiência apenas fornece o valor matemático de tais símbolos. Essa interpretação teórica dos fenômenos é tida por Duhem como parte integral e indissociável do experimento, se dando de maneira associada com a observação fenômenos (e fundamentando a mesma), e é tida como necessariamente matemática nas ciências já desenvolvidas. Para o filósofo, essa interpretação teórica seria característica típica das ciências que já tenham atingido uma fase racional (entendida como uma fase matemática), frente às ciências ainda empíricas e mais próximas do senso comum no início de seu desenvolvimento.⁴

Com isso, o método “empirista” apenas é verdadeiramente identificável nas ciências ainda próximas de sua origem (para Duhem, em sua época, estas seriam a biologia e alguns ramos da química). Nestas, ocorreria o raciocínio diretamente sobre fatos.⁵ Mas o mesmo não aconteceria nas ciências mais avançadas, nas quais o instrumento matemático desempenha um papel crucial, como na física. Para o francês, as teorias físicas simbolizam matematicamente propriedades e fenômenos, utilizando-se de sinais falados ou escritos que, muitas vezes, já são prévios ao próprio experimento do cientista⁶ e representam conceitos abstratos. Todas as ciências, com seu progresso, tenderiam a se distanciar do conhecimento empírico imediato e de suas leis grosseiras, se afastando do que aquilo que Duhem nomeia como senso comum atento, aumentando-se inversamente o papel da teoria na observação da experiência pelo uso de abstrações e avançando rumo a mais abstração, entendida como a tradução simbólica mais distante dos fatos da experiência.⁷ Aqui se apresenta parte das críticas ao método indutivo puro pelo francês por meio de suas teses de impregnação teórica da observação, contra uma concepção de observação neutra.

³ *Ibid.*, pp. 167-169.

⁴ *Ibid.*, pp. 169-170.

⁵ *Ibid.*, p. 171.

⁶ *Ibid.*, pp. 171-173.

⁷ *Ibid.*, pp. 173-4.

2.1.1. A IMPOSSIBILIDADE DE CONFIRMAÇÃO OU REFUTAÇÃO DE UMA HIPÓTESE INDIVIDUAL DENTRO DE UMA TEORIA

Ao utilizar uma dada teoria para compreender um fenômeno singular, esta experiência seria considerada uma experiência de aplicação, melhor dizendo, aquela experiência que tira partido da teoria, incluindo-a em seus instrumentos e na “interpretação do mundo”, visando conhecer um fenômeno singular por meio desta teoria⁸.

Contudo, Duhem diferencia um segundo tipo de experiência, o de prova. Este tipo de experimentação visaria falsear ou confirmar uma teoria, por meio da confirmação ou do falseamento de alguma hipótese individual que a compõe, por intermédio do processo de contradição experimental, caracterizado pela verificação empírica de que alguma consequência prevista pela teoria ocorre ou não da maneira predita.⁹

No entanto, para o francês, uma teoria científica, composta por hipóteses, seria infalsável se tomadas em consideração suas hipóteses componentes de maneira individual. Isso porque mesmo uma experiência de prova utiliza todo um conjunto de teorias que sustentam seus instrumentos, experimentos e interpretações, e uma hipótese em teste utiliza conceitos, símbolos e noções comuns a diversas outras. Dessa maneira, é impossível testar uma proposição isolada, pois sempre se mobilizam conjuntos inteiros de teoria em cada experimento, seja nas pressuposições teóricas que um simples uso de um instrumento acarreta, seja na própria interpretação do resultado do experimento. Visar uma hipótese específica é visar uma proposição dentro de um conjunto teórico. No caso de um experimento que demonstre um efeito diferente do que a teoria previa, com um fenômeno que não se produza da maneira predita e contradiga a teoria, toda a armação teórica é considerada imperfeita, pois é impossível delimitar em qual parte da teoria, em qual das suas proposições, se encontra o erro. Admitir o erro apenas na proposição que visava é admitir implicitamente a verdade de todas as outras proposições em leis e hipóteses, inclusive dos aparelhos que forneceram as leituras¹⁰. Todavia, tal identificação não possui necessidade lógica, pois o erro poderia estar em qualquer uma destas proposições.¹¹ Consequentemente, uma contradição experimental à teoria põe em questão todo o sistema, não apenas uma hipótese isolada. Uma experiência não aponta em que parte do sistema está o erro, apenas indica que pelo menos uma hipótese está errada, mas não qual.¹²

⁸ *Ibid.*, pp. 174-5.

⁹ *Ibid.*, p. 175.

¹⁰ *Ibid.*, p. 176.

¹¹ *Ibid.*, pp. 176-7.

¹² *Ibid.*, pp. 177-9.

Para o físico, historiador e filósofo, cada parte da ciência física mobiliza todas as outras, em conjunto, e por isso uma ilustração sobre a estrutura e funcionamento das teorias científicas se assemelharia mais a um organismo, e não a máquina que se deixa desmontar. Um cientista descobriria assim os problemas de uma teoria científica como um médico descobre uma doença, por seus efeitos no corpo inteiro, pelo conjunto.¹³ Trata-se aqui em Duhem das teses de holismo proposicional e holismo experimental, dito seja, as teses de que uma hipótese envolve conceitos de outras hipóteses, e de que por isso nenhuma delas pode ser testada separadamente. Pode-se dizer que toda experiência de prova é também uma experiência de aplicação. Talvez o inverso também seja verdadeiro, uma vez que a aplicação para conhecer um objeto específico pode gerar correções na teoria..

Em adição, para o pensador, o experimento crucial, compreendido como aquele que confirma uma hipótese pela redução ao absurdo de sua hipótese contrária, confirmando a primeira, seria impossível em física. Isso porque em física não haveria apenas duas hipóteses, como o princípio do terceiro excluído em lógica, mas potencialmente infinitas hipóteses para cada situação.¹⁴ Além disso, essa impossibilidade também se dá porque em física não se decide entre duas hipóteses individuais, e sim entre dois sistemas teóricos, sem indicar onde se encontra o problema em cada um, como vimos¹⁵.

Por conseguinte, vemos que para o parisiense a verificação experimental não é base ou origem de uma doutrina ou teoria científica como para os empiristas, e sim seu coroamento, seu fim, como a aproximação ao empírico de um quadro simbólico abstrato prévio em conjunto.¹⁶

Vejamos então como se desenvolve o trabalho teórico de um cientista para construir seu objeto científico, de acordo com o francês.

2.2. TEORIA E OBJETO CIENTÍFICO (OU MODELO IDEAL) EM PIERRE DUHEM

Um cientista não apenas interpreta seus experimentos por uma teoria prévia, mas pode, deve e faz desenvolver a teoria que permite a própria interpretação da experiência (e não o contrário, de desenvolver uma teoria *a partir* da experiência)¹⁷. E faz isso pelo trabalho científico que se dá da seguinte maneira:

¹³ *Ibid.*, p 179.

¹⁴ *Ibid.*, pp. 181-2.

¹⁵ *Ibid.*, pp. 180-1.

¹⁶ *Ibid.*, pp. 183-4.

¹⁷ Aqui, percebemos a crítica ao empirismo em ciência.

Para o pensador francês, o cientista de uma ciência já madura ou matemática, durante um experimento científico, tem diante de si instrumentos compostos por um conjunto de corpos concretos, que ele manipula, observa e por meio dos quais faz as leituras que representam as bases da experiência científica. Mas o raciocínio do cientista não se dá sobre esses corpos, e sim sobre instrumentos esquemáticos, compostos por um conjunto de noções matemáticas e conceitos de corpos perfeitos, abstratos, ideais, submetidos a grandezas perfeitas¹⁸, elaboradas com base na abstração e na lógica e razão matemática. Existe a construção de um objeto ideal que é sinônimo de teoria científica e que é o verdadeiro objeto do pensamento científico, com propriedades abstratas e ideais concebidas para representar as propriedades do objeto concreto, mas de maneira pura e idealizada. Essas propriedades são representadas simbolicamente. As hipóteses científicas são sempre hipóteses de relações entre essas propriedades perfeitas e abstratas, e a teoria é um conjunto de hipóteses ordenadas e inter-relacionadas. O pensamento se dá sobre noções perfeitas que esquematizam o concreto porque o concreto é impreciso e possui variações, e é impossível descobrir a variação sem conhecer a lei prévia ideal.¹⁹

Todavia, para Duhem, este modelo ideal e abstrato não corresponderá exatamente ao instrumento concreto, pois é puro e perfeito e, por isso, simplificado. Isso implica que, depois de raciocinar a partir deste modelo puro, o cientista elabora um esquema abstrato e ideal mais complexo, visando se aproximar de instrumento real pela inclusão teórica de seus desvios, visando representar suas especificidades e imperfeições (por outros fatores perfeitos, complexificando cada vez mais o objeto). Neste sentido, o real é tido como um desvio do abstrato puro e deve ser representado por abstrações teóricas sobrepostas. É o que o autor chama de correção (do objeto ideal) que, por sua vez, requer a confiança no experimento concreto para ocorrer²⁰. Esta correção pela complexificação do modelo ideal visa tornar menos díspar a experiência ideal com um instrumento abstrato em relação à experiência real e concreta com instrumentos concretos, e leva em consideração as especificidades daqueles materiais, do instrumento, complexificando suas perfeições esquemáticas, visando aproximar a representação simbólica abstrata da realidade concreta.²¹ Sem esta concepção, torna-se impossível compreender as efetuações de correções pelos cientistas e as causas de erros de experiência, tanto quanto o trabalho teórico dos cientistas e de que a distância entre a experiência concreta e o objeto ideal não refuta a teorização nesta fase de elaboração da teoria científica. Talvez pudéssemos dizer de uma experiência de correção ou complexificação nesta fase, e, antes ainda, de experiências de medida dos valores

¹⁸ *Ibid.* p. 190.

¹⁹ Neste ponto, percebemos a aproximação com o “platonismo” koyreniano.

²⁰ *Ibid.*, pp. 190-191

²¹ *Ibid.*, pp. 191-192.

matemáticos de cada propriedade abstrata quando correspondentes a cada estado físico do objeto.

Dessa forma, passa-se de uma imagem teórica abstrata simples para mais complicada, porém mais completa, mas nos encontramos sempre no domínio da abstração. Neste sentido, pode-se dizer que o trabalho científico, para Pierre Duhem, não aceita a experiência como fato primeiro, ou realidade última, mas a concebe como uma síntese de múltiplas determinações abstratas que o modelo ideal visa estruturar de maneira analisada e complexificada. Trata-se da concepção de método hipotético-dedutivo que defende a criação abstrata de objetos ideais puros, em seguida complexificados para representar a realidade, num método que procede do abstrato ao concreto.²² É apenas na última fase da elaboração teórica que se testa todo o modelo em sua capacidade de se aproximar (de prever) os fenômenos empíricos.

Para o francófono, a experiência científica em física é inferior em certeza à experiência do senso comum ou vulgar, pois é submetida a discussões específicas e sutis, mas é muito mais precisa, visto que a experiência vulgar é grosseira, pouco detalhada, só podendo ser verdadeira assim, precisamente por se tratar de objetos concretos que se apresentam à experiência já de maneira sintética. O inverso ocorre na física, na qual o pensamento trabalha por meio da análise e da particularidade, possibilitadas pela teoria ou linguagem teórica matemática²³

2.3. A CONSTRUÇÃO DO OBJETO TEÓRICO E DAS HIPÓTESES EM DUHEM

2.3.1. LIMITES LÓGICOS, LIBERDADE, HISTORICIDADE E SOCIALIDADE DO PESQUISADOR, E A RELAÇÃO COMO CONTINUÍSMO REPRESENTATIVO EM HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Entretanto, o modelo abstrato utilizado em ciências precisa ser construído de alguma maneira. A construção do objeto ou teoria abstrata se dá de fato a partir da observação da experiência. Nela, são observados fenômenos que originam leis experimentais (“proposições de observação”), necessariamente singulares por se referirem ao objeto e fenômeno concretos e específicos. Por indução e generalização (mas não apenas isso - e podemos identificar aqui a crítica ao indutivismo agora na elaboração dos modelos, ao se defender que um objeto científico não é mera abstração da experiência concreta – e sim também por meio do recurso a postulação livre do cientista, fazendo menção a princípios abstratos fora da experiência, numa criação inicialmente livre),

²² Perceberemos a diante toda a similaridade desta concepção com a aquela de Koyré por ambos se fundamentarem nesta noção hipotético-dedutiva de ciência, e como isto se aproxima da concepção koyreniana dos *noeta*.

²³ *Ibid.*, p. 197.

são estabelecidos princípios abstratos que representam as propriedades concretas dos objetos físicos, consideradas como propriedades fundamentais e simples (escolha esta também arbitrária frente a todas as propriedades do objeto). Esta escolha arbitrária exerce meramente função de suposição.²⁴ Em seguida, se elaborarão hipóteses sobre as relações dessas propriedades ideais e abstratas, e sobre suas consequências. A relação matemática de diversas hipóteses sobre as propriedades abstratamente consideradas dos objetos concretos e suas consequências é o que se chama de teoria, que será posteriormente comparada com os experimentos concretos pelo experimentador. Dizendo de outra maneira, a construção do objeto ideal tem realmente recurso à experiência, mas é uma construção arbitrária e abstrata do sujeito que postula propriedades abstratas simples para representar o concreto.

As únicas balizas para a elaboração destas suposições sobre as propriedades abstratas e simples do objeto ideal que visam representar idealmente o objeto concreto sintético para a elaboração de hipóteses de relação entre estas propriedades são os limites lógicos de não-contradição e de matematização: uma hipótese não pode ser autocontraditória; também, no caso de elaboração e mais de uma hipótese, estas não podem ser contraditórias entre si; as hipóteses devem ser matematizáveis; e seu conjunto deve permitir obter conclusões matemáticas com proximidade satisfatória às leis experimentais (proposições de observação), observadas inicialmente ao se comparar o sistema inteiro de representações simbólicas ao sistema inteiro de observações de leis experimentais (a partir das teses de holismo semântico e experimental de Duhem). Dentro dessas condições, há liberdade total do teórico para criar suas hipóteses.²⁵ Observa-se aqui a concepção hipotético-dedutiva de trabalho ou atividade científica em Duhem, assim como sua noção de objeto científico como objeto abstrato.

No entanto, a contemplação das leis experimentais, a limitação às exigências lógicas e a posterior comparação empírica às mesmas leis experimentais não são suficientes para orientar o físico sobre quais propriedades e hipóteses escolher para representar teoricamente (simbolicamente) tais leis e elaborar seu objeto abstrato. Nessa toada, o conhecimento prévio do pesquisador (como sua cultura, sua formação e estudos prévios, o contexto teórico de pensamento dos outros) o orienta dentro da grande liberdade do espaço delimitado pela lógica.²⁶ As exigências lógicas dão liberdade quase total para escolha das hipóteses.

É precisamente no ponto da liberdade de postulação de propriedades abstratas e hipóteses em que se observa também a historicidade do trabalho e do

²⁴ DUHEM, Pierre. A escolha das hipóteses. In: **A teoria física: seu objeto e sua estrutura**. Trad: Rogério Soares da Costa. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2014, pp. 263-264

²⁵ *Ibid.*, pp. 264-265.

²⁶ *Ibid.*, pp. 302.

objeto científico em Duhem, garantindo sua classificação como um epistemólogo histórico. Longe de qualquer relativismo (como veremos a diante sobre sua noção de classificação natural), o filósofo-historiador entende que a liberdade para elaboração de hipóteses como princípios ou qualidades abstratas orienta pouco o pesquisador frente à totalidade das leis experimentais que ele deve abordar, indicando apenas para que se evite a contradição e que suas hipóteses devem expressar concordância entre sua matematização e a experiência concreta. Porém, esta teorização (entendida aqui como simbolização e criação de propriedades abstratas) nunca é realizada por um indivíduo isolado, e sim a partir de seus conhecimentos prévios (que são sempre sociais) por sua formação, a tradição do campo, a mentalidade ou ideologia de sua época, as leis experimentais já conhecidas, as teorias que conseguem cobri-las, os conceitos conhecidos, etc., ou seja, as opiniões e fatos de sua época. Por conseguinte, a iniciativa teórica é sempre influenciada e determinada por diversas circunstâncias históricas.²⁷ Um físico não escolhe livremente suas hipóteses, elas chegam nele por sua formação prévia e por seu contexto teórico. Duhem utiliza a metáfora da fecundação de uma flor pelo pólen: um pesquisador deve apenas manter seu pensamento aberto às hipóteses pelo estudo, atenção e meditação, como a flor que abre sua corola para fecundação pelo pólen. A ideia sobre quais hipóteses aceitar sobre as propriedades abstratas do objeto ideal que visa representar o objeto concreto germinará no pesquisador, sem ele mesmo. A hipótese é recebida, não escolhida pelo cientista.²⁸ Só aí atividade livre e laboriosa começa, ao combinar essa hipótese com outras já admitidas, extrair consequências das hipóteses, compará-las com leis experimentais. Não depende do pesquisador conceber uma ideia nova, mas depende dele desenvolvê-la e fazê-la frutificar.

É por isso que, para Duhem, cientistas diferentes fazem os mesmos avanços teóricos quase compulsória e simultaneamente em termos históricos, mesmo se ignorarem os trabalhos uns dos outros: se os pesquisadores de uma determinada área se encontrarem em um estado teórico propício (como cálice maduro que é fecundado pelo pólen), as abstrações das leis experimentais serão realizadas de maneira similares e próximas historicamente.²⁹

É aqui que se fundamenta aquilo que comumente se identifica como continuísmo representativo de Duhem em história da ciência. A criação das hipóteses abstratas e teorias que as cobrem e sistematizam não é uma criação de gênio, não se dando de maneira imediata e pronta por um indivíduo. Na realidade, trata-se de um esforço contínuo, utilizando-se as contribuições da tradição, em um grande esforço

²⁷ *Ibid.*, pp. 265-266.

²⁸ *Ibid.*, pp. 303.

²⁹ *Ibid.*, pp. 302-303.

histórico, sem se ignorar as solicitações das doutrinas passadas e experiências atuais.³⁰ Isso se daria em um desenvolvimento gradual, que pode ser mais rápido ou lento, a depender da fecundidade das hipóteses escolhidas. Esse trabalho é realizado por tateios, hesitações e alterações parciais. Mesmo que uma teorização possa ter sido expressa “pronta” por alguém, ela não se formou assim nele e nos seu círculos, mas sim por tentativas e aperfeiçoamentos repetidos ao longo da história daquela ciência, em uma longa preparação, cheia de intermediários entre o início e o produto teórico final.

Entretanto, quanto à classificação desta posição em história da ciência (intimamente relacionada com sua filosofia da ciência) talvez seja mais preciso atestar que o a posição sobre história da ciência em Duhem talvez seja de um microdescontinuismo, visto que as hipóteses e as propriedades abstratas são sempre retificadas e reconstruídas a cada momento por cada cientista, para melhor aproximar o modelo da experiência concreta e sistematizar melhor as hipóteses dentro de uma teoria.

No entanto, quanto à explicação da realidade que seria representada pelos símbolos científicos, veremos a diante que em Duhem isto se trataria de elaborações metafísicas que frequentemente se revolucionam na história do pensamento científico, existindo um descontinuismo explicativo.

2.3.2. OS PROCEDIMENTOS CONCRETOS PARA DESENVOLVIMENTO E ESCOLHA DAS HIPÓTESES

Mas como são concretamente desenvolvidas as escolhas sobre as propriedades abstratas dos objetos concretos e as hipóteses sobre suas relações?

Em primeiro lugar, o primeiro grande passo é representado pela escolha das propriedades simples dentre as diferentes propriedades do objeto concreto que um experimento demonstra. Todas as outras propriedades serão consideradas como combinações daquelas propriedades simples. Este ato é uma postulação arbitrária e abstrata, visto que as propriedades dos objetos concretos aparecem fundidas ou sintetizadas na experiência concreta, como um objeto único. Logo em seguida, realiza-se a correspondência dessas propriedades simples a determinados símbolos. Da mesma maneira, com métodos de medida, é feita a correspondência entre cada estado físico do objeto, agora identificado a uma propriedade abstrata, a um valor do símbolo representativo e vice-versa. Com isso, realizou-se a definição e a medida de grandezas físicas

O segundo grande passo se identifica pela conexão entre diferentes grandezas (símbolos representativos de propriedades) por meio de proposições, as chamadas hipóteses. Essas hipóteses não pretendem enunciar relações verdadeiras dos corpos, mas

³⁰ *Ibid.*, pp. 266-267.

são arbitrárias e elaboradas como tentativas de relação entre as grandezas abstratas pelo cientista. Sua única limitação é a da lógica que exige a não-contradição entre hipóteses e dentro da mesma hipótese como único critério. Sua natureza é meramente hipotética e instrumental. Dentro desse critério, pode-se escolher dentre as hipóteses que serão ainda forçosamente numerosas;

O terceiro passo, por sua vez, consiste na inter-relação entre as hipóteses por meio da matemática (lógica algébrica). Da mesma maneira, esse passo não visa tratar de realidades físicas, como transformações reais ou concebíveis, mas apenas desenvolver com rigor lógico e exatidão de cálculo suas relações. Neste ponto, realiza-se o desenvolvimento matemático da teoria como inter-relação de hipóteses;

O quarto e último passo para desenvolvimento de uma teoria científica como objeto abstrato é o da tradução das consequências das hipóteses matemáticas em termos de verificação empírica, para julgamento da teoria por meio de sua comparação com as propriedades físicas dos corpos (a realidade sensível), na experiência de verificação ou de prova. Há a definição de métodos para mensurar as propriedades abstratas identificadas objetivamente nos corpos para comparação entre as observações concretas e os valores previstos matematicamente pelos conceitos abstratos, ou seja, tem lugar a comparação dos valores previstos matematicamente das propriedades abstratas pela teoria com as leis experimentais, para averiguação de se há concordância dentro do grau de aproximação permitido pelos procedimentos de medida. Se houver concordância entre teoria matemática e experiência bruta concreta, a teoria pode ser declarada boa. Caso contrário, ela deve ser corrigida ou abandonada. A comparação da teoria com experiência (a experiência de verificação ou prova) é assim o ponto final da elaboração teórica, para Duhem, e não seu ponto de partida.³¹ Percebe-se a crítica ao modelo empirista de ciência.

Dessa forma, para o pensador francês, a experiência em física se caracteriza pela observação e pela substituição dos fatos empíricos por representações abstratas e simbólicas relativas a propriedades abstrata e puramente consideradas dos corpos, representações essas traduzidas em símbolos e com valores definidos a certos estados físicos dos corpos em experimentos nos instrumentos, símbolos estes relacionados por meio de hipóteses matematizadas e traduzidos em termos empíricos para verificação experimental ao final. Não se trataria assim da constatação de fatos concretos em linguagem técnica ou do relato de fatos observados, não se tratando de proposições observacionais ou descrições em linguagem técnica, mas sim da transposição dos fatos para o mundo abstrato de seres da razão, não concretos, por conta das propriedades individuais serem em última instância inventadas pelo cientista frente ao corpo

³¹ Para estes quatro últimos parágrafos, cf. DUHEM, Pierre. Teoria física e classificação natural. In: **A teoria física: seu objeto e sua estrutura**. Trad: Rogério Soares da Costa. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2014, pp. 46-48.

concreto sintético. Entre conceitos abstratos e os fatos haveria correspondência, mas não paridade.³² Por exemplo, na elaboração da teoria (abstrata), fatos concretos diferentes podem se fundir simbolicamente ou, inversamente, o mesmo fenômeno concreto pode ser desmembrado em diferentes fenômenos ou propriedades abstratas.

Da mesma maneira, um mesmo conjunto de fatos concretos pode ser simbolizado de infinitas maneiras contraditórias entre si (aqui se identifica a tese da subdeterminação empírica da teoria em Duhem).³³ Para o cientista, historiador e filósofo francês, os experimentos científicos sempre remetem aos sentidos, mas estes são vagos e imprecisos, e se expressam a partir da linguagem do senso comum baseada sobre eles que também é generalista e nebulosa. Por outro lado, a linguagem simbólica da física é extremamente precisa, por ser matemática. Essa imprecisão e indecisão dos sentidos pode ser traduzida em diferentes proposições simbólicas, excludentes, mas indiferenciáveis empiricamente.³⁴ É por conta disso que o pensamento científico se dá a partir de noções abstratas enunciadas simbolicamente que analisam e ressignificam a experiência concreta sintética.

Por conseguinte, no pensamento do filósofo-historiador, as hipóteses científicas não são retiradas do senso comum, de algum conhecimento evidente, como da experiência concreta, mesmo que controlada, mas sim de noções abstratas³⁵. O enunciado simbólico define e se refere a uma noção abstrata, não a uma identificada na experiência do objeto do senso comum. Há uma diferença entre a definição e o objeto empírico definido. Por isso, não há correlação entre as proposições simbólicas (matemáticas) da ciência e o objeto concreto ou as proposições verbais do senso comum. No máximo, pode haver uma analogia com as proposições do senso comum ou pode ser que uma proposição do senso comum apareça de modo analisado na física. Mas tal analogia, se houver, se dá apenas nas palavras, não nas ideias ou conceitos, se caracterizando por analogias falsas, meramente verbais, mas com diferentes sentidos, implicando em jogos de palavras e não na compreensão sistemática, conceitual.³⁶ Da mesma maneira, pode-se dizer que a ciência não se baseia nos axiomas do senso comum, não sendo de consentimento universal, pois se dão a partir de axiomas abstratos e arbitrariamente estabelecidos, com critério na lógica interna e na comparação com a

³² DUHEM, P. Algumas reflexões acerca da física experimental. Parte I. In: **Ensaio de filosofia da ciência**. Trad. Fábio Rodrigo Leite. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia, 2019, pp 195-186.

³³ *Ibid.*, p. 186.

³⁴ *Ibid.*, pp. 186-189.

³⁵ DUHEM, Pierre. A escolha das hipóteses. In: **A teoria física: seu objeto e sua estrutura**. Trad: Rogério Soares da Costa. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2014, p. 306.

³⁶ *Ibid.*, p. 306-307.

realidade sintética concreta. Os axiomas do senso comum seriam os de Aristóteles, não os da ciência moderna.³⁷

Para Duhem, as ideias do senso comum são verdadeiras, mas não são analisadas, pois já se dão em bloco. Talvez seja possível identificar tal concepção como a de um concreto empírico que é síntese de múltiplas determinações, que a abstração científica visa analisar ao elaborar fatores abstratos e propor hipóteses para suas relações. Dessa maneira, a ciência não se estabelece pela simbolização de noções concretas ou do senso comum que já são ricas de conteúdo e síntese de diversos fatores sobrepostos, mas sim suas hipóteses envolvem elementos já totalmente simplificados, que aí sim podem ser simbolizados.³⁸ Contudo, a escolha das hipóteses parece guardar certo aspecto de arbitrariedade, dentro das condições lógicas gerais, mas também teóricas e experimentais de um tempo. Em vista disso, não se extraem as hipóteses científicas do senso comum, mas antes o contrário, das hipóteses científicas se extraem consequências que representam de maneira esquemática e aproximada a experiência do senso comum. Quanto mais complexas as teorias, mais complexa e aproximada é a representação.³⁹

Duhem ainda diferencia a física da matemática: enquanto a última se inicia com noções abstraídas do senso comum, tais como a extensão, que são igualmente e realmente simples, a física precisa analisar noções do senso comum que são complexas, utilizando representação simbólica para algo analisado e abstrato.⁴⁰ Na física, entre observação e simbolização, lógica e senso comum se misturam. Em ciência, há uma diferença, e mesmo uma oposição, entre verdade (que talvez possa ser entendida em Duhem como síntese de múltiplos fatores, o concreto, a empiria, e a contingência) e clareza (o objeto analisado, abstrato, a razão, e a necessidade) diferentemente de matemática onde estas duas coisas se encontram. É por isso, para Duhem, que o matemático quando quer fazer física tende a ignorar a tensão entre empiria e razão, abstraindo demais seus objetos e almejando fundar a física sobre o senso comum. É o próprio espírito que deve fornecer comunicação contínua entre esses dois meios.⁴¹

2.4. EXPLICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO EM DUHEM

Tendo explicado sua fundamentação epistemológica com base no método hipotético-dedutivo de elaboração livre de princípios, propriedades, leis experimentais e hipóteses, tendo como critério a lógica, a matematibilidade e a aproximação final à

³⁷ *Ibid.*, p. 311. Percebe-se aqui a proximidade de suas concepções epistemológicas e históricas com Koyré.

³⁸ *Ibid.*, p. 312.

³⁹ *Ibid.*, p. 312-3.

⁴⁰ *Ibid.*, p. 313.

⁴¹ *Ibid.*, pp. 313-317.

experiência⁴², permitindo a criação de modelos ou objetos científicos que, relacionados, darão origem às teorias científicas, podemos agora abordar a questão central da filosofia da ciência duhemiana, e que o diferencia daquele pensador com o qual é mais frequentemente comparado, Alexandre Koyré. Esta questão se refere às suas noções de explicação e de representação.

Para Duhem, a concepção de objetivo de uma teoria física encontraria duas posições opostas: a primeira, de explicação de um conjunto de leis experimentais por sua realidade subjacente (relacionada à concepção de explicação), e a segunda, de resumo e classificação de leis estabelecidas, sem explicá-las (relacionada à concepção de representação).⁴³

Segundo o filósofo, explicar seria como despir a realidade de suas aparências, para vê-la nua e face a face⁴⁴ em sua real estrutura. Na concepção explicativa, a observação empírica não revelaria a realidade supostamente tida como por debaixo das aparências sensíveis, mas apenas a própria aparência sensível particular e concreta. As leis científicas não retratariam a realidade material, e sim uma realidade abstrata e geral, expressando relações fixas entre noções ideais, ultrapassando a aparência e as sensações, e revelando estas duas como um fenômeno sintético de determinações teóricas tidas como a estrutura verdadeira da realidade.⁴⁵ O objetivo da teoria científica na concepção explicativa acabaria sendo descartar toda aparência sensível para atingir a realidade física, da qual aparência seria efeito. Por isso, as proposições e conceitos precisariam apenas dar conta dos conceitos gerais das percepções, mas fazendo de fato referência a uma realidade mais real e profunda.⁴⁶

Entretanto, Duhem reconhece que os cientistas admitem que uma ciência como a física não poderia fornecer a certeza de que uma realidade infrassensível se daria de fato como na explicação, apenas podendo afirmar que percepções se dão *como se* a realidade fosse como ela afirma. Trataria-se em ciência de uma explicação hipotética que está de acordo com as observações experimentais, para os defensores dessa posição.⁴⁷

Mesmo assim, a concepção explicativa pressuporia uma realidade distinta das aparências por debaixo das percepções, e nesse sentido requereria uma concepção de natureza dos elementos que comporiam a realidade material. Isso, no entanto, para Duhem, não diria mais respeito ao método experimental, que é limitado às aparências,

⁴² Concepção de aproximação final da experiência de objeto científico como produto teórico, e não ponto de partida, que é cara à epistemologia histórica e comum entre seus representantes, como Koyré e Gaston Bachelard,

⁴³ DUHEM, Pierre. Teoria física e explicação metafísica. In: **A teoria física: seu objeto e sua estrutura**. Trad: Rogério Soares da Costa. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2014. p. 31

⁴⁴ *Ibid.*, p. 31.

⁴⁵ *Ibid.*, pp. 31-2.

⁴⁶ *Ibid.*, pp. 33-4.

⁴⁷ *Ibid.*, pp. 32-3.

mas sim à metafísica. Desse modo, a física estaria sempre subordinada à metafísica, de acordo com a posição explicativa.⁴⁸

Contudo, o pensador afirma que a metafísica é quase sempre polêmica, nunca gozando de consentimento universal entre os filósofos e cientistas de uma época, por discordância entre as escolas filosóficas que se acusariam mutuamente de fazer referência a causas ocultas. Por isso, a física deveria sofrer dos mesmos males.⁴⁹ Todavia, Duhem atesta que a física desfrutaria de um consentimento relativamente estável, progredindo cumulativamente e continuamente na maior parte do tempo, com a matemática exercendo o papel de garantidora de consentimento universal, sem divergências duráveis.

Por conta disso, Duhem afirma que uma teoria metafísica seria insuficiente para edificar uma teoria física, pois requereria acordos sobre a metafísica que quase nunca ocorrem. Para ele, as leis físicas extraídas das observações poderiam até concordar com uma ou outra metafísica, mas não seriam consequências necessárias dela e excludentes de outras. Por isso, uma teoria científica não se fundamentaria na própria doutrina metafísica, mas faria apelos a outras proposições não fornecidas por ela, não sendo uma explicação nesse sentido metafísico.⁵⁰

Para os opositores da concepção explicativa (tida como metafísica), uma teoria física não seria uma explicação hipotética da realidade material, por não estar submetida a uma metafísica. Como dito, uma tal filosofia raramente gozaria de aceitação universal, e nem mesmo os partidários daquela filosofia se limitariam a seus princípios na prática científica real. Nesse sentido, uma teoria física necessitaria de um objeto que a torne autônoma e julgável em si mesma, não por escolas filosóficas, em um método suficiente, limitado a definições da própria ciência.⁵¹

Para tais intérpretes da ciência, dentre os quais Duhem se encontra, a teoria física não é uma explicação, mas um sistema de proposições matemáticas deduzidas de um número reduzido de princípios que têm por objetivo *representar* da forma mais simples, mais completa e mais exata possível um conjunto de leis experimentais. A teoria física não explica as aparências por referência a uma realidade subjacente, mas representa simbólica e satisfatoriamente um conjunto de leis experimentais. O acordo com experiência é seu único critério da verdade, sendo uma teoria falsa aquela desprovida desse acordo.⁵² Uma representação não é somente uma descrição, pois parte

⁴⁸ *Ibid.*, p. 34.

⁴⁹ *Ibid.*, pp. 34-8.

⁵⁰ *Ibid.*, pp. 40-1.

⁵¹ DUHEM, Pierre. Teoria física e classificação natural. In: **A teoria física: seu objeto e sua estrutura**. Trad: Rogério Soares da Costa. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2014. pp. 45-6.

⁵² *Ibid.*, p. 47.

de conceitos abstratos livremente criados. Mesmo assim, uma teoria não ensina nada e não pretende ensinar nada. Apenas condensa e sintetiza diversas leis experimentais (proposições observacionais) em poucos princípios matemáticos e símbolos, realizando uma economia intelectual. Uma teoria física é apenas uma condensação e relação de leis experimentais a partir e hipóteses “arbitrárias” ideais que se dão a partir da escolha “arbitrária” de propriedades físicas que visam representar estados físicos dos objetos concretos.

Tensionadamente a isso, entretanto, como já mencionado, para Duhem a ciência avançaria da transformação de fatos em leis, e de leis em teorias, sendo o primeiro processo a atividade do experimentador, e o segundo o do teórico. A ciência classifica (relaciona, organiza teoricamente) por necessidade lógica *a priori*, não por ligações contingentes da experiência. A teoria desembaraça da experiência, desmistifica e descola o que se apresentava como junto e uma coisa só, por sobredeterminação de fatores abstratos. No nível da teoria, trataria-se sempre de uma classificação abstrata ou artificial, e não natural, no sentido de que não faz referência a algo que exista na realidade. Uma própria lei experimental já envolve abstração, uma vez que utiliza conceitos abstratos gerais dos e nos objetos particulares, como na concepção de suas propriedades. Já a teoria (como abstração de poucos princípios das quais se pode derivar dedutivamente as leis experimentais) envolve ainda mais abstração e síntese.⁵³ Vimos aqui uma ponta de instrumentalismo no pensamento duhemiano.

Contudo, o próprio parisiense admite que a validade da teoria, em sua aplicabilidade e previsibilidade da realidade, nos leva a crer, nos persuade, de que ela seja realmente verdadeira, representando de fato a realidade. Nesse caso, trataria-se de uma classificação natural por corresponder aos fatos, tal como é a do biólogo em sua fase científica mais rudimentar, o que corresponderia à concepção de explicação da teoria científica.⁵⁴ Vemos aqui, contraditoriamente ao instrumentalismo, uma ponta de realismo em Duhem.

No entanto, tal opinião se manteria sempre unicamente como suspeita, não como aceitação do caráter explicativo da ciência.⁵⁵ Para Duhem, a ciência continuaria não sendo ontológica ou metafísica, não desvelando algo realmente existente por debaixo da aparência sensível. O caráter natural da representação permaneceria apenas como crença ou fé de que a representação é realmente verdadeira.⁵⁶ Os sistemas teóricos seriam sempre representações provisórias, nunca explicações definitivas, mas

⁵³ *Ibid.*, pp. 48-52.

⁵⁴ *Ibid.*, pp. 53-4.

⁵⁵ *Ibid.*

⁵⁶ *Ibid.*, pp. 55-6.

tenderiam a cada vez mais se aproximar da realidade.⁵⁷ Aqui jaz a tensão fundamental de Duhem entre seu instrumentalismo e realismo, e entre o próprio explicativismo e representacionismo, ou, como diria Koyré, entre o caráter platônico e aristotélico do parisiense. Duhem visa ao mesmo tempo defender o caráter abstrato das teorias científicas (e mesmo das hipóteses), não pretendendo que elas representem uma realidade fundamental, mas ao mesmo tempo entende que o caráter cada vez mais preditivo da ciência parece indicar uma verdade em suas proposições, se aproximando de uma classificação natural. A teoria física seria uma classificação simbólica abstrata, representativa, que tende a se tornar uma classificação natural ao ser fecunda e permitir descobertas, mas mesmo assim não seria explicativa.

É com base nisso que se pode entender o que Duhem diz de que a atividade científica conteria duas partes: uma representativa (classificar leis) e outra explicativa (abordar realidade sob fenômenos). A primeira seria autônoma, já a segunda, parasita. Todo o poder preditivo da teoria jazeria na parte representativa, enquanto as partes falsas geralmente se encontrariam na parte explicativa, introduzidas pelo desejo do físico de alcançar realidades.

Com descobertas experimentais que forcem a teoria a se modificar, a parte representativa é geralmente mantida (continuísmo), enquanto a parte explicativa geralmente é reconstruída (descontinuísmo), havendo um continuísmo representativo e descontinuísmo explicativo em ciência. A representação não seria fruto da explicação metafísica dada, mas meramente construída por experiência, indução e generalização.⁵⁸

A ciência não efetuaria hipóteses sobre natureza das coisas, mas seria apenas uma obra lógica de classificação de grande número de leis por alguns princípios abstratos, em síntese.⁵⁹ A explicação constituiria a parte estéril de ligar esses princípios a supostas realidades subjacentes. A história da ciência atestaria o avanço lento e constante da representação atingindo classificação natural, com explicações se sucedendo fracassadamente. A teoria científica representativa não nos informaria nada sobre a natureza das coisas, mas funcionaria apenas como princípios para extrair consequências conforme às leis experimentais.

Em uma comparação histórica genérica, poderíamos aproximar a explicação com a metafísica (no sentido da antiga física para gregos, ou filosofia natural para os modernos, que dava causas e realidade aos experimentos físicos), enquanto aproximamos a representação com a física (no sentido da antiga astronomia para gregos, mera

⁵⁷ DUHEM, Pierre. A escolha das hipóteses. In: **A teoria física: seu objeto e sua estrutura**. Trad: Rogério Soares da Costa. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2014. Pp. 317.

⁵⁸ DUHEM, Pierre. As teorias representativas e a história da física. In: **A teoria física: seu objeto e sua estrutura**. Trad: Rogério Soares da Costa. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2014, pp. 59-63

⁵⁹ *Ibid.*, p. 67.

observação de fenômenos, que visava “salvar as aparências”, ou seja, descrevê-las de forma sistemática, o que pode ser feito de diversas maneiras, vide a subdeterminação da teoria pela experiência, por princípio postulado antes para representar aparências).⁶⁰ Trata-se da distinção escolástica entre o método físico (antiga astronomia) e o método metafísico (antiga física).

A concepção de ciência como representação, sem explicação, subtrairia para o francês a teoria das querelas filosóficas, metafísicas, e a torna aceitável a todos.⁶¹ Este seria o motivo, para o autor, da crescente abstração na física contemporânea a partir dos fins do século XIX, com a recusa de muitos físicos à explicação, vista como ruído das lutas entre doutrinas.

3. CONCLUSÃO

Conseguimos investigar, com isso, de maneira pormenorizada, como se dá a prática científica de acordo com Pierre Duhem, incluindo sua noção de construção de objeto científico e da diferença entre explicação e representação nas interpretações filosóficas sobre a ciência, especificando em qual das posições o parisiense se encontra. Partimos de suas noções gerais de teoriedade do objeto científico (ou impregnação teórica da observação) e de holismo proposicional e experimental, e analisamos o próprio objeto científico em como este é construído, passando por sua tese de subdeterminação empírica da hipótese, retornando à construção da teoria geral e de seu sentido explicativo ou representativo.

De maneira sintética, trata-se em Duhem do método hipotético-dedutivo. Este consiste em primeiro lugar na de elaboração livre de princípios ou propriedades simples e abstratas que visarão representar as propriedades físicas dos objetos concretos, associadas a estados físicos dos objetos e a um valor numérico correspondente (arbitrariamente escolhido, mas de maneira consequente entre suas variações). Estas propriedades são relacionadas com outras por meio de hipóteses coerentes e matematizáveis. Ao fim, determina-se arbitrária, mas coerentemente, traduções de tais valores para estados físicos concretos dos corpos que visam representar, e a maneira de mensurá-los. Elaboram-se, com isso, leis experimentais. Pode-se, ao fim, confirmar ou refutar tais leis experimentais e hipóteses iniciais segundo o acordo entre a variação consequente da realidade empírica e aquele previsto nas hipóteses. A confirmação de tais leis experimentais permite a criação de modelos ou objetos científicos que, relacionados, darão origem às teorias científicas. Estas seriam apenas uma obra lógica de classificação e relação de um grande número de leis, economizando esforço intelectual.

⁶⁰ *Ibid.*, pp. 77-71

⁶¹ *Ibid.*, p. 80.

As teorias científicas apenas representariam por meio de símbolos e conceitos abstratos aqueles das leis experimentais e hipóteses, mas não fariam referência a objetos tidos como realmente existentes “por debaixo” da empiria, e sim seriam criações ideais feitas de maneira a corresponder às variações empíricas. Tratar-se-ia de representação e não de explicação. Por fim, a ciência seria uma classificação artificial, mas que tenderia a ser considerada, embora nunca demonstrada, como uma classificação natural, por realmente se aplicar e prever variações na realidade.

O que é frequentemente identificado como as teses na história da ciência de Duhem, dentro do “internalismo”, são o continuísmo representativo e o descontinuísmo explicativo, em referência à continuidade das representações simbólicas durante a história da ciência, mas cujo significado se alterna ao longo do tempo, com base em outros pressupostos teóricos. Já na filosofia da ciência, a crítica à interpretação empirista e indutivista de ciência (tida como meramente descritivista), mas também às concepções explicativistas (que Duhem identifica como metafísicas) de ciência, se fazem presentes. Para o autor, toda teoria científica seria um instrumento formal para representar matematicamente conceitos abstratos criados livremente pelo intelecto humano, em um modelo ideal que deve se complexificar para representar a realidade concreta, à moda do método hipotético-dedutivo. Contudo, este modelo “livre” e idealmente criado tende a se aproximar da realidade e a ser percebido como uma classificação natural, ou seja, representando o que realmente existe na realidade, em uma posição filosófica realista. Nos parece que, em Duhem, instrumentalismo e realismo científico se tensionam mutuamente. Ainda, é comum identificar suas teses como um holismo (ou antirreduccionismo) semântico e confirmacional (ou proposicional e experimental), ou seja, de que é impossível compreender e verificar individualmente uma proposição científica, apenas todo um bloco teórico inter-relacionado de proposições, pois toda proposição singular sobre a realidade pressupõe e utiliza conceitos oriundos de outras proposições. Observa-se também a tese de impregnação teórica da observação e de subdeterminação da teoria pela observação neste autor. Em Duhem, sua teorização sobre a natureza, estrutura e objeto do trabalho científico se relacionam intimamente com sua concepção de história da ciência.

Pode-se, desta maneira, compreender melhor o pensamento duhemiano e mesmo compará-lo a outros filósofos da ciência ou epistemólogos, como os epistemólogos históricos da filosofia francesa.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUHEM, Pierre. Algumas reflexões acerca da física experimental. Parte I. *In: Ensaios de filosofia da ciência*. Trad. Fábio Rodrigo Leite. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia, 2019, pp 167-198.

DUHEM, Pierre. Teoria física e explicação metafísica; Teoria física e classificação natural; As teorias representativas e a história da física & A escolha das hipóteses. *In: A teoria física: seu objeto e sua estrutura*. Trad: Rogério Soares da Costa. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2014

Submetido em: 21/07/2022.

Aprovado em: 13/12/2022.