

# ANÁLISE DAS PRIMEIRAS DIRETRIZES METODOLÓGICAS DE KANT – O CASO DA SOLUÇÃO KANTIANA À POLÊMICA CARTESIANA- LEIBNIZIANA DAS FORÇAS VIVAS

Analysis of Kant's first methodological guidelines –  
The case of the Kantian solution to the Cartesian-Leibnizian controversy of living forces

Fábio César Scherer 

Universidade Estadual de Londrina – Londrina, Brasil  
scherefabioc@gmail.com

**Resumo:** O presente artigo busca fazer uma análise do papel das questões metodológicas no primeiro escrito publicado por Kant. Iniciamos com a apresentação dos preceitos práticos de pesquisa do jovem Kant e da problemática das forças vivas; depois, analisamos o método propagado por Kant enquanto o principal recurso para a solução da polêmica e a sua origem no método de Mairan. Na sequência, expomos os pressupostos metodológicos sobre os quais Kant construiu a sua solução para os problemas das forças vivas; por fim, fazemos um paralelo do método de 1747 em relação ao do *Preisschrift* de 1764, considerado o principal escrito pré-crítico de Kant sobre o método.

**Palavras-chave:** forças vivas; método; Descartes; Leibniz; Kant.

**Abstract:** This article seeks to analyze the role of methodological questions in the first book published by Kant. We begin with the presentation of practical research precepts of the young Kant and the problematic of living forces, then we analyze the method propagated by Kant as the main resource for the solution of the controversy and its origin in the Mairan method; we then expound the methodological assumptions upon which Kant constructed his solution to the problems of the living forces; and, finally, we parallel the 1747 method in relation to the 1764 *Preisschrift*, considered Kant's main pre-critical writing on the method.

**Keywords:** living forces; method; Descartes; Leibniz; Kant.

## 1. Do espírito científico do jovem Kant

O emprego e a relevância reportada por Kant ao método são marcas que se encontram não somente na fase crítica (*KrV*, 03: 15). Elas estão presentes também em todo o período pré-crítico, desde o primeiro escrito de Kant (*GSK*, 01: 93-101). No seu trabalho de conclusão de curso de graduação, *Pensamentos sobre a verdadeira estimativa das forças vivas* (1747),<sup>1</sup> Kant propõe solucionar a polêmica oriunda das estimativas distintas de Descartes e de Leibniz sobre as forças vivas. Nessa tarefa, as questões metodológicas são consideradas

---

<sup>1</sup> A monografia de conclusão do curso de filosofia foi entregue por Kant em 1746 para o decano da faculdade de filosofia da Universidade de Königsberg. Acréscimos e complementos foram introduzidos na versão entregue para a publicação em 1747; entre eles, encontram-se a dedicatória a Bohlius, os trechos entre os §§ 107 a 113 e §§ 151 a 156, assim como o apêndice ao final da segunda parte do livro. Após vários atrasos, a obra foi publicada em 1749. Trata-se de um texto sobre ciência da natureza, mesclado com elementos da física, metafísica e matemática, em que a análise das demonstrações de Leibniz e de outros mecanicistas estão no centro da investigação — como bem indica título completo da obra: *Pensamentos sobre a verdadeira estimativa das forças vivas e críticas das demonstrações empregadas pelo senhor Leibniz e outros mecanicistas nesta polêmica, ao lado de algumas considerações preliminares sobre a força dos corpos em geral*.

por Kant uma importante aliada, quer ao nível de preceitos práticos gerais de pesquisa quer ao nível específico, em que demonstrações de autores consagrados são verificadas e novas soluções são apontadas.

A citação de Sêneca, no início da introdução da monografia de 1747 indica o espírito do jovem pesquisador Kant e, ao mesmo tempo, do escrito: “Nada, portanto, é mais importante do que não sermos como ovelhas a seguir o rebanho que se foi antes de nós, e assim proceder não para onde devemos, mas para onde o resto está indo” (*GSK*, 01: 07; Sêneca, 2018, 11). Kant, assim como o jovem Descartes na *Regulae*, pretende se guiar estritamente pela busca da verdade, guiada pelo entendimento e de forma esclarecida, averiguando os pressupostos de um problema e os dados já conhecidos ou largamente aceitos pela tradição, ainda que isso implique contradizer grandes mestres do conhecimento, tais como, no caso em questão das forças vivas, Leibniz, Wolff, Hermann, Bernoulli e Bilfinger (*GSK*, 01: 08). A seu favor, segundo sua própria avaliação, há um clima de relativa liberdade científica, o qual, no entanto, pode-se estreitar quando o postulante tem “planos ambiciosos”.

Ciente desse risco, no entanto, não o receando, Kant se apresenta “combativo” e decidido, ao afirmar que, no decorrer do seu escrito, não hesitará em rejeitar abertamente posições de autores famosos, se elas se mostrarem, no seu entender, falsas (*GSK*, 01: 09). Segundo ele, a “ciência é um corpo desproporcional, sem simetria e sem uniformidade”, sendo possível que um pesquisador de menor estatura e desconhecido “supere numa ou noutra parte do conhecimento um outro, o qual, todavia, com toda extensão de sua ciência, ultrapassa em muito aquele” (*GSK*, 01: 09). Nesse sentido, Kant incentiva o cultivo de uma “certa nobre confiança” nas próprias capacidades enquanto salutar para a investigação da verdade. Mesmo que erremos inúmeras vezes numa investigação, assegura Kant, o benefício extraído do espírito independente e autônomo de pesquisa para o conhecimento da verdade é, em todo o caso, mais considerável do que ter sempre seguido a “estrada principal”. Convencido desses preceitos práticos de pesquisa, Kant declara “nisto me baseio. Eu já tracei meu caminho, ao qual eu quero me ater. Eu vou iniciar o meu percurso, e nada há de impedir de prosseguir-lo” (*GSK*, 01: 10).

Todavia, apesar do tom decidido e juvenil, fazendo grandes planos, Kant não é de todo tempestivo. Ele busca se antecipar às críticas, justificando o estilo do seu escrito. Das três críticas aventadas por Kant, vale mencionar a terceira, mas especificamente a resposta

kantiana à crítica, por explicitar a importância dada pelo filósofo às questões metodológicas.<sup>2</sup> Considerando o preconceito, segundo Kant, em certo grau legítimo, de que, se muitos grandes nomes chegaram — quer individualmente quer por caminhos diferentes — a um resultado, provavelmente a demonstração do resultado oferecida por eles é também mais acertada do que a oriunda do discernimento de um pesquisador principiante e desconhecido, recomenda-se a este último que exponha a sua tese e demonstração da forma mais “fácil e simples possível” e que faça “especialmente clara e precisa a crítica de sua própria consideração”, analisando-a e detalhando-a, “de modo que, caso cometa alguma ilação falsa, lhe salte à vista” (*GSK*, 01: 13). Kant declara ter assumido essa observação enquanto lei na sua investigação das demonstrações acerca das forças vivas e busca, assim, facilitar a aceitação das suas teses, em especial, as presentes na segunda parte do seu escrito, em que aceita parcialmente a estimativa de Leibniz sobre as forças vivas, mas rejeita a sua demonstração; ambas, diga de passagem, tinham grande aprovação na Alemanha.

## 2. Polêmica das forças vivas

O desenrolar da polêmica estritamente físico-matemática sobre as forças vivas, surgido com o texto de Leibniz de 1686, *Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii*, passa cada vez mais, na Alemanha, a entrar no campo metodológico. De acordo com Cassirer (1921, p. 25), se lermos a literatura física e filosófica das primeiras décadas do século XVIII, reconheceremos que a controvérsia sobre a medida das forças, em especial como foi conduzida na Alemanha, assenta-se sobre uma questão geral. Ao se defender a medida da força leibniziana, procurava-se igualmente manter o conceito de força de Leibniz. Esse conceito encontra-se ameaçado por todos os lados: quer pela concepção “geométrica” de Descartes, em que a matéria e o movimento nada mais são do que modificações da mera extensão, quer pela concepção geral da mecânica newtoniana, que rejeita qualquer investigação sobre a “essência” da força, buscando se ocupar somente com a descrição e com o cálculo dos fenômenos. Todavia, esse posicionamento relativamente claro entre “matemático” e “metafísico”, ainda de acordo com Cassirer, lentamente se dissipou, ficando obscuro e paradoxo, à medida que ambas as posições introduziam elementos metafísicos e

---

<sup>2</sup> Conforme Kant, a primeira crítica poderia advir da forma assertiva das suas teses e demonstrações, fazendo-as soarem dogmáticas e não suscetíveis de equívocos, sendo que o recomendável seria apresentá-las enquanto considerações que, se verdadeiras, trariam dúvidas à versão tradicional ou dominante. A segunda crítica poderia decorrer do trato direto, sem rodeios ou meias palavras, com que aborda as posições que são, na sua avaliação, equivocadas, podendo ser acusado de “falta de respeito”.

faziam crítica mútua ao seu uso. Dessa forma, paulatinamente, a polêmica estritamente físico-matemática é arrastada para o campo metodológico, em que, em primeiro plano, não estava mais a obtenção e o estabelecimento de dados pontuais, mas a análise dos princípios sob os quais a natureza era investigada. É exatamente para esse lado do problema que, segundo Cassirer (1921, p. 25), Kant se sentiu atraído, sendo quase todas as suas questões pontuais no decorrer do escrito de 1747 direcionadas para essa tarefa geral. Nesse sentido, o primeiro passo do Kant pesquisador é no campo do *método* da filosofia da natureza. Toda a crítica à concepção leibniziana, por exemplo, é feita a partir deste ponto de vista: não se rejeita tanto os resultados de Leibniz, mas a forma de sua fundamentação e dedução, o seu *modus cognoscendi* (GSK, 01: 60).

A questão central do escrito de 1747 havia sido analisada e exposta — não com poucas provas — por Descartes, Bernoulli, Huygens, Leibniz e Newton. Ela ganhou, após o texto de 1686 de Leibniz, grande repercussão, em especial, a partir de 1725, quando essa questão é introduzida na Academia de Ciência de São Petersburgo, desencadeando frequentes “amargos conflitos” entre cartesianos/newtonianos e leibnizianos/wolffianos.<sup>3</sup> A polêmica remonta a uma passagem do *Principia Philosophiae* de 1644, em que Descartes estabelece o produto da massa do corpo movimentado em sua velocidade simples enquanto medida das forças (AT, VIII, 61). Essa medida cartesiana ( $m v$ ) foi também defendida por Newton e pelos newtonianos, em que a pressão e o impulso são considerados proporcionais. Porém, as discrepâncias resultantes do emprego desse princípio sobre o impulso do corpo movimentado fizeram com que Leibniz propusesse, em contraposição a esse princípio enquanto medida apropriada das forças naturais, o produto da massa pelo quadrado da velocidade ( $m v^2$ ), denominado por ele de princípio da *vis viva*.<sup>4</sup> Essa posição, em que a força viva é proporcional à grandeza, denominada hoje de força cinética, foi defendida também por Wolff e pelos wolffianos.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Segundo Menzel (1911, p. 143), um dos primeiros impulsos para a investigação do problema das forças vivas veio de Galileu, quando ele aplicou a teoria formulada por Arquimedes da força de impulsão estática para os fenômenos do movimento, introduzindo, assim, o princípio de massa da pressão também na Dinâmica. Depois, ainda antes de Leibniz, foi objeto de pesquisa de Huygen. Para maiores detalhes sobre a história do problema das forças vivas, veja Reichenberger (2014, pp. 203-229). Sobre os pressupostos metafísicos da controvérsia sobre a força viva entre Descartes e Leibniz, confira LIU (2014).

<sup>4</sup> Conforme Kant, tal estimativa parece ter sido feita de um modo que o entendimento fosse seduzido por ela em qualquer época, posto ser resultado quase direto da observação de certas experiências, muito comuns (GSK, 01: 14).

<sup>5</sup> Para alguns estudiosos, a polêmica entorno das forças vivas se reduz a uma discussão de palavras; assim descreve, por exemplo, Hans Stammel (1982). Em sua opinião, a polêmica teve início com a imprecisa exposição de Leibniz em *Brevis Demonstratio*, em que não menciona a lei de conservação do impulso. Para Stammel, “o objeto da polêmica é frágil, uma vez que, ambos os lados reconhecem, tanto para  $mv$  quanto para

Segundo a descrição de Kant sobre a polêmica (ao final da introdução do escrito de 1747), de um lado, estavam os dois Bernoulli, Leibniz e Hermann, na Alemanha e, de outro lado, Descartes e os “demais eruditos da Europa” (*GSK*, 01: 15). Em sua avaliação, os cartesianos se apoiavam em casos simples, de fácil distinção, ao passo que os leibnizianos se serviam de demonstrações complexas e obscuras, mas tinham, graças a Poleni, s`Gravesande e van Musschenbroek, quase todas as experiências a seu favor (*GSK*, 01: 15). Não havia, na opinião de Kant, uma posição que pudesse se afirmar predominante ou vencedora; tratava de uma questão aberta, mas que, segundo seu prognóstico, ou se resolveria em breve ou jamais acabaria.<sup>6</sup>

Do ponto de vista atual, a solução dessa polêmica, conforme Falkenburg (2000, p. 27), é relativamente simples: a grandeza do movimento cartesiana  $mv$  corresponde à integral do tempo ao passo que a medida da força leibniziana  $mv^2$  corresponde ao caminho integral da força newtoniana. Nesse sentido, as duas medidas nada mais seriam do que diferentes grandezas dinâmicas, que podem ser explicadas a partir dos axiomas da mecânica de Newton. Tal solução já estava presente no *Traité de Dynamique* de D`Alembert, de 1743, portanto, quatro anos antes do término da redação do primeiro escrito de Kant, o qual ocorreu provavelmente em abril de 1747<sup>7</sup> — ainda que a publicação ocorrerá somente em 1749.<sup>8</sup>

---

$mv^2$ , que uma lei da conservação é possível de ser formulada. Qual grandeza seria designada enquanto força é uma mera disputa de palavras” (Stammel, 1982, p. 191). Opinião similar pode ser encontrada já no século XVIII. Segundo Johann Heinrich Lambert, a polêmica não teria surgido “se Mersenne ou Cartesius tivessem dito, ele entende o seu produto  $mg$  dividido pelo tempo = I, e se Leibniz tivesse dito, ele entende seu produto  $mgv$  dividido através do espaço = I” (Lambert, 1770, p. 562). Nessa direção encontram-se as posições de outros autores que participaram do debate, como Daniel Bernoulli, Willem Jacob s`Gravesande, Joseph Saurin, Roger Boscovich, Pierre Louis Moreau de Maupertuis e Jean-Baptiste le Rond d`Alembert (cf. Reichenberger, 2014, p. 212).

<sup>6</sup> Avaliação similar da polêmica encontra-se na resposta de Mairon a M. du Châletet (1743, p. 516).

<sup>7</sup> A dedicatória a Bohlius é datada de 22 de abril de 1747. Para mais informações, confira Arana (1988, pp. 201-202).

<sup>8</sup> De acordo com Kant, em carta para Albrecht von Haller de 23 de agosto de 1749, o atraso teria ocorrido por não residir mais em Königsberg e por outros frequentes obstáculos (cf. *Br*, X: 1-2). Com a morte do seu pai, em 1746, Kant foi trabalhar em Judtschen (110 Km de Königsberg), na casa do pastor reformado Andersch, residindo lá até por volta de dezembro de 1751. Na carta mencionada, assim como na carta para Leonhard Euler, também de 23 de agosto de 1749 (Kant, 1985, pp. 216-219), Kant relata ainda estar de posse de uma continuação sobre o tema da monografia e a sua pretensão de publicá-la em breve. Sobre a publicação dessa continuação não se tem notícias. Segundo Arana (1988, p. 205), entre as notas no *handschriftlicher Nachlass* não há nenhum texto que indique uma continuação. Somente nas *loses Blatt* se retoma rapidamente o tema (D 27, refl. 41; D 28, refl. 42 e refl. 57). Nas obras posteriores, somente na primeira parte da *Monadologia física* (1756) há pontos de contato com o conteúdo da obra de 1747, quando se trata metafisicamente das forças dos corpos em geral. A razão do não prosseguimento pode estar tanto no contato com novos temas no campo da cosmogonia (*História geral da natureza e teoria do céu*, 1755), da geofísica (escritos sobre a rotação da terra de 1754 e sobre os terremotos de 1756) e da física especial (*De igne*, 1755), quanto da inexpressiva recepção de sua obra. O escrito de 1747 voltou novamente a ser impresso ao final da vida de Kant, nos anos de 1795 e 1797 e 1799, sendo as duas primeiras edições não autorizadas e a última, a edição de Tieftrunk de 1799, autorizada.

Todavia, conforme Erdmann (1876, p. 8), Kant não teve contato com o livro de D'Alembert, o qual chegara somente anos mais tarde em Königsberg.

Diferentemente do proceder rigorosamente mecânico-matemático de d'Alembert, a solução kantiana passa pelo esclarecimento da relação da física e da metafísica, para, com base numa discussão do conceito de força, dar razão a ambas as posições.<sup>9</sup> Nessa tentativa de solução, de acordo com Falkenbug (2000, p. 28), Kant busca conservar os conceitos dinâmicos antagônicos de Descartes e Leibniz, restringindo cada um a um âmbito de validade, portanto, ordenando-os em diferentes aparecimentos da natureza. A medida cartesiana  $v$  valeria somente em um modelo matemático dos movimentos mecânicos, que se daria exclusivamente sob a influência de forças externas e sem o cessar desses movimentos. A medida leibniziana  $v^2$ , ao contrário, valeria somente para os “movimentos livres”. De acordo com Adickes (1924, p. 137) e Falkenburg (2000, p. 28), tal restrição do âmbito de emprego das medidas de ambas forças é inapropriada, sendo a solução kantiana, no seu conjunto, contrária ao espírito verdadeiro das ciências da natureza.<sup>10</sup>

No seu escrito, Kant se propunha contribuir para “por fim a uma das maiores divergências que impera atualmente entre os geômetras da Europa” (*GSK*, 01: 16). Para tanto, ao lado da investigação material do problema, Kant coloca quase no mesmo nível a questão da forma, em que quase tão relevante quanto à matéria é o meio como se tem acesso a ela. Entre os vários elementos metodológicos adotados no escrito,<sup>11</sup> Kant atribui grande

<sup>9</sup> Segundo Adickes (1924, p. 137), o estilo do escrito de Kant diverge dos principais cientistas da natureza da época, tais como Euler, van Musschenbroek, Johann Bernoulli, d'Alembert. Enquanto esses cientistas trabalham com termos rigorosamente definidos, buscam constantemente a certeza matemática e servem-se da intuição, Kant, ao contrário, faz uso, principalmente na terceira parte do escrito — onde trilha o seu próprio caminho — de conceitos ambíguos e indeterminados; ele foge mais das fórmulas matemáticas do que as procura e o seu proceder não intuitivo acaba, por vezes, levantando a uma falta de clareza do pensamento e das expressões. Para uma análise específica sobre os pontos comuns, mas principalmente das diferenças entre as posições de Kant e de d'Alembert, consulte Adickes (1924, p. 138).

<sup>10</sup> Uma leitura mais dura é a de István Szabó. Segundo ele, o mais provável é que o jovem Kant, de 23 anos, “não estava em condições de realmente entender a problemática, para não falar de resolver. Para tanto, lhe faltavam, além dos mecânicos, os imprescindíveis conhecimentos matemáticos. Pois Kant nunca ultrapassou o limiar da Análise, isto quer dizer, o domínio dos cálculos infinitesimais mais simples ficou para ele negado” (Szabó, 1979, p. 75). Mais adiante, após referência à análise crítica feita por Erick Adickes sobre o escrito de 1747 de Kant, continua Szabó: “O estudo do escrito traz a prova irrefutável de que ‘Kant enquanto pesquisador da natureza’ não só era nenhum gênio, mas também não tinha nenhum talento para essa disciplina — enquanto essa requer matemática” (Szabó, 1979, p. 76). Nessa direção, Adickes (1924, p. 139) avalia: “o primeiro escrito de Kant enquanto resultado no âmbito da ciência da natureza estava abaixo do nível dos demais escritos que surgiram no decorrer da polêmica sobre as medidas das forças. Significa um claro fracasso, e, assim era somente do interesse próprio de Kant de que do seu plano original, de ainda publicar uma continuação, não desse em nada”.

<sup>11</sup> Quanto ao “método antitético” da década de 60, ele pode já ser encontrado no escrito de 1747 (parágrafo 38): “Quando estamos no caminho de juntar todas as razões que o entendimento oferece para confirmar uma opinião que nos propusemos, assim deveríamos esforçar-nos com a mesma atenção e cuidado em fundamentar o contrário com todo tipo de demonstrações, que seja possível, tal como fazemos sempre com uma opinião

importância ao método de verificação das demonstrações e à exigência metodológica para a pesquisa da natureza, na qual se requer tanto a matemática quanto a metafísica. No que diz respeito ao método propriamente dito, Kant o apresenta diretamente entre os parágrafos 88 a 90. Quanto à exigência metodológica, em que se propõe um *modum cognoscendi* matemático e o *modum cognoscendi* metafísico sobre os objetos da filosofia da natureza, ela está presente subterraneamente no decorrer de todo o escrito, mas encontra-se mais explicitamente enunciada nos parágrafos 50, 114 e 115.

### 3. Do método de Kant

O método cunhado por Kant no seu escrito de 1747 consiste, grosso modo, em “conjecturar a partir das proposições precedentes, se uma demonstração, estruturada de um modo determinado, venha a conter, em vista dos desdobramentos, integralmente e suficiente as proposições fundamentais” (*GSK*, 01: 96). Movido por um impulso “juvenil”, marcado por um certo exagero e um orgulho natural sobre o fruto do seu próprio pensar (similar ao que se encontra na introdução do seu escrito), Kant afirma no parágrafo 88: “todo este tratado é único e exclusivamente um produto desse método de pensar” (*GSK*, 01: 94).<sup>12</sup> Para Kant, muitos erros na história da filosofia devem-se à ausência desse método de avaliação das demonstrações. Segundo ele, se os filósofos tivessem sempre em mente esse modo de pensar, muitos equívocos poderiam ter sido evitados, ou, pelo menos, seria possível se livrar deles mais cedo, sendo a “tirania dos equívocos sobre o entendimento humano, que por vezes tem durado séculos inteiros, proveniente principalmente da ausência desse método e de outros, com ele em parentesco” (*GSK*, 01: 95). Tal programa metodológico, de acordo com Kant, é retirado do tratado de Mairan contra a estimativa das forças de Leibniz (*GSK*, 01: 93), porém a concepção abstrata que Kant lhe dá e os outros empregos que dele faz,

---

que nos agrada. Não deveríamos menosprezar nada que pareça ser minimamente favorável a tese contrária, mas desenvolvê-la ao máximo em sua defesa. Em um tal equilíbrio do entendimento frequentemente seria rejeitada uma opinião, que geralmente seria aceita como indefectível, e a verdade, quando ela finalmente se manifestasse, se apresentaria com uma maior claridade” (*GSK*, 01: 68). Para uma análise sob o prisma do método jurídico enquanto método conciliatório nesse escrito de 1747, veja Adickes (1924, pp. 141-143), Falkenburg (2000, pp. 25-33) e Trevisan (2015, pp. 158-169).

<sup>12</sup> Sobre esse ponto, afirma Cassirer (1921, p. 26): “Um ‘tratado do método’ denominou Kant o seu primeiro escrito físico-filosófico — um tratado do método chamou mais tarde, no auge de sua vida e de sua produção, a *Crítica da razão pura*: na modificação do significado dessa determinação, vivenciada por ele mesmo, encontra-se o curso de sua filosofia e do seu desenvolvimento”. Para Adickes (1924, p. 140), Cassirer acentua exageradamente a envergadura das considerações metodológicas, ao afirmar que o escrito de 1747 pode ser caracterizado enquanto um “tratado do método” e defender que o tom característico desse escrito decorre da “concentração segura e ciente” de Kant sobre o *modus cognoscendi*.

como aponta Menzel (1911, p. 144), mostram uma certa interpretação filosófica autônoma desse princípio.

No início do parágrafo 88, em estreita referência a Mairan,<sup>13</sup> após indicar que ele fora o único entre os defensores da tese cartesiana a tecer algumas considerações sobre a escolha dos fundamentos sobre os quais os leibnizianos pretendiam construir a nova avaliação das forças vivas, Kant apresenta a “principal fonte” do seu escrito: o método. Mais especificadamente, Kant formula o seu método inspirado nas objeções feita por Mairan sobre um caso físico-matemático que demonstraria, de forma cabal, o quadrado da velocidade enquanto medidas das forças vivas.<sup>14</sup> O caso é apresentado por Madame du Châtelet no parágrafo 581 de sua obra *Institutions de Physique* (1740), após ter exposto, no parágrafo 577, o caso reportado por Jakob Hermann na Academia de Ciências de Petersburgo, o qual pretende ser igualmente uma prova cabal, mas, apesar dos seus méritos, fora considerado insuficiente pelos críticos, à medida que se pautava por uma transferência sucessiva da força entre os corpos.<sup>15</sup> O caso do parágrafo 581 pretende suprir essa lacuna, propondo a transferência simultânea das forças. Kant reproduziu esse caso no parágrafo 87 do seu escrito:

O corpo A, que tem massa 1 e velocidade 2, choca-se, numa única vez e sob um ângulo de 60 graus, com dois corpos B e B, que contém ambos massa 2. Aqui fica em repouso o corpo A após o choque, e os corpos B e B movem cada um com 1 grau de velocidade, por conseguinte, ambos juntos, com 4 graus de força. (GSK, 01: 92)

<sup>13</sup> Jean-Jacques d'Ortois de Mairan (1678-1771) era um geofísico, astrônomo e cronobiólogo francês. Kant se refere a Mairan predominantemente no seu primeiro escrito, depois há referências mais esparsas, entre elas, a menção na *Crítica da razão pura* (KrV, 3: 319-320).

<sup>14</sup> A polêmica envolvendo Mairan e du Châtelet se inicia em 1728, quando Mairan publica o *Discours sur l'Estimation et la Mesure des Forces Motrices des Corps*. Num capítulo de sua volumosa obra de 1740, *Institutions de Physique*, du Châtelet tece críticas às posições defendidas por Mairan. Em resposta, Mairan publica, em 1741, *Dissertation sur l'Estimation et la Mesure des Forces Motrices des Corps*, a qual contém, na primeira parte, o escrito de 1728 e, na segunda parte, uma réplica. Em 1742, du Châtelet lança a segunda edição da sua obra *Institutions de Physique*, junto a ela são anexadas a resposta de Mairan e a tréplica de du Châtelet. Essa edição foi traduzida por Wolf von Steinwehr para o alemão em 1743. Uma tradução alemã somente da réplica de Mairan e da tréplica de du Châtelet foi feita dois anos antes por Louise Gottsched. O contato direto de Kant com a discussão envolvendo Mairan e Du Châtelet se deu provavelmente por essas traduções.

<sup>15</sup> O caso de Hermann fora anunciado enquanto uma “experiência decisiva a favor das forças vivas” e que não contém nenhum “subterfúgio” ao qual possa se recorrer para pô-lo em dúvida. Todavia, no parágrafo 579 reconhece du Châtelet que, apesar dos méritos do caso de Hermann frente aos casos anteriores a favor da prova das forças vivas, permanecia nele a dificuldade levantada pelos cartesianos quanto ao tempo, posto que a transferência de um corpo para outro não se dava simultaneamente, mas sucessivamente. Nesse contexto, os partidários das forças vivas são desafiados a apresentar um caso no qual “uma velocidade dupla produza um efeito quádruplo, ao mesmo tempo em que uma velocidade simples produz um efeito simples” (du Châtelet, 1740, p. 437; 1743, p. 473). Tal caso era tido enquanto impossível pelos autores contrários as provas das forças vivas (nomeadamente Papin e Jurin), levando a insinuar que, se por ventura esse caso fosse encontrado na natureza, abdicariam da sua posição e aceitariam o quadrado da velocidade enquanto medida das forças vivas.

Para Mairan (1743, pp. 509-511), esse caso, tal como o de Hermann, não demonstra o quadrado da velocidade multiplicado pela massa como medida das forças vivas e, em algumas partes, é mais insuficiente do que aquele.<sup>16</sup> Das quatro objeções apontadas por Mairan, Kant reproduz a segunda, na qual esse caso é sinalizado como sendo mais peculiar e contingente do que o caso de Hermann, por conseguinte, atende ao requisito da universalidade da prova (*GSK*, 01: 92). As outras três objeções não são tratadas por Kant. Na análise do caso supracitado, segundo Kant, Mairan se guiou pela averiguação da escolha dos fundamentos utilizados na construção da prova. Tal proceder, conforme Kant, teria sido aplicado somente nesse caso e é justamente dele que Kant extrai o que denomina de “método de Mairan”. De acordo com Kant:

Devemos ter um método por meio do qual possamos, em todos os casos, verificar através de uma ponderação geral das proposições básicas, sobre a qual se construiu uma certa explicação, e através da comparação dessas proposições com os desdobramentos que foram delas extraídos, se também a natureza das proposições precedentes compreende tudo em si o que é requerido tendo em vista a teoria delas derivada. Isso ocorre quando se observa com exatidão as determinações que estão atreladas à natureza da proposição conclusiva, e se observa atentamente também se escolheu, na construção da demonstração, proposições básicas tais que estejam limitadas as determinações peculiares presentes na conclusão. (*GSK*, 01: 93)

Tal descrição do método é, como aponta Adickes (1924, p. 134), por um lado, óbvia e, por outro lado, indeterminada e abstrata. Visando torná-lo mais tangível, listamos algumas características desse método. Em primeiro lugar, trata-se de um método de averiguação e não de descoberta (ainda que, como veremos, possa conduzir indiretamente à descoberta). Por conseguinte, é um método para análise de demonstrações já postas, como faz Mairan sobre o caso apresentado por Madame du Châtelet ou Kant faz, praticamente no decorrer de toda a segunda parte do escrito de 1747, com as demonstrações dos leibnizianos. Em segundo lugar, o método pressupõe que as demonstrações são construídas e expostas partindo dos princípios em direção aos desdobramentos, das causas em direção aos efeitos, da condição em direção aos condicionantes, das premissas em direção à conclusão, o que, dentro da tradição dos métodos dominantes no século XVI a XVIII, é típico da etapa sintética ou método sintético. Dada essa característica da demonstração, o método consiste na ponderação geral sobre os pontos de partida da prova (princípios, causas, condições, premissas) e de sua comparação com o ponto de chegada (desdobramentos, efeitos, condicionantes, conclusões), buscando certificar se as notas características do que se está

---

<sup>16</sup> Para uma análise interna desses casos, veja Zwerger (1885, pp. 140-144).

provando estão incluídas nas proposições básicas e nos casos usados na construção da demonstração. Em terceiro lugar, esse critério de averiguação, conforme sugere Adickes (1924, p. 134), contém uma dupla natureza. Por um lado, deve-se esclarecer e determinar as notas características do que se está provando, com a finalidade de verificar se elas efetivamente estão presentes também nos casos empregados na demonstração e se são para esses casos de inerente relevância. Por outro lado, deve-se investigar se esses casos não se deixam esclarecer satisfatoriamente sem admissão do tema da demonstração e se esses casos, por essa razão, são inapropriados para servir enquanto fundamento para as conclusões (desdobramentos) esperadas. Em quarto lugar, trata-se de um método geral, de vasta aplicação, característica essa que se segue do mecanismo genérico de verificação desse método, a saber, de que numa demonstração não se observe somente os passos em si, mas, de um ângulo elevado, o todo, visando examinar criticamente o ponto de partida, o objetivo e o caminho ao objetivo. Tal proceder, de acordo com Adickes (1924, p. 136), era *práxis* comum para os verdadeiros pesquisadores da natureza. Uma obviedade que, no entanto, fora pelos *diis minorum gentium* frequentemente deixada de lado e, por isso, deveria ser lembrada de tempo em tempos.

Além desses aspectos internos ao método de averiguação das demonstrações, merece atenção uma outra característica, presente quando a demonstração não satisfaz o critério de averiguação:

Se esse não for o caso, pode-se acreditar com segurança que essas conclusões que, sob tal forma são insuficientes, nada demonstram, ainda que não se possa descobrir onde encontra-se propriamente o erro e que esse nunca venha a ser conhecido. (*GSK*, 01: 93)

Tal meio de invalidar uma demonstração, ou pelo menos, de colocá-la sob suspensão, é, para Kant, uma das maiores vantagens, senão a maior, frente ao procedimento dominante em sua época. O diferencial desse método está no modo e na ordem de descoberta do erro. Enquanto, no procedimento ordinário, se deve primeiro descobrir o erro, o que requer que se saiba de antemão de que tipo de erro se trata, no método proposto por Kant, basta saber que há um erro para suspender a prova e, assim, num segundo momento, procurar onde o erro se encontra. Esse “detalhe” faz, conforme Kant, toda a diferença: ele fornece o motivo (*Bewegungsgrund*) para o entendimento dar-se o trabalho de buscar o erro, diferentemente do

que ocorre no método ordinário, em que a descoberta do erro dá-se por “acaso”, o qual, por sua vez, pode demorar “muitos anos” e “frequentemente séculos inteiros” (*GSK*, 01: 96).<sup>17</sup>

Ainda no parágrafo 88, o filósofo de Königsberg apresenta dois casos em que esse método foi crucial: um, vinculado com a prova cartesiana e, outro, a leibniziana das forças vivas. No primeiro caso, partindo da consideração geral dos movimentos dos corpos elásticos, Kant chega à conclusão de que dos fenômenos resultantes do choque desses corpos elásticos era impossível provar uma outra medida das forças que não fosse a velocidade simples (*GSK*, 01: 93-94); assim sendo, conclui, por um lado, pela validade da prova (no caso, a cartesiana) e, por outro lado, pela invalidade da prova contrária (no caso, a leibniziana), sem que ainda saiba onde exatamente nesta última se encontra o erro. No segundo caso, partindo da consideração geral das condições sobre as quais Leibniz construiu a prova das forças vivas e comparando-as com a conclusão, Kant conclui que, dada a condição da força (a realidade do movimento), não se segue a avaliação das forças vivas enquanto o quadrado de sua velocidade e, assim, passa a procurar onde se encontra o erro na prova leibniziana (*GSK*, 01: 94-95).

Uma terceira amostra da utilidade desse método é apresentada no parágrafo 90. Nela, Kant se propõe a refutar os argumentos a favor das forças vivas extraídos da composição dos movimentos. As manifestações de Kant sobre a importância do método não se reduzem aos parágrafos 88-90, nos quais é apresentado o método, mas encontram-se em outros lugares do escrito, como, por exemplo, no final do parágrafo 128:

Nós somos, desta forma, mais uma vez convencidos de quão perigoso é se apoiar na mera aprovação inicial de uma aparente e complicada demonstração sem o fio-condutor do método que temos preconizado nos §§ 88, 89 e 90 e que usamos com grande proveito, isto é, como é impreterivelmente necessário ponderar de antemão sobre os conceitos necessariamente vinculados ao assunto que é sujeito da demonstração, e investigar em seguida se as condições da demonstração abarcam em si também as determinações pertinentes que têm em vista o estabelecimento destes conceitos. (*GSK*, 01: 151)

Esse método é, de acordo com Kant, como supracitado, a “principal fonte de todo esse tratado” (*GSK*, 01: 94), sendo empregado desde o início do escrito, ainda que ele seja apresentado somente no parágrafo 88, após mais da metade do texto, quebrando a *praxis* de apresentá-lo no início do escrito ou no final (no caso, de escritos da filosofia da natureza, tal

---

<sup>17</sup> Para o método de Kant ser efetivo, segundo Adickes (1924, p. 136), ele precisa ser apresentado de forma mais penetrante, concreta, intuitiva e clara do que fizera Kant, de modo que as suas regras pudessem ser facilmente aplicadas. De que as vantagens apresentadas por Kant sobre o seu método são exageradas deixa-se constatar, de acordo ainda com Adickes, justamente nos parágrafos indicados por Kant como exemplos do emprego desse método (parágrafos 25, 40, 62, 65, 68), à medida de que há neles sérios equívocos.

como a *Opticks* de Newton), abrindo, assim, espaço para que o método de Kant seja debitado enquanto um “feliz acaso” do desenrolar da redação, na qual Kant se depara com as objeções de Mairan sobre o caso apresentado por Madame du Châtelet no parágrafo 87. Tal suspeita, não entanto, não procede. Primeiro, porque referências a Mairan e de sua polêmica com Madame du Châtelet podem ser encontradas relativamente cedo, por exemplo, nos parágrafos 33, 44, 45, 57. Segundo, porque o próprio Kant indica, no final do parágrafo 89, que esse método foi aplicado nos parágrafos 25, 40, 62, 65 e 68 e continuará sendo útil no exame das demais demonstrações leibnizianas, presentes na segunda parte do escrito, como, por exemplo, de Bülfinger (nos parágrafos 91 e 100) e de Johann Bernoulli (parágrafo 127).

Seguindo as palavras de Kant sobre a relevância desse método, não somente para seu escrito de 1747, mas também para o linear desenvolvimento da ciência, o leitor é levado a esperar uma exposição mais clara e pormenorizada do método, em que se mostrem as regras do seu emprego. O próprio Kant parece reconhecer essa expectativa no início do parágrafo 90; no entanto, ele a dissipa, por julgar que uma tal exposição não pertence ao campo de “jurisdição da matemática, ao qual propriamente deveria corresponder por completo este tratado” (*GSK*, 01: 97). Todavia, parece que o “tratado” não é totalmente fiel a essa pretensão. Esta é pelo menos a leitura de Adickes e Tonelli. Kant é, mesmo em meio da ciência da natureza, para Adickes (1924, p. 141), em primeira linha, um metafísico e isso tanto no que refere ao conteúdo quanto ao interesse pelo método. Para Tonelli (1953, p. 23), a afirmação de Kant é estranha, pois “toda a obra se destina a libertar a questão das forças vivas da jurisdição da matemática”.

#### 4. Método em Mairan: Descartes e Newton

Diferentemente do que se possa imaginar, não há no interior das quatro objeções de Mairan — ao caso exposto por Madame du Châtelet no parágrafo 581 de sua obra *Institutions de Physique* — diretamente considerações metodológicas, assim como nem antes e nem depois da apresentação do caso ou mesmo no decorrer de todo o escrito Mairan em resposta a du Châtelet, da qual Kant pudesse ter extraído a sua formulação metodológica.<sup>18</sup> Trata-se aparentemente de uma interpretação relativamente livre de Kant sobre o modo de proceder de Mairan (como já apontava Adickes, 1924, p. 134 e Melzer, 1911, p. 144). Se pesquisarmos as outras obras de Mairan em busca de uma formulação clara do seu método,

---

<sup>18</sup> Isso vale também para a réplica de du Châtelet sobre esse caso e do caso de Hermann.

não encontraremos. Não há nelas uma parte ou seção dedicada ao método. O que não implica que Mairan não se preocupasse com o método. Pelo contrário, os seus textos publicados, bem como as suas correspondências com os cientistas e matemáticos de Genova (Firmin Abauzit, Gabriel Cramer, Jean Jallabert e Charles Bonnet) indicam um constante olhar para as considerações metodológicas.<sup>19</sup>

No geral, Mairan pode ser descrito como um pesquisador da natureza que conhecia com profundidade a física de Galileu, de Descartes, de Leibniz e de Newton. Para a posterioridade, no entanto, entrou como um defensor inveterado do cartesianismo, como o último cartesiano em um mundo newtoniano, sendo considerado um “homem de ontem”. Tal caracterização de Mairan, de acordo com Hine (1996, p. 165), é apressada e superficial e teria contribuído para que Mairan, ainda que tivesse grande influência social e intelectual na *République des Lettres* de sua época,<sup>20</sup> fosse rapidamente esquecido ou ignorado. Se analisarmos as obras publicadas, as *Mémoires* e, sobretudo, as correspondências de Mairan, conforme Hine (1996, pp. 115-122), teremos um quadro mais complexo, em que emerge a figura de um leitor atento das obras de Newton, em especial, os *Princípios* e a *Óptica*, acolhendo, inclusive, muitas teses newtonianas. Em diferentes questões, Mairan buscava associar o “espírito de Descartes” com Newton, partilhando do pressuposto de que “aderir a Newton não implicava necessariamente abandonar o cartesiano” (Hine, 1996, pp. 118-9). No campo metodológico, prezava pelo método experimental sem deixar de lado as questões especulativas. Era um teórico em busca de um modelo mecânico, que elogiava a utilidade do espírito filosófico ou geométrico, mas também um experimentalista comprometido e o instigador de uma série de experimentos cruciais.

Não raramente podem-se encontrar em seus textos referências gerais sobre elementos metodológicos associados com Descartes e Newton. Por exemplo, nos *Lowor dos acadêmicos da Academia Real de Ciências*, de 1741 a 1743, ao analisar a trajetória acadêmica do anatomista e fisiologista François Pourfour du Petit, bem como do astrônomo e matemático Erdmond Halley ou ainda do físico e matemático Joseph Privat de Molières. Nas descrições dessas trajetórias científicas, Mairan se remete constantemente à física e à geometria de

---

<sup>19</sup> Uma análise pormenorizada dessas referências não traria muitos ganhos, posto que Kant, por não saber francês, provavelmente não leu outros textos de Mairan, que, até então, não haviam sido traduzidos para o alemão ou para o latim.

<sup>20</sup> Mairan foi um dos membros fundadores da Academia de Béziers, membro da Academia Imperial de Ciências de São Petersburgo, da Sociedade Real de Londres, Edimburgo, Upsália, do Instituto de Bologna, e da Academia de Ruão. Em 1741, ele foi nomeado secretário perpétuo da Academia Real de Ciências de Paris e, em 1743, tornou-se membro da Academia Francesa. Voltaire o incluiu entre os cinco cientistas mais notáveis do século XVIII no prefácio de *Alzire ou les Américains* (1736).

Descartes, assim como aos *Princípios* e à *Óptica* de Newton. Dessas referências, uma merece destaque por se referir ao método de análise e síntese, denotando que essa problemática não é estranha a Mairan, ainda que ela não ocupe direta e explicitamente um lugar central nos seus escritos. Conforme Mairan, “apenas propriamente após Descartes, e pela justa admiração estimulada pela análise deste sublime geômetra, que começamos a negligenciar o método sintético dos antigos” (Mairan, 1743, p. 229). Uma outra passagem nessa direção pode ser encontrada no prefácio da quarta edição da *Dissertação sobre o gelo*. Lá Mairan afirma: “deixe nos lembrar as tentativas sobre a luz e as cores de Newton, não como elas foram reunidas na sua *Óptica*, onde elas foram expostas numa ordem sintética, (...), mas como a encontramos espalhadas pelas *Philosophical Transactions*” (Mairan, 1749, p. IX). Em outras palavras, em Newton, além do método sintético de exposição dos resultados, defende Mairan, há um método de descoberta, igualmente importante, que se serve de hipóteses e tentativas, naturalmente, na medida em que elas são apoiadas em experimentos e observações.<sup>21</sup> Para Mairan, esse é o parâmetro para se compreender a famosa afirmação newtoniana “Hypotheses non fingo” presente na *General Scholium* dos *Princípios*, sendo Newton somente contrário às hipóteses sem apoio na experiência. É nessa direção que Mairan, na primeira metade do prefácio da quarta edição da *Dissertação sobre o gelo* de 1749, defende o uso heurístico de sistemas e das hipóteses, construídas a partir de resultados de observações e experimentos, opondo-se à tendência de descartá-las enquanto extravagâncias metafísicas estereis e ilusórias.

O jovem Kant, da época da redação do seu primeiro escrito (1744-7), provavelmente teve também contato com esse debate sobre o uso de hipóteses, seja porque era largamente difundida no mundo acadêmico e científico da época (Suisky, 2014), seja pelo seu professor Martin Knutzen, da Universidade de Königsberg (considerado um divulgador das ideias de Newton — Erdmann, 1876, pp. 130-148). No caso de Knutzen, Kant tinha estreito contato pessoal. Segundo Cassirer (1921, p. 23), Knutzen emprestou por primeiro as obras de Newton para Kant e teria cedido também a sua biblioteca pessoal para que Kant pudesse fazer a pesquisa para a sua monografia de conclusão de curso. Além disso, Kant frequentava regularmente as lições de Knutzen sobre “filosofia e matemática”, as quais abarcavam tanto

---

<sup>21</sup> Ainda que não se possa afirmar que Mairan tenha aqui efetivamente em vista o método de análise e síntese, são notórias as semelhanças. Num outro trecho do prefácio da quarta edição da *Dissertação do gelo*, após apontar para a diversidade das perspectivas da pesquisa da natureza, Mairan afirma: “que alguns se apliquem a averiguar os fatos, e que os outros se esforcem em ir atrás das causas, ou subir das causas, mesmo desconhecidas ou meramente admitidas, até os efeitos” (Mairan, 1749, p. XV).

“lógica quanto filosofia da natureza, filosofia prática quanto direito natural, álgebra e análise infinitesimal quanto astronomia geral” (Cassirer, 1921, pp. 22-23). Nessa época, Kant provavelmente teve contato com a concepção de ciência de Newton, a qual desempenhou um papel importante durante toda sua trajetória acadêmica.

Quanto à influência de Newton sobre o método adotado por Kant já no seu primeiro escrito, é uma hipótese igualmente viável, embora de difícil confirmação. Essa hipótese foi levantada por Menzel (1911, p. 144). Segundo ele, a concepção abstrata dada ao método de Mairan e os outros empregos que Kant fez dele:

[...] mostram compenetração filosófica autônoma desse princípio e revelam ao mesmo tempo a influência que o método de pesquisa newtoniano já exercia nesse estágio do pensamento de Kant. Pois a exigência de considerar demonstrada uma explicação hipotética da natureza somente quando ela puder ser aplicada a todos os aparecimentos envolvidos, e não apenas a uma série de casos sob condições secundárias particulares, não foi primeiramente levantada nem por Kant e nem por Mairan, mas por Newton. (Menzel, 1911, p. 144)

Enquanto suporte para a sua tese, Menzel aponta para o exemplo do choque dos corpos elásticos, exposto por Kant para indicar como lhe fora útil o “método de Mairan”. Nesse exemplo, presente no início do parágrafo 88, o filósofo de Königsberg afirma que os pesquisadores da mecânica resolvem:

[...] *todos esses fenômenos* tomando como fonte única o produto da massa pela velocidade, junto com a elasticidade; do qual se pode *mostrar aos leibnizianos com provas*, todas feitas por grandes geômetras, as quais nós vemos *inumeráveis vezes* confirmadas através do seu próprio assentimento. (GSK, 01: 93-94, itálico nosso)

A influência da concepção de ciência de Newton na formulação kantiana do método de Kant em 1747, todavia, é vista com ceticismo por Adickes. Assim, por exemplo, o intérprete anota que as considerações metodológicas dos parágrafos 88 a 90 não permitem aduzir com segurança a influência de Newton (Adickes, 1924, p. 134, 1n). Parece que o mesmo se aplica a todo o escrito. Não há, no decorrer do escrito, referências claras a Newton, o que, por sua vez, não implica que Kant não teria tido contato com a concepção newtoniana de ciência, até porque uma parte envolvida na polêmica *vis viva* são os newtonianos, favoráveis à medida cartesiana (Falkenburg, 2000, p. 27).

## 5. Da distinção entre conhecimento metafísico e matemático

O método anunciado nos parágrafos 88 a 90 não é, entretanto, isoladamente, o principal recurso para a solução kantiana da problemática sobre a avaliação das forças vivas,

exposta na terceira parte do escrito de 1747, ainda que seja, de acordo com Kant, central para a avaliação da demonstração matemática da estimativa das forças de Leibniz (segunda parte do escrito). Por se tratar de um método, em primeira linha, de averiguação de demonstrações e não propriamente de descoberta, ele funciona muito mais como um mecanismo auxiliar na proposta kantiana de solução. Nela, desempenha um papel central, o que, no decorrer da investigação, cada vez mais se sobressai (por exemplo, no final do parágrafo 50 e 98) e no final (principalmente nos parágrafos 114 e 115), é exposto enquanto uma exigência metodológica para a pesquisa da natureza, em que se unifica a matemática e a metafísica. Esse resultado, de grande relevância para o desenvolvimento posterior de Kant, depreende-se de sua análise do problema das forças e de sua crítica contra o pretense meio de demonstração matemática de Leibniz.<sup>22</sup>

A solução kantiana da polêmica da avaliação das forças, por meio da atribuição da estimativa linear para as forças mortas e o quadrado para as forças vivas e, assim, como afirma Menzel (1911, p. 146), lançando igualmente luz e sombras tanto na posição dos cartesianos quanto na dos leibnizianos, é resultante de uma conexão peculiar de considerações matemáticas e filosóficas. A crítica que Kant fez da demonstração matemática dos leibnizianos, usando, para tanto, sobretudo, a lei da continuidade das grandezas, tornou explícito que o modo de abordagem matemática enquanto tal, diferente do que imaginavam os leibnizianos, não confirmava o ponto de vista destes, mas, pelo contrário, dos cartesianos. Além disso, a análise das provas leibnizianas das forças vivas revelara que o conceito de realidade do movimento, tido enquanto condição geral sobre o qual tais provas se assentavam, não poderia ser derivado da matemática. Kant estava, em sua interpretação, diante de um problema de método (como deixa implícito no final do parágrafo 88 e no decorrer do parágrafo 90). Nesse contexto, como Kant, por outro lado, convencera-se da coerência, pelos menos parcial, da avaliação leibniziana das forças vivas, tendendo a reconhecer a sua importância para a mecânica do movimento, ele passa a considerar alguns pressupostos metafísicos da estimativa leibniziana e a refletir, para justificar a introdução desses pressupostos, sobre a diferença entre a matemática e a filosofia.

Seguindo a tendência dominante na filosofia moderna, Kant reconhece a matemática enquanto um modelo de ciência segura e rigorosa, ainda que, em sua opinião, os matemáticos,

---

<sup>22</sup> Na análise que segue sobre a matemática e a metafísica me apoio em Tonelli (1959) e, sobretudo, no que diz respeito às diferenças entre essas duas disciplinas, em Menzel (1911).

enquanto operadores da matemática, possam se equivocar.<sup>23</sup> Segundo o filósofo de Königsberg, “o que é encontrado enquanto verdadeiro numa demonstração geométrica ficará também como verdadeiro para a eternidade” (*GSK*, 01: 50). Nesse sentido, quando a matemática dá o seu veredito, acrescenta Kant, ficamos despreocupados quanto à verificação metafísica de um problema, uma vez que a matemática pode realmente convencer, ao passo que a metafísica ainda está “no limiar de ser um conhecimento realmente rigoroso” (*GSK*, 01: 30). As fraquezas da metafísica decorrem, conforme Kant, em grande medida, da tendência de os seus “arquitetos” buscarem ampliar o conhecimento humano para além do que pode ser afirmado com segurança, tendendo a não reconhecerem os limites e as incompletudes de suas descobertas e, assim, sacrificando a possibilidade de um conhecimento sólido (*GSK*, 01: 31). Na polêmica em questão, por conseguinte, não há espaço para uma concessão por parte da matemática. Ela demonstra inequivocamente a exatidão da estimativa cartesiana. No entanto, essa segurança e evidência dão-se graças apenas a uma certa unilateralidade da matemática na investigação dos fenômenos da natureza, deixando, dessa forma, espaço para a metafísica. Tal observação kantiana assenta sobre a análise do modo de operação da matemática e da metafísica, na qual algumas diferenças emergem.<sup>24</sup> Abaixo explicitaremos as três principais diferenças apontadas por Kant.

Os conceitos matemáticos de qualidades e forças dos corpos são, conforme Kant aponta nos parágrafos 62, 98, 114 e 115, bem diferentes dos presentes na natureza (primeira

---

<sup>23</sup> “Na separação, ocasionada pela estimativa das forças do senhor Leibniz, se produziu tantos deslumbres e distorções entre os geômetras como dificilmente deveria se supor entre tão grandes mestres da arte de raciocinar. As notícias que se conservarão de todas as incidências desta famigerada polêmica, ocuparão algum dia um posto muito útil na história do entendimento humano. Nenhuma consideração é mais triunfante sobre a presunção dos que enaltecem a exatidão de nossos raciocínios que tais tentações, às quais os mais sagazes mestres da geometria não conseguiram escapar, em uma investigação, em que eles, antes que os outros, deveriam ter garantido evidência e convicção” (*GSK*, 01: 49).

<sup>24</sup> Um dos panos de fundo sobre o qual Kant desenvolve a sua distinção entre o conhecimento matemático e o filosófico decorre, de acordo com Tonelli (1959, pp. 20-22), da aproximação dessas disciplinas feita por Christian Wolff, em especial, no que diz respeito ao método, bem como da crítica feita no meio ambiente antiwolffiano, a partir de Hoffmann (e de Crusius), contra o matematismo metafísico de Wolff. Sobre a matemática em si, enquanto disciplina, havia amplo consenso. Ela representava para todos, mesmo para os adversários de Wolff, um ideal de evidência demonstrativa. A validade do método matemático no interior da matemática também não era questionada. O empate entre wolffianos e anti-wolffianos se referia a um ponto mais específico: se o método metafísico poderia ser identificado com o matemático, como Wolff teria afirmado, na trilha, notoriamente, de Espinoza, Pascal e Erhard Weigel. Nesse ponto, Kant é anti-wolffiano, propondo que a metafísica seja libertada do seu tradicional tutor e avance em suas reivindicações para um método não menos seguro do que matemático. Nesse contexto, afirma Tonelli (1959, p. 21), a solução kantiana para a polêmica das forças vivas “parece ser amplamente ditada pela polêmica nacional sobre o wolffismo”, à medida que, vale sublinhar, ela se movimenta no campo metodológico. Isso porque, ainda que Wolff seja um dos principais nomes na filosofia da sua época, no campo da ciência da natureza ele não tinha grande voz. Nesse campo, as principais referências na Alemanha eram Johann Bernoulli e Leonhard Euler. Tanto é que Kant, no seu escrito de 1747, argumenta contra os cartesianos e leibnizianos, e somente ocasionalmente contra Wolff.

diferença). A matemática abstrai do espectro de todas as qualidades dos corpos físicos somente aqueles que possam ser submetidas ao seu conceito de grandeza e suas operações de quantidade e negligencia as considerações das forças internas e inerentes, que compõem exatamente o objeto principal da metafísica. Assim, a matemática não considera a realidade dos movimentos, como a metafísica, porém somente as relações das velocidades. De forma igual, a matemática não se preocupa com as causas das forças na natureza, como, por exemplo, da elasticidade,<sup>25</sup> mas investiga somente nas formas das forças dadas os efeitos regulares no espaço e tempo. A investigação da natureza pela matemática é, portanto, mais restrita do que a metafísica, uma vez que a matemática investiga meramente certas qualidades e relações dos corpos, ao passo que a metafísica considera todas elas enquanto objeto.

A matemática determina, de acordo com Kant, o conceito do seu objeto por meio de definições sintéticas arbitrárias, ao passo que a filosofia admite o seu objeto físico enquanto dado e somente a partir de então, via um caminho analítico, chega às qualidades básicas dele (*GSK*, 01: 141) (segunda diferença). A matemática estabelece o seu próprio conceito de corpo “por meio dos *Axiomatum*, dos quais ela exige que devemos pressupô-los em seu corpo e os quais, porém, são de tal forma formulados que não permitem certas qualidades deste corpo e excluem aquelas encontradas necessariamente no corpo da natureza” (*GSK*, 01: 139-140). Como esses axiomas são estabelecidos, Kant não o especifica; no entanto, o conceito geométrico de corpo, que dele deriva, é útil e verdadeiro, até ser aplicado a corpos naturais, que têm propriedades que contrastam com esses corpos oriundos de conceitos geométricos. Igualmente, Kant não explicita como é formado o corpo natural, mas está subentendido que corpo natural é o verdadeiro corpo. Tal caracterização do objeto matemático e do da filosofia reaparecerá no *Preisschrift* de 1764: o caráter sintético-constutivo das definições e dos axiomas matemáticos em contraposição à exposição analítica dos conceitos filosóficos.

Enquanto a matemática segue a lei de continuidade das grandezas, a metafísica é capaz de ir além, através da consideração das forças internas de um corpo (terceira diferença). Segundo a lei da homogeneidade das grandezas, as grandezas matemáticas, linhas, áreas etc.,

---

<sup>25</sup> “A matemática não se preocupa com a forma e o modo em que esta propriedade se apresenta na natureza. Nela é e fica totalmente indeterminada se a elasticidade procede da modificação da figura e do repentino restabelecimento da mesma, ou se a fonte é uma encoberta enteléquia, uma *qualitas occulta*, ou Deus sabe que outra causa. Se na mecânica aparece descrita a elasticidade como originada por compressão e distensão das partes de um corpo, assim nota-se que os matemáticos que se utilizam desta explicação tratam de algo que não lhe diz respeito, que não contribui em nada para o seu objetivo, e no que é propriamente um objeto da doutrina da natureza” (*GSK*, 01: 49).

contêm as mesmas propriedades fundamentais independentemente se são pequenas ou grandes. Seguindo essa lei, que é, em linhas gerais, similar à lei matemática de continuidade, não é válido, em um corpo, que movimentou durante um tempo determinado, nenhuma lei das forças que não tenha sido também válida desde o início do movimento. Em outros termos, não se pode atribuir a lei cartesiana para o início do movimento e a lei leibniziana para a duração total do movimento do corpo. Entretanto, se há pretensão de defender essa dupla aplicação, não autorizada pela matemática, há que se recorrer à metafísica, dado que essa não está submetida à lei da continuidade das grandezas. A metafísica, conforme Kant, é capaz de mostrar como, graças às forças internas de um corpo, a pressão morta pode, no decorrer de inumeráveis graus intermediários, tornar-se força viva. Dessa maneira, os objetos da matemática, por serem grandezas contínuas e homogêneas, não abrangem a determinação interna e essencial dos corpos, como pretende tratar a metafísica.

Das supracitadas diferenças entre o modo de investigação da matemática e da filosofia decorrem implicações para os corpos matemáticos e físicos. De acordo com Kant, se a matemática se dá ao direito de considerar somente certas qualidades dos corpos, conectando-as por meio de definições sintéticas e, assim, negligenciando outras e essenciais determinações, logo, o “corpo da matemática é uma coisa, que é totalmente diferente do corpo da natureza, e, desta forma, algo pode ser verdadeiro para aquele, sem que possa ser estendido para este” (*GSK*, 01: 140). Em termos específicos, enquanto a matemática não autoriza que o seu corpo contenha uma força que não seja exclusivamente provocada por uma causa externa (lei da inércia de Galileu), em que, por conseguinte, há uma correspondência em grau e número entre a força no corpo e a sua causa externa, princípio este do qual é derivada a avaliação cartesiana das forças vivas, no corpo físico é diferente. Ele tem a propriedade em si de aumentar a força para além de sua causa externa, de modo que pode haver graus de intensidade que não são oriundos de uma causa externa e que lhe são maiores. Nesse contexto, é válido a medida leibniziana da força para o corpo físico e a medida cartesiana para o corpo matemático (*GSK*, 01: 140). No entanto, dado que as qualidades do corpo matemático coincidem somente com o do corpo físico no que se refere aos denominados movimentos mortos, assim, este está sujeito somente ao princípio linear da massa (Descartes), ao passo que o quadrado (Leibniz) está presente em todos os movimentos livres e regulares.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> De acordo Tonelli (1959, pp. 23-24), essa posição final de Kant reflete o conflito geral entre a física cartesiana e a física leibniziana, em que se defende a insuficiência do conceito geométrico puro de corpo (a inércia essencial

Desse tratamento da polêmica das forças vivas, Kant induz um novo método a ser aplicado na investigação da natureza. Contrariando aparentemente a justificativa contra o detalhamento do seu método de averiguação das demonstrações leibnizianas dada o início do parágrafo 90, em que alega, para tanto, que o escrito deve ficar totalmente no campo de jurisdição da matemática (*GSK*, 01: 97), o filósofo de Königsberg reconhece, no parágrafo 98, que a matemática sozinha não poderia fazer jus à totalidade do problema das forças vivas. Conforme Kant, a matemática “é uma ciência retirada do meio de todos os conhecimentos, em que ela sozinha, por si, não coexiste suficientemente com as regras da correção e da conveniência” (*GSK*, 01: 107), isto é, não abarca a essência interna das coisas. Por essa razão, de acordo com Kant, doutrinas e métodos da matemática devem ser vinculados com os da metafísica. Somente juntas elas esgotam o ser próprio da natureza, devendo se unir entorno de um projeto de pesquisa conjunto. Assim, ainda segundo Kant, far-se-á surtir uma harmonia das verdades, a qual pode ser comparada à convergência de todas partes de uma pintura, em que não se pode retirar qualquer pequena parte sem suprimir a completude do todo (*GSK*, 01: 107).

## 6. Paralelo entre o método de 1747 e 1764

A segurança e validade da matemática é reconhecida expressamente tanto em 1747 quanto em 1764, inclusive em seu emprego na natureza. Em 1747, quando a metafísica aparentemente entra em conflito com a matemática, a metafísica suspende provisoriamente o seu próprio juízo. Tal conflito ocorreu com o problema das forças e impulsionou, por isso, uma investigação das relações mútuas entre ambas ciências. Kant encontrou, ao lado de certas convergências, três grandes diferenças entre o conhecimento matemático e o metafísico. Dessas diferenças, uma encontra ressonância direta em 1764. Tanto num quanto noutro escrito, a matemática é caracterizada enquanto aquela disciplina que define o seu objeto por meio de definições sintéticas arbitrárias e a metafísica, como aquela que o faz por intermédio de definições analíticas. Quanto às outras duas diferenças, a saber, (i) a matemática é uma disciplina que investiga meramente certas qualidades e relações dos

---

dos corpos) e se defende que é necessário adicionar a esse conceito princípios metafísicos para obter o conceito de um corpo natural. Essa tese de Leibniz difundiu-se amplamente no ambiente leibniziano, tanto wolffiano quanto não wolffiano. Conforme ainda Tonelli, a novidade da posição de Kant, pelo menos no que ele afirmava, consistia no fato de que, onde os leibnizianos procuraram conciliar o seu conceito de corpo com as premissas da geometria e mecânica cartesiana, Kant acreditava que tal conciliação só era possível se percebesse que o conceito de corpo que é empregado não é fundado em premissas matemáticas, mas é válido por suas próprias razões metafísicas.

corpos, ao passo que a metafísica considera todas elas enquanto objeto, e (ii) a metafísica, por considerar as forças internas do corpo, é capaz de ir além da matemática, a qual opera sob a lei de continuidade das grandezas, essas diferenças não são diretamente tratadas em 1764. Essas distinções dizem respeito à investigação dos corpos da natureza, objeto de escrito de 1747, mas não de 1764.

A partir dos resultados da análise sobre a natureza do conhecimento matemático e metafísico, adotam-se medidas metodológicas tanto em 1747 quanto em 1764. Em ambos escritos, a análise dessas disciplinas e as decorrentes implicações metodológicas desempenham um papel central; todavia, por a análise se dar em contextos distintos, seguem-se diferentes desdobramentos. Em 1747, são distinguidos os corpos matemáticos e os corpos físicos em vista da polêmica entorno da estimativa das forças vivas; já em 1764, a distinção é motivada por uma investigação sobre o grau de evidência e a natureza das verdades metafísicas, em especial, dos princípios da teologia natural e da moral. Enquanto que, em 1764, dessa análise segue-se que o método apropriado para a metafísica é o analítico, em 1747, propõe-se, baseado nas particularidades do *modum cognoscendi* matemático e metafísico, um programa conjunto de pesquisa da natureza, em que se abarca as posições cartesianas e leibnizianas.

O método do primeiro escrito de Kant — apresentado nos parágrafos 88-90, reconhecido por ele enquanto a principal fonte do seu trabalho —, assim como o método analítico de 1764 são indicados pelo filósofo enquanto oriundos do campo das ciências da natureza, respectivamente de Mairan e de Newton. O método de 1747 foi extraído, segundo as próprias palavras de Kant, das ponderações feitas por Mairan de um caso apresentado por Madame du Châtelet, que demonstraria a estimativa leibniziana das forças vivas. Já o método de 1764 foi extraído das obras de Newton e de alguns de seus discípulos. Das obras de Newton destacam-se as exposições sobre o seu método presentes nos dois últimos parágrafos da versão latina da obra *Opticks* (1706) e nas *regulae philosophandi* do início do livro III da quarta edição da obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1726). Na obra *Opticks*, há referência explícita ao método de análise e síntese, bem como à origem desse método na matemática dos antigos matemáticos gregos. Uma tal relação com o método de análise e síntese aparentemente não se encontra no método de Mairan e, conseqüentemente, na formulação relativamente autônoma feita dele por Kant. Nas obras de Mairan, há algumas menções aleatórias ao método de análise e síntese, mas nada sistemático que indique que ele proceda de acordo com esse método na resolução de problemas físicos, incluindo o caso no

qual Kant se apoia. No escrito de 1747 de Kant, também não há referências ao método de análise ou síntese, ou algo que permita associar o método kantiano a essa tradição metodológica presente na filosofia continental europeia no século XVII e XVIII — de Descartes, passando por Newton, Leibniz, Wolff, até o *Preisschrift* de 1764 —, para além do fato de que Kant se ocupa com duas teorias matemática-físicas que são construídas dentro dessa tradição: a cartesiana e leibziana.

Uma remota possibilidade de aproximação entre a formulação kantiana do método de 1747 e o método de análise e síntese poderia ser pensada a partir do critério de verificação da análise teórica presente no relato de Pappus de Alexandria, exposto no início do livro VII de sua *Mathematicae Collectiones* (IV. d. C). Segundo Pappus, na análise teórica, em que “supomos o procurado como existente e verdadeiro”, e, em seguida, passamos em “ordem pelos seus concomitantes”, até “algo admitido”, se “aquilo que é admitido é verdadeiro, a coisa procurada é também verdadeira (...); porém, se chegarmos a algo que é falso admitir, a coisa procurada também será falsa” (Hintikka & Remes, 1983, p. 30). Na formulação kantiana do método, parte-se da consideração geral das condições sobre as quais se construiu a demonstração e as compara com a conclusão, visando-se averiguar se, nas condições da demonstração, encontram-se todas as determinações presentes na conclusão. Se este for o caso, a conclusão é válida. Se não for o caso, a conclusão é considerada enquanto inválida, sem que se saiba onde exatamente o erro se encontra. Tanto no critério de averiguação de Pappus quanto no kantiano não se identifica exatamente qual é o erro, mas somente se indica a validade ou invalidade do que está sendo provado ou procurado. Além disso, em ambos, o ponto de partida e o ponto de chegada são as referências para avaliação da demonstração. Todavia, aqui acabam as similaridades.

No critério pappusiano, desempenha um papel fundamental encontrar algo já conhecido, externo à demonstração em si, a partir do qual se poderá afirmar se o inicialmente pressuposto é verdadeiro. Em Kant, por sua vez, o critério de averiguação é interno. Trata-se de saber se as notas características da conclusão estão presentes nas pressuposições iniciais e precedentes, bem como nos casos utilizados na demonstração. Em Pappus, pressupõe-se como correta a série de passos do procurado até algo conhecido como verdadeiro. No caso kantiano, busca-se averiguar se não há erros entre os passos iniciais e os finais. Por fim, as figuras pappusianas do “procurado admitido enquanto verdadeiro e existente” e de “algo admitido” não aparecem em Kant, até porque o critério kantiano move-se dentro do contexto de exposição de demonstrações e não, de descoberta.

Nesse sentido, deixa-se também estabelecer uma diferença entre o método kantiano de 1747 e o de 1764. No primeiro escrito de Kant, como supracitado, temos um método de averiguação de demonstrações, ao passo que o método analítico de 1764 é, em princípio (se observarmos a tradição do método de análise e síntese desde os primeiros geômetras gregos até o emprego feito por Newton na ciência da natureza), um método de descoberta. No método analítico kantiano de 1764, parte-se de experiências internas seguras, em busca de notas características do conceito, para, por fim, se possível, definir o conceito. Naquele, conjectura-se se a partir do ponto de vista geral, decorrente das questões primárias, se efetivamente das proposições precedentes se deixam extrair os desdobramentos, que supostamente deles se seguem.

## 7. Considerações gerais

No seu escrito de 1747, Kant atribui um papel importante às questões metodológicas. É por meio delas que pretende lançar luzes sobre o problema cartesiano-leibniziano das forças vivas. Elas estão presentes nos preceitos práticos de pesquisa, na adoção de um método para avaliação das demonstrações de Descartes e de Leibniz, bem como na análise das diferenças entre a matemática e a filosofia. Tal apreço kantiano pelas questões metodológicas ainda fica evidente anos mais tarde, na sua resposta ao concurso da Academia de Ciências de Berlim de 1761, em que inquiriu “se as verdades metafísicas em geral (...) são suscetíveis da mesma evidência na demonstração que as verdades geométricas e, no caso de não o serem, qual é a natureza de sua certeza, a que grau podem chegar e se esse grau é suficiente para a convicção” (UD, 02: 493). No núcleo da resposta de Kant de 1764 encontra-se, primeiro, uma análise sobre a natureza do conhecimento matemático e metafísico e, segundo, pautado por ela, a defesa de que o método apropriado para a metafísica não é o sintético, mas o analítico e, terceiro, isso, de acordo com a caracterização dada por Newton para esse método analítico. O escrito contendo essa resposta é considerado o principal sobre o tema no período pré-crítico, donde a pergunta (regressiva): em que medida os principais elementos da tese kantiana do *Preisschrift*, de 1764, já estavam presentes no escrito de 1747?

Parte da resposta encontra-se no tópico anterior, a saber, de que não há propriamente rastros do método analítico de 1764 no escrito de 1747, no sentido, quer de Kant expô-lo e defendê-lo enquanto método adequado para a metafísica, quer a remetê-lo à tradição do método de análise e síntese. Outra parte, oriunda da contraposição kantiana em 1764 entre o método sintético-axiomático da matemática e o método analítico-newtoniano da filosofia,

convém explicitar: do fato de Kant não defender em 1747 o método analítico não pode se concluir indiretamente que o “contrário” se segue, isto é, que Kant defenda que o método sintético, praticado pela matemática, seja adequado para a investigação de questões da filosofia da natureza e da metafísica em geral.

Neste sentido, vale destacar dois elementos. Primeiro, a diferenciação do *modum cognoscendi* matemático e metafísico feita por Kant em 1747. Tal proceder é repetido com mais clareza e sistematicidade em 1764, em que, após a análise da natureza do conhecimento matemático e metafísico, Kant indica o método analítico enquanto o mais apropriado para a filosofia. Segundo, as críticas feitas por Kant, em 1747, ao “método matemático”. Ao analisar a demonstração de Wolff a favor das forças vivas — presente no primeiro volume do *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae* —, Kant compara o método matemático de Wolff a um “estratagema de um exército que se separa em muitos grupos e estende amplamente suas alas, a fim de produzir uma falsa aparência em seu inimigo e ocultar as suas fraquezas” (GSK, 01: 113). Além disso, segundo Kant, outro problema desse “método matemático”, em que o desenvolvimento de tese se dá por meio de uma longa série de teses preliminares perfeitamente concatenadas, é de que “um ou dois erros colocam a perder e inutilizam todo o sistema” (GSK, 01: 117).

Com essas críticas ao “pontífice” da filosofia de sua época (Christian Wolff), assim como outros grandes nomes envolvidos na polêmica sobre as forças vivas, o jovem de vinte e três anos faz *jus* aos preceitos práticos de pesquisa que havia anunciado na introdução do seu escrito de 1747, sobretudo, o de indicar as claras o que está equivocado, ainda que o autor seja renomado, e o de pressupor que um pesquisador menos conhecido possa superar num aspecto específico um grande mestre.

## Referências

- Adickes, E. (1924). *Kant als Naturforscher* (Band I). De Gruyter.
- Adam, C., & Tannery, P. (Eds). (1971-1982). *Oeuvres de Descartes*. Vrin.
- Campo, M. (1953). *La genesi del criticismo kantiano*. Editrice Magenta.
- Cassirer, E. (1921). *Kants Leben und Lehre*. Bruno Cassirer.
- Du Châtelet. (1740). *Institutions de Physique*. Prault fils.
- Du Châtelet. (1743). *Der Frau Marquisinn von Chastellet Naturlebre an ihren Sohn* (W. B. A. von Steinwehr, Übersetzung). Renger.

Fábio César Scherer

- Du Châtelet. (1741). *Zwo Schriften, welche von der Frau Marquis. von Chatelet (...) und dem Herrn von Mairan, (...) Das Maaß der lebendigen Kräfte betreffend, gewechselt worden* (L. A. V. Gottsched, Übersetzung). Breitkopf.
- Erdmann, B. (1973). *Martin Knutzen und seine Zeit*. Gerstenberg. (Repr. Nachdruck d. Ausg. 1876).
- Galilei, G. (1965 ss). *Le opere di Galileo. Nuova ristampa della edizione nazionale* (20. Volume). G. Barbèra.
- Galilei, G. (2011). *Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo ptolomaico e copernicano* (P. Mariconda, Trad.). Editora 34.
- Hine, E. M. (1996). *Jean-Jacques Dortous de Mairan and the Geneva connection: scientific networking in the eighteenth century*. Voltaire Foundation.
- Kant, I. (1900ff). *Gesammelte Schriften* (Bd. 1-22 Preussische Akademie der Wissenschaften, Bd. 23 Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, ab Bd. 24 Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Hrsg.). De Gruyter.
- Kant, I. (1985). Kant an Euler (H-P Fischer, Hrsg.). *Kant-Studien*, 76, 216–219.
- Liu, C.-F. (2014). *Die metaphysische Grundlage der Kontroverse um den Kraftbegriff zwischen Descartes und Leibniz*. Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Menzel, A. (1911). Die Stellung der Mathematik in Kants vorkritischer Philosophie. *Kant-Studien*, 16, 139–213.
- Polonoff, I. (1973). *Force, cosmos, monads and other themes of Kant's early thought*. Bouvier.
- Reichenberger, A. (2014). *Émilie du Châtelets: Institutions physiques. Über die Grundlagen der Physik*. Universität Paderborn.
- Sêneca. (2018). *A vida feliz* (A. P. Vieira, Trad.). Montecristo.
- Stammel, H. (1982). *Der Kraftbegriff in Leibniz' Physik*. Phil. Diss. Univ.
- Suisky, D. (2014). *Emilie du Châtelet und Leonhard Euler über die Rolle von Hypothesen. Zur nach-Newtonschen Entwicklung der Methodologie*. Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte.
- Szabó, I. (1979). *Geschichte der mechanischen Prinzipien und ihrer wichtigsten Anwendungen*. Birkhäuser.
- Tonelli, G. (1959). *Elementi metodologici e metafisici in Kant dal 1745 al 1768*. Edizioni di Filosofia.
- Trevisan, D. K. (2015). *O tribunal da razão: um estudo histórico e sistemático sobre as metáforas jurídicas na crítica da razão pura* [Tese de doutorado, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP.
- Wundt, W. M. (1910). *Die Prinzipien der mechanischen Naturlehre: ein Kapitel aus einer Philosophie der Naturwissenschaften*. Ferdinand Enke.
- Zabarella, I. (1966). *Opera logica*. Olms.
- Zwerger, M. (1885). *Die lebendige Kraft: und ihr Mass; ein Beitrag zur Geschichte der Physik*. Lindauer.

Análise das primeiras diretrizes metodológicas de Kant – O caso da solução kantiana à polêmica cartesiana-leibniziana das forças vivas

Recebido em: 5 de julho de 2021

Revisado em: 16 de maio de 2022

Aprovado em: 17 de maio de 2022



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License.