

ESTRATÉGIAS TRANSCENDENTAIS DE MICHEL BITBOL DIANTE DO DESAFIO DA FÍSICA MODERNA

Gabriel Almeida Assumpção

RESUMO

Apresenta-se, em linhas gerais, a leitura que Michel Bitbol empreende da filosofia transcendental levando em conta a mecânica quântica, de modo a possibilitar um diálogo entre Kant e a física moderna. Esse diálogo não necessita se manter preso a todas as concepções kantianas de ciência e de conhecimento, mas pode fazer bom uso de outros recursos que a filosofia crítica oferece. Com isso, ao mesmo tempo, radicaliza-se algumas noções da filosofia kantiana (como a função reguladora das ideias da razão e o simbolismo analógico) e se flexibiliza outras (como o juízo sintético *a priori*). Serão consultados textos de outros teóricos (Kauark-Leite e Pringe), bem como do próprio Kant. As principais noções tratadas serão: juízo sintético *a priori*; aparato experimental; dedução transcendental; experimentação; juízo reflexionante; objetivação; objeto; uso regulador; simbolização.

Palavras-chave: Epistemologia. Física. Objeto Transcendental. Michel Bitbol.

ABSTRACT

We display a general scheme of the Michel Bitbol's reading of Kant's transcendental philosophy, taking into account quantum mechanics, in such a fashion as to enable a dialogue between Kant and modern physics. This dialogue does not need to be bound by every Kantian conceptions of science and knowledge, but it can use many other resources critic philosophy offers. At the same time, one radicalizes some conceptions of Kantian philosophy (such as the regulative function of the ideas of reason and analogical symbolism) and is also able to renew others (such as the synthetic *a priori* judgment). We will also recur to texts by Kauark-Leite and Pringe, as well as works from Kant. The main notions dealt with are: synthetic *a priori* judgment, experimental apparatus, transcendental deduction, experimenting, reflexive judgment, objectivity constitution, regulative employment, symbolizing.

Keywords: Epistemology. Physics. Transcendental Object. Michel Bitbol.

1 INTRODUÇÃO: TRANSCENDENTALISMO E FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Segundo Michel Bitbol, a física moderna ainda necessita de grandes contribuições no sentido de uma elucidação filosófica. O filósofo e físico pretende mostrar que as duas opiniões principais influentes na interpretação da mecânica quântica, o realismo e o empirismo, não cobrem o todo das possibilidades. Há outra posição que raramente tinha chamado a atenção no debate sobre fundamentos da teoria quântica até recentemente (sendo exceções os teóricos que adotaram tal posição Ernst Cassirer, G. Hermann, Mittelstaedt, von Weizsäcker, entre outros)¹.

Segundo tal posição, o transcendentalismo de Kant, pode-se fornecer uma teoria com justificativas mais fortes que mera adequação empírica *a posteriori*, sem com isso, implicar um isomorfismo entre a teoria e a realidadeⁱⁱ. Bitbol propõe uma concepção ‘reflexiva’ de metafísica, de forma a evitar tanto novas imagens metafísicas (realismo) quanto a rejeitar qualquer tentativa metafísica (empirismo). Essa concepção ‘reflexiva’ seria, segundo o filósofo, compatível com as interpretações mais populares da mecânica quântica. Por que parece tão difícil aceitar um ponto de vista não ontológico sobre teorias físicas? No caso da mecânica quântica, o anseio de se ir além da experiência é forte, uma vez que (a) o único consenso na teoria é um esqueleto formal que permite calcular a probabilidade de vários desfechos experimentais, dada a preparação inicial e (b) esse esqueleto geralmente é complementado com elementos de imagens do mundo tomadas da física clássica, mas conectados um ao outro de forma não-familiarⁱⁱⁱ.

O estado atual da pesquisa filosófica sobre mecânica quântica é a combinação de (i) necessidade urgente de imagens para o que está ‘além’ e (ii) o fracasso persistente em se ganhar acordo sobre tal imagem. Surge, nesse âmbito, a importância da abordagem crítica, no sentido kantiano^{iv}.

Kant conferiu à metafísica estatuto epistemológico ao invés de ontológico, de modo que a ontologia mesma é vista como ferramenta epistemológica. Ao final da reconstrução kantiana, afirmações metafísicas não são mais vistas como representações de algo ‘lá fora’, mas como regras de um pré-ordenamento racional da experiência. Bitbol deseja aplicar a metafísica reflexiva para clarificar e eliminar certos paradoxos da necessidade quântica, de modo que os recursos da filosofia transcendental possam – e devam – ser explorados ao máximo^v. Uma forma, desse modo, de lidar kantianamente com as questões trazidas pela mecânica quântica, é usar estratégias que Kant desenvolvera para propósitos que não foram imediatamente vinculados à física, como a teleologia biológica presente na *Crítica da faculdade de julgar*. Outra forma possível é a relativização das formas *a priori* da primeira *Crítica*, como fez o neokantismo. Trata-se, nesse caso, de uma definição pragmática de *a priori*, não mais condição intelectual para conhecimento objetivo, mas condição pragmática – localmente e provisoriamente necessária – para a determinação do domínio de intersubjetividade compartilhada de intervenção experimental ou tecnológica^{vi}. Bitbol propõe, nesse sentido, uma versão generalizada desse método para mostrar como ele pode envolver um raciocínio que se pode chamar ‘dedução transcendental da mecânica quântica’^{vii}.

2 ABORDAGEM TRANSCENDENTAL CLÁSSICA E ABORDAGEM TRANSCENDENTAL CONTEMPORÂNEA

Bitbol apresenta a definição clássica da atitude transcendental: conhecimento que não se ocupa tanto com objetos, mas com modo de cognição dos objetos, na medida em que é possível *a priori*. O foco não é nos objetos em si, mas em como os conhecemos^{viii}.

Segundo Kant, nos *Prolegômenos*, a experiência necessita das seguintes condições: intuições oriundas da sensibilidade se vinculam aos juízos do entendimento. O juízo da experiência deve adicionar à intuição sensível – e à sua conexão lógica – algo que determina o juízo sintético como necessário e, logo, válido universalmente^{ix}. Não se discute, na filosofia transcendental, a origem da experiência, mas o que subjaz a ela^x.

Na estratégia transcendental, atribui-se unidade do múltiplo dos fenômenos a algo que pertence à faculdade de conhecer, o entendimento puro, de forma que o objeto do conhecimento é **construído** como síntese de fenômenos, ao invés de como coisa em si. A possibilidade do objeto como objeto depende de estruturas capazes de conexão em nosso entendimento^{xi}. “Por mais atrativa que a estratégia original de Kant possa parecer, possui, no entanto, alguns fatores que terão que ser modificados, caso queiramos proceder com a abordagem transcendental^{xii}”. Tais fatores são (a) o elemento de passividade dos objetos e (b) o uso da expressão *a priori*^{xiii}. Kant via os objetos como dados a nós, passivamente por meio da sensibilidade:

O autor propõe uma versão modernizada do ‘método transcendental’ para a mecânica quântica como necessária, caso se queira aplicar tal método à física moderna. Nesse processo, é necessário deslocar a ênfase da recepção passiva e puramente mental às atividades efetivas de pesquisa e de formulação experimental^{xiv}. “Como consequência, os objetos não são mais considerados constitutivos da nossa experiência, mas como (i) metas potenciais para nossas atividades de pesquisa e resolução e (ii) elementos em nossa estratégia para antecipar os desfechos de nossas atividades^{xv}”. Chama-se mais atenção para a atividade experimental do que para a constituição e para as condições de possibilidade da experiência.

Uso da expressão *a priori* não equivale, em Kant, ao inato. Formas de intuição são anteriores **logicamente**, e não cronologicamente, à **experiência**. A experiência só é possível sob as condições que são moldadas pelas categorias e intuições. Todavia, é verdade que Kant reivindicou um caráter invariável dessas formas de intuição e pensamento. Esse é o ponto da

filosofia kantiana que deixa sua versão da filosofia transcendental tão vulnerável à crítica dos filósofos modernos da ciência, os quais perceberam que a física do século XX solapou – ou, pelo menos, restringiu consideravelmente – muitos aspectos das formas *a priori* originais^{xvi}. Nesse sentido, Bitbol chama atenção para uma concepção mais flexível e pluralista de *a priori*.

Há duas formas, em Kant, de se entender objetividade, sendo importante enfatizar essa divisão no contexto da mecânica quântica^{xvii}. A primeira noção de objetividade diz respeito a algo ser válido para um sujeito. A segunda, por sua vez, seria aquela segundo a qual um objeto remete à possibilidade de organizar certo grupo de fenômenos, de forma tal que a sucessão pode ser atribuída seletivamente a uma pluralidade de objetos. Como é possível representar algo como um objeto?^{xviii}

Para a Analítica dos princípios poder ser construída como ‘objetiva’, uma conexão de percepções deve ser considerada universal e necessária. A conexão temporal entre fenômenos de acordo com princípios do entendimento puro é o que faz possível considerar as representações como objetivas. Bitbol mostra como Kant associava três tipos de conexão no tempo a três categorias de relação: a permanência se vincula à categoria de substância; a sucessão, à de causalidade; e a simultaneidade, à de reciprocidade de ação. Nos *Fundamentos Metafísicos da Ciência Natural*, Kant mostra como as três leis de Newton seriam determinações dessas três formas de conexão no tempo^{xix}.

Para Bitbol, o procedimento de considerar as três leis de Newton determinações específicas das leis do entendimento pode ser considerado um passo rumo a uma dedução transcendental da física newtoniana, a qual permanece parcial por inserir elementos empíricos^{xx}.

Como transpor a dedução parcial de Kant da física newtoniana para a mecânica quântica? Meramente substituir os elementos empíricos? As coisas não são tão simples. O raciocínio kantiano deve ser bastante alterado para ser aplicável à mecânica quântica. Essa alteração, todavia, não deve ser deplorada, pois apresenta duas vantagens substanciais em relação ao empreendimento kantiano, segundo o filósofo Bitbol: “primeiro, ela amplia consideravelmente o escopo do método transcendental, tornando-o sujeito a um número ampliado de aplicações. Segundo (...), permite uma dedução transcendental da mecânica quântica que é, sob muitos aspectos, mais extensa que a dedução de Kant da mecânica

newtoniana^{xxi}». Podemos nos questionar, no entanto, se o termo ‘dedução transcendental’ pode ser aplicado à física em geral, pois Kant fala de uma dedução transcendental das **categorias**.

O fato de que a organização dos fenômenos é pressuposta na vida e no julgar, à primeira vista, não seria questionável por elementos envolvidos na manipulação e observações que executamos em nosso ambiente imediato. No entanto, isso não quer dizer que essa pressuposição kantiana permaneça inabalável diante de certas situações experimentais^{xxii}. Em algumas situações científicas, tais como a microfísica contemporânea, o custo de manter uma organização de fenômenos desse tipo é desvantajosa. Talvez a organização objetal do mundo seja uma subclasse de estruturas capazes de preencher essa função. Qual a tarefa de organização objetal em nossas vidas cotidianas? Ela nos permite orientar nossas atividades por antecipação do desfecho de cada ato que executamos, de forma tal que as regras da antecipação podem ser comunicadas e coletivamente melhoradas^{xxiii}.

A função antecipativa, no entanto, depende da possibilidade de identificação de um portador de predicados ao longo do tempo e esse procedimento, por sua vez, exige dada quantidade de continuidade e de determinismo na evolução dos fenômenos. Dúvidas sobre essa condição levam à exigência de um substituto para os objetos como estruturas antecipativas. Esse substituto pode ser bancado pelo conceito de uma **situação experimental**. Ao substituir a concepção de identidade de um objeto pela da reprodução de situações, possibilita, entre outras coisas, uma noção mais restritiva de objetividade (organização objetal dos fenômenos) e o uso de uma versão mais ampla de antecipação, isto é, o da antecipação probabilística^{xxiv}.

Para se afirmar que situações experimentais são efetivamente produzidas, deve-se ter fundado o quadro antecipativo em predicados confiáveis. O ponto de partida para dedução transcendental da mecânica quântica é buscar não um fundamento inquestionável, como organização objetal dos fenômenos, mas exigência básica no modo de antecipação de resultados^{xxv}. O produto final de uma dedução transcendental é uma estrutura antecipativa forte que é prescrita a nossa atividade de buscar e de encontrar. Para constituir a experiência, basta que pressuponhamos fenômenos de acordo com as leis, e que procuremos por elas segundo essa pressuposição^{xxvi}.

Bitbol aponta que a mecânica quântica permite conceber como formalismo preditivo pode ser derivado como estrutura antecipativa, desde que restrições bem gerais sejam impostas à predição dos fenômenos^{xxvii}. O Formalismo é compatível com a mecânica transcendental e permite convergência reflexiva entre mecânica clássica e quântica, bem como uma unidade preditiva, e antecipação a partir de tal unidade: “O polo unificador não é mais uma entidade mentalista (a apercepção, ou a ‘consciência de si’), mas o fim-produto objetificado de uma atividade experimental (a preparação). E os elementos a ser unificados não são mais conteúdos recebidos passivamente da intuição, mas atos formalizados de antecipação^{xxviii}”.

Benefícios de uma ‘dedução transcendental da mecânica quântica’ seriam (a) fuga de uma atitude positivista dos ‘fatos’ ou da atitude realista dos ‘objetos’^{xxix}; (b) importância de se pensar na formalização dos elementos mínimos da experiência; e também (c) relevância de se evitar ontologização, reduzindo-se noção kantiana de objeto, de modo a se flexibilizar ou até mesmo de se radicalizar a filosofia transcendental^{xxx}. Vejamos, agora, como se pensa sobre a mecânica quântica a partir da terceira *Crítica*.

3 MECÂNICA QUÂNTICA E A TERCEIRA CRÍTICA

Bitbol recomenda não nos limitarmos à investigação da primeira *Crítica*, chamando atenção para um novo tipo de argumento transcendental mais fraco, introduzido na *Crítica da faculdade de julgar*: o argumento reflexivo ou reflexionante^{xxxi}. Bitbol menciona também outros recursos que a filosofia kantiana oferece além das categorias, por exemplo, a unidade do sistema e da natureza. Pringe, segundo Bitbol, pensa o conceito bohriano de complementaridade na seguinte forma: temos duas representações (corpúsculo e onda) (i) relativos a dois tipos diferentes de aparatos experimentais ou tipos diferentes de conceitos clássicos associados e (ii) caracterizam, conjuntamente, um e o mesmo objeto. Todavia, não se pode dizer que esse objeto possui, simultaneamente, as duas propriedades. O objeto de Bohr é apenas dispositivo regulador, como símbolo que unifica. Trata-se de uso do simbolismo analógico. Bitbol vê a interpretação de Pringe como exclusivista à questão do simbolismo analógico – negligenciando outros recursos da filosofia kantiana – e complementar, especificamente, a Bohr^{xxxii}.

Retomando Kant, a faculdade de julgar, quando reflete sobre uma dada representação, de acordo com um certo princípio, um conceito o qual é feito possível, está em seu uso

reflexivo^{xxxiii}. Refletir (considerar, debruçar-se sobre) é comparar e manter unidas dadas representações, ou umas com as outras, ou com a faculdade de conhecimento, em relação a um conceito possível por esses meios. O poder de julgar reflexionante é o único que se chama também faculdade de julgar (*Beurteilungsvermögen*)^{xxxiv}.

Hernán Pringe analisa o papel epistemológico das noções de Bohr de correspondência e de complementaridade a partir de uma perspectiva transcendental. O princípio de correspondência é tomado como princípio regulador, no sentido kantiano, recorrendo principalmente à terceira *Crítica*^{xxxv}. Do ponto de vista da complementaridade, o princípio de correspondência guia a reflexão por meio do estabelecimento de analogias simbólicas, de tentativas de exibição indireta de conceitos. No caso da analogia, o que permite conceber a lei vinculando A e B como sujeita ao mesmo princípio a que está sujeita a lei que vincula C e E é a noção de unidade sistemática, importante hipótese metodológica em relação à multiplicidade de leis empíricas a qual, por sua vez, depende de um pressuposto transcendental sobre a natureza mesma: o princípio transcendental da faculdade de julgar^{xxxvi}.

O princípio da faculdade de julgar, em vistas da forma das coisas da natureza sob leis empíricas em geral é a finalidade da natureza em sua multiplicidade, isto é: a natureza será, mediante esse conceito, representada como se (*als ob*) um entendimento contivesse o fundamento da unidade de suas leis empíricas. A finalidade da natureza é também um conceito peculiar *a priori* que tem sua origem na faculdade de julgar reflexiva^{xxxvii}. Segundo Kant, “O princípio de reflexão sobre conceitos dados da natureza é: que em todas as coisas da natureza, pode-se achar conceitos empiricamente determinados, o que é dizer o mesmo que pode-se sempre pressupor uma forma em todos os seus produtos, a qual é possível por leis universais cognoscíveis por nós^{xxxviii}”.

Podemos, para fins sistemáticos, pressupor finalidade na natureza, desde que de forma reguladora, e não constitutiva. O valor da constante de Planck poderia ser pensado dessa forma – o que é controverso, porque seu valor é empírico. Talvez Bitbol se refira aqui à noção de limite entre clássico e quântico^{xxxix}. Também se mostra importante o uso de ideias para se pensar a causalidade de forma reguladora, e não constitutiva. O neokantiano Cassirer já aplicava a causalidade como máxima reguladora^{xl}. Segundo Kauark-Leite:

O ideal regulador de busca pelos invariantes não foi de forma alguma abandonado na nova física. Esse ideal da invariância de certas quantidades fundamentais é pressuposto em todas as descrições teóricas, como no sistema definido de constantes universais, tais como a velocidade da luz, a massa e carga do elétron, a massa do

próton etc. Particularmente na teoria quântica, a validade da constante de Planck é pressuposta em toda consideração teórica e experimental^{xli}.

A correspondência expressaria os princípios kantianos do uso de hipóteses da razão ou máximas da faculdade de julgar: continuidade, homologia e especificação, possibilitando unificação entre os reinos clássico e quântico. O próprio Bohr reconhecia a importância de um simbolismo analógico, e se debruçara sobre a questão, segundo Pringe^{xlii}.

Nos *Prolegômenos*, Kant afirma que o simbolismo diz respeito à linguagem, não ao objeto mesmo^{xliii}. Conhecimento por analogia não é similaridade imperfeita entre duas coisas, mas similaridade perfeita de relações entre duas coisas bem diferentes. Tal princípio de analogia é vantajoso para razão e para investigação da natureza, e pode trazer benefícios para uma investigação transcendental da mecânica quântica, principalmente por abdicar do realismo^{xliv}.

4 CONCLUSÃO

As propostas de vertente neokantiana para interpretação da mecânica quântica se mostram um empreendimento que permite aproveitar recursos da filosofia de Kant, mantendo assim uma atualidade para a epistemologia desse filósofo. Talvez com isso se perca em termos sistemáticos, pois o juízo sintético *a priori* pode ser considerado um dos pontos axiais da filosofia kantiana. Mas a eventual perda sistemática parece ter vantagens, permitindo um diálogo que beneficia tanto a mecânica quântica – permitindo-a sair do realismo e do empirismo – quanto a filosofia transcendental, mantendo-a atual, em certa medida.

A interpretação proposta da mecânica quântica não deve ser construída como representação do mundo, mas como expressão de um aspecto escolhido do procedimento da constituição da objetividade. “Aqui, constituir a objetividade apenas significa escolher um aspecto significativo e estável dos fenômenos, de modo a executar ações eficazes que produzam eventos previsíveis^{xlv}”. No caso, o que é estável é o aparato experimental, e as ações eficazes são o manuseio dos mesmos.

REFERÊNCIAS

BITBOL, Michel. Some steps towards a transcendental deduction of quantum mechanics. **Philosophia Naturalis**, Frankfurt am Main: Vittorio Klosterman, n. 35, p. 253-280, 1998. Disponível em: <http://philsci-archive.pitt.edu/2096/1/Tr_deduction_of_QM'_2.pdf>. Acesso em: 25 out. 2013.

_____. Reflective Metaphysics: understanding quantum mechanics from a Kantian standpoint. **Philosophica**, Gent: s/e, n. 83, p. 53-83, 2010. Disponível em: <<http://michel.bitbol.pagesperso-orange.fr/KantMetaphysicsQuantum.pdf>>. Acesso em: 25 out 2013.

KANT, Immanuel. **Kritik der Urteilskraft**. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, 1974.

_____. **Prolegomena to any Future Metaphysics That Will be Able to Come Forward as Science**. Trans. James W. Ellington. Indianapolis/Cambridge: Hackett Publishing Company, Inc., 1977.

KAUARK LEITE, Patrícia. Causalidade e teoria quântica. **Scientiae Studia**, São Paulo: Editora 34, v. 10, n. 1, p. 165-177, 2012.

PRINGE, Hernán. A Transcendental Account of Correspondence and Complementarity. In: BITBOL, M.; KERSZBERG, P.; PETITOT, J. (Org.). **Constituting Objectivity: Transcendental Perspectives on Modern Physics**. Dordrecht: Springer: 2009. p. 317-327 (The Western Ontario Series in Philosophy of Science: 74).

-
- i BITBOL, Michel, Some steps towards a transcendental deduction of quantum mechanics, p. 1.
- ii *Idem, Ibidem*, p. 1.
- iii *Id.*, Reflective Metaphysics: understanding quantum mechanics from a Kantian standpoint, pp. 53- 54.
- iv *Id.*, *Ibid.* p. 55.
- v *Id.*, *Ibid.*, p. 61.
- vi *Id.*, *Ibid.*, p. 62.
- vii *Id.*, Some steps towards a transcendental deduction of quantum mechanics, pp.1-2.
- viii *Id.*, *Ibid.*, p. 2.
- ix KANT, Immanuel. **Prolegomena to any Future Metaphysics That Will be Able to Come Forward as Science**, § 21.
- x *Id.*, *Ibid.*, § 21a.
- xi BITBOL, Michel. Some steps towards a transcendental deduction of quantum mechanics, p. 2.
- xii *Id.*, *Ibid.*, p. 2. No original: “*Attractive as Kant’s original strategy may appear, it has nevertheless some features which will have to be modified if we want to proceed with the transcendental approach*”. (Tradução nossa).
- xiii *Id.*, *Ibid.*, p. 2.
- xiv *Id.*, *Ibid.*, p. 3.
- xv *Id.*, *Ibid.*, p. 3. No original: “*As a consequence, the objects are no longer regarded as constituents of our experience, but rather as (i) potential aims for our activities of research and resolutions and (ii) elements in our strategy for anticipating the outcomes of our activities*”. (Tradução nossa).
- xvi *Id.*, *Ibid.*, p. 4.

-
- xvii *Id., Ibid., p. 5.*
- xviii *Id., Ibid., p. 5.*
- xix *Id., Ibid., p. 5.*
- xx *Id., Ibid., p. 6.*
- xxi *Id., Ibid., p. 6.* No original: “*First, it broadens considerably the scope of the transcendental method, thus making it liable to an increasing number of applications. Secondly, as we shall see later, it allows a transcendental deduction of quantum mechanics which is in many respects more extensive than Kant’s deduction of Newtonian mechanics*”. (tradução nossa).
- xxii *Id., Ibid., p. 7.*
- xxiii *Id., Ibid., p. 7.*
- xxiv *Id., Ibid., p. 7.*
- xxv *Id., Ibid., p. 8.*
- xxvi *Id., Ibid., p. 9.*
- xxvii *Id., Ibid., p. 10.*
- xxviii *Id., Ibid., p. 12.* No original: “*The unifying pole is no longer a mentalist entity (the apperception, or the “consciousness of oneself”), but rather the objectified end-product of an experimental activity (the preparation). And the elements to be unified are no longer passively received contents of intuition, but rather formalized acts of anticipation*” (tradução nossa).
- xxix *Id., Ibid., p. 17.*
- xxx *Id., Ibid., pp. 18-22.*
- xxxi *Id., Ibid., p. 17.*
- xxxii BITBOL, Michel. Reflective Metaphysics: understanding quantum mechanics from a Kantian standpoint”, pp. 67-68.
- xxxiii KANT, Immanuel. **Kritik der Urteilskraft**, 20: 211.
- xxxiv *Id., Ibid.,*, 20: 211.
- xxxv PRINGE, Hernán. A Transcendental Account of Correspondence and Complementarity, p. 317.
- xxxvi *Id., Ibid.,*, p. 318.
- xxxvii KANT, **Kritik der Urteilskraft** B XXVIII, A XXVI, AA 5: 180s.
- xxxviii *Id., Ibid.,*, 20: 211s. No original: “*Das Prinzip der Reflexion über gegebene Gegenstände der Natur ist: dass sich zu allen Naturdingen empirischer bestimmte Begriffe finden lassen, welcher eben so viel sagen will, als dass man allemal an ihren Produkten eine Form voraussetzen kann, die nach allgemeine, für uns erkennbaren Gesetzen möglichen ist*”. (Tradução nossa).
- xxxix BITBOL, M. Some steps towards a transcendental deduction of quantum mechanics, p. 17.
- xl KAUARK LEITE, Patrícia. Causalidade e teoria quântica, p. 175.
- xli *Id., Ibid.,*. Causalidade e teoria quântica, p. 174.
- xlii PRINGE, Hernán. A Transcendental Account of Correspondence and Complementarity, pp. 322-323.
- xliii KANT, Immanuel. **Prolegomena to any Future Metaphysics That Will be Able to Come Forward as Science**, § 57.
- xliv *Id., Ibid.,* § 58.
- xlv BITBOL, Michel. Reflective Metaphysics: understanding quantum mechanics from a Kantian standpoint, p. 62. No original: “*Here, constituting objectivity only means picking out a significant and sufficiently stable feature of phenomena, so as to perform efficient actions that yield predictable events*’. (tradução nossa).