

## DA QUANTIDADE PURA AO QUANTUM NA *CIÊNCIA DA LÓGICA* DE HEGEL

[FROM PURE QUANTITY TO QUANTUM IN HEGEL'S *SCIENCE OF LOGIC*]

Carlo Paim Peralta \*  
Agemir Bavaresco \*\*

**RESUMO:** A pesquisa “Da Quantidade Pura ao Quantum na Ciência da Lógica de Hegel” reconstrói o 1º capítulo dessa sessão que coloca o problema da passagem da Qualidade para a Quantidade. As dialéticas do ser para si conduziram para a unidade quantitativa que é, inicialmente, quantidade pura imediata em relação consigo; o resultado desse processo traz imamente os momentos de atração e repulsão que agora são grandeza contínua e discreta; esses dois momentos contêm em si o outro reciprocamente formando uma unidade inseparável, ou seja, a quantidade é um proceder ininterrupto de unos. Porém, a limitação da quantidade descreve que tanto na continuidade como na discrição há um limite que conduz ao quantum. Depois, apresentamos, brevemente, a problematização do ser quantitativo e a matemática, para mostrar a relevância da explicitação da quantidade na lógica hegeliana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hegel; Ciência da Lógica; Quantidade; Grandeza; Matemática.

**ABSTRACT:** The research “From Pure Quantity to Quantum in Hegel's Science of Logic” reconstructs the 1st chapter of this session that poses the problem of passing from Quality to Quantity. The dialectic of being-for-itself led to the quantitative unit that is, initially, pure immediate quantity in relation to itself; the result of this process brings immanent moments of attraction and repulsion that are now continuous and of discrete magnitude; these two moments contain each other reciprocally forming an inseparable unit, that is, quantity is an uninterrupted process of the ones. However, the limitation of quantity describes that both in continuity and in discretion there is a limit that leads to the quantum. Then, we briefly present the problematization of the quantitative being and mathematics, in order to show the relevance of making quantity explicit in Hegelian logic.

**KEYWORDS:** Hegel; Science of Logic; Amount; Greatness; Mathematics.

### INTRODUÇÃO

A Grandeza (quantidade) é a segunda seção da Doutrina do Ser, seguindo-se da Qualidade e antecedendo a Medida. Nela podemos constatar que o texto hegeliano se torna mais complexo, pois, enquanto pensar qualidades, como “vermelho”, “azedo” etc., nos é algo relativamente fácil, pensar a quantidade “despida de sua corporificação”<sup>1</sup> é comparativamente mais difícil. Assim, das nove seções em que se

\* Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e mestrado em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: [carlopaimperalta@gmail.com](mailto:carlopaimperalta@gmail.com). \*\* Professor do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: [abavaresco@puers.br](mailto:abavaresco@puers.br)

dividem os três livros da *Ciência da Lógica*, a Grandeza (quantidade) é a mais extensa.

Ela é, porém, composta em sua maior parte não pelo desenvolvimento do conteúdo propriamente lógico especulativo, mas por notas que tratam de pontos colaterais, como, dentre outros assuntos, a matemática. Embora estes apontamentos e críticas que Hegel fez à matemática nem sempre tenham sido considerados acertados<sup>2</sup>, justamente por tratarem de pontos colaterais, as eventuais imprecisões a este respeito não devem ser compreendidas como um obstáculo ao desenvolvimento categorial desta seção, tampouco significam que as suas categorias não possam servir de base para outras teorias matemáticas<sup>3</sup>.

Esta seção divide-se em três capítulos, a saber, a Quantidade, o Quantum e a Relação Quantitativa. O primeiro capítulo, a Quantidade, que será apresentado no presente estudo, divide-se nos subcapítulos Quantidade Pura, Grandeza Contínua e Discreta, e Limitação da Quantidade.

## 1 - A QUANTIDADE NA *CIÊNCIA DA LÓGICA*: DO SER PARA SI À QUANTIDADE INDIFERENTE

A lógica especulativa alcançou a quantidade através da dialética do ser para si e, mais especificamente, da atração e da repulsão do uno. Nela o uno era tal que se relacionava apenas consigo mesmo, mas sem ser indeterminado – como era o puro ser com que inicia a lógica especulativa –, pois ele se relaciona negativamente consigo mesmo pondo um *vazio* como algo externo que ele nega<sup>4</sup>. Mas, como o uno só se relaciona consigo, é a si que ele põe como externo e nega; porém, ele não é um vazio, e sim um ente, então não se põe como um vazio, mas como um *outro ente*, e “é, com isso, *devir para múltiplos unos*.”<sup>5</sup> Assim, o uno se repele, e esta relação negativa dele consigo é a repulsão.<sup>6</sup>

Ao repelir-se de si mesmo, o uno se fragmentou, pois o vazio se revelou como o próprio uno se pondo fora de si, como uma multiplicidade de outros unos externos. E, como cada um destes múltiplos unos também só se relacionava consigo mesmo, todos eles se repeliam reciprocamente, reafirmando, assim, o vazio como forma de prevenir o estabelecimento de qualquer relação entre si<sup>7</sup>. Mas a mesma repulsão através da qual cada um deles se afirmava como aquele que repele, também o negava como um “repelido por um outro, supressumido e tornado um que não é para si, mas para uno, e, com efeito, para um outro uno.”<sup>8</sup> – A repulsão, em vez de conservar, acabou por diluir os unos.

Nesta relação, porém, cada uno se resumia a ser exatamente o mesmo que todos os outros: ser uno e estar no vazio. Sem que nada os distinguisse, eles estavam determinados como idênticos, como um mesmo uno autorrelacionado, convertendo a repulsão em atração<sup>9</sup>. Mas, embora a repulsão tenha passado para a atração, esta precisava conservar aquela, pois se os unos não se diferenciavam, negando-se através da repulsão, não haveria o que atrair: “a repulsão fornece a matéria para a atração”<sup>10</sup>; ou, recorrendo à representação sensível, poderíamos dizer que sem a atração os unos se repeliriam ao infinito, já sem a repulsão eles se atrairiam até colapsarem num ponto único e inerte.

Enquanto tomadas como opostos autossubsistentes e mutuamente excludentes, atração e repulsão se relacionavam dialeticamente, isto é, permaneciam no momento *dialético ou negativamente racional* do desenvolvimento lógico<sup>11</sup>. Mas esta dialética – e, com ela, a esfera da qualidade – é superada ao se alcançar a unidade em que atração e repulsão estejam supressumidas, isto é, superadas, mas também preservadas como

momentos interdependentes<sup>12</sup>. Atração e repulsão se pressupõem mutuamente, e a quantidade será a unidade em que elas estarão superadas, mas também preservadas como os momentos da continuidade e da discrição, respectivamente.

Segundo Houlgate, na esfera da qualidade a atração e a repulsão se opunham qualitativamente, mas no resultado da sua dialética elas passam a se relacionar imediatamente consigo mesmas *uma na outra*, permanecendo distintas, mas sem que esta distinção seja clara. Isto que inauguraria uma nova estrutura lógica, que não aparecera na esfera da qualidade: elas passam a fazer parte da esfera da quantidade, em que nada é apenas si mesmo, pois continua no que é externo a si, no que está além do seu limite.<sup>13</sup>

### ***a) Quantidade Pura: Unidade imediata da continuidade e da discrição***

Enquanto o ultrapassar um limite qualitativo faz com que algo se torne outra coisa, o ser quantitativo, embora tenha a sua distinção dentro de si, pode se mover além de qualquer limite, aumentando ou diminuindo quantitativamente sem cessar de ser o que é. Assim, a quantidade é indiferente à sua determinidade, a qualidade.<sup>14</sup>

Hegel inicia examinando como a atração e a repulsão estão preservadas na quantidade. Nela não há uma pluralidade de unos que se excluem mutuamente, separados por um vazio: o “ser-para-si passou para a atração. A rigidez absoluta do *uno* que se repele se dissolveu nessa *unidade*”<sup>15</sup>; tampouco há a unidade simples de apenas um uno da atração. Como visto acima, atração e repulsão são agora reconhecidas como, além de se opondo, também pressupondo uma à outra: da suprassunção da atração resultou a continuidade, e não há continuidade sem a discrição, que é a repulsão suprassumida.

A unificação da atração e da repulsão proveu os recursos necessários para que o ser quantitativo emergja como algo que flui além de si mesmo, ultrapassando o seu próprio limite. Isto pode agora se dar por o uno estar reduzido a um momento e, inversamente, este além do limite do uno, no qual ele se continua, ser a continuidade *dele*, portanto um momento ou aspecto *seu*.<sup>16</sup> Assim, o que há na quantidade é a “*unidade do ser fora de si*”<sup>17</sup>, como um ser que compreende muitos unos que são tanto irreduzíveis aos demais, quanto continuam-se uns nos outros sem interrupção.

Sem ser mais excludente, o uno se torna uma unidade discreta que constitui um ser contínuo<sup>18</sup>. Porém, embora continuidade e discrição sejam inseparáveis, como foi a introdução da categoria da atração que nos trouxe à quantidade, a ênfase está, inicialmente, no momento da continuidade. “A quantidade é a unidade desses momentos, da continuidade e da discrição, mas ela é isso, inicialmente, na *forma* de um dos mesmos, da *continuidade*”<sup>19</sup>, portanto ela ainda não tem os seus momentos devidamente desenvolvidos.

Dentre os possíveis exemplos da categoria da continuidade, podemos citar a representação do espaço e do tempo, desde que os compreendemos não como uma composição de unos que se relacionam externamente – como se o espaço fosse composto por uma sequência de pontos, e o tempo, de instantes –, mas como tais que são ininterruptos e não se deixariam reduzir a unos qualitativamente diferentes uns dos outros. Tal qual a continuidade, o espaço e o tempo são, assim, um “fluir” ou “um *autoproduzir* perene da sua unidade”; são, portanto, a apreensão da “*pluralidade como unidade simples*”<sup>20</sup>.

## b) Grandeza Contínua e Discreta<sup>21</sup>

Os termos quantidade (*Quantität*) e grandeza (*Grösse*) têm, para Hegel, sentidos diferentes: enquanto o primeiro compreende uma quantidade em geral, indeterminada e sem qualquer limite, seja ele quantitativo ou qualitativo, o segundo compreende uma quantidade particular e determinada por um limite quantitativo, embora permaneça indiferente a qualquer limite qualitativo. Assim, quando dizemos que aumentamos uma quantidade particular sem alterar a sua qualidade – como ao aumentarmos a intensidade de um determinado tom de vermelho sem que com isso ele deixe de ser vermelho – estamos, na verdade, falando da grandeza. Esta, a rigor, só será alcançada quando se chegar ao Quantum<sup>22</sup>, mas Hegel antecipa o seu uso ao referir-se, ainda na Quantidade Pura, à continuidade e à discrição como grandezas<sup>23</sup>.

O resultado da Quantidade Pura foi que a quantidade “está posta apenas em uma das suas determinações, na continuidade, e é, assim, *grandeza contínua*”<sup>24</sup>. Até aqui vimos, portanto, a discrição absorvida na continuidade, que “é apenas a unidade conectante, sólida, como unidade do discreto; assim *posta*, ela não é mais apenas momento, mas quantidade inteira, – *grandeza contínua*”<sup>25</sup>. Este ser unilateralmente contínuo se restringe, porém, à primeira etapa do desenvolvimento da quantidade, em que ela ainda é apenas imediata. Mas, como a quantidade é a unidade concreta dos seus momentos, precisa diferenciá-los; – é necessário que a continuidade homogênea seja divisível em unidades discretas, mas sem com isso restabelecer a diferença qualitativa, ou o vazio entre as unidades discretas.

Para que o momento da discrição seja reafirmado, ele deve ser, tanto quanto a continuidade, a quantidade inteira. Eles passam a ser, por assim dizer, duas “formas” ou “espécies da quantidade”<sup>26</sup>: segundo a forma ou espécie da grandeza discreta, a quantidade tem o elemento da interrupção, dos unos não contínuos; já segundo a da grandeza contínua, ela tem o elemento da igualdade, daquilo que se continua sem ser negado.<sup>27</sup> Vimos que anteriormente, quando a quantidade se resumia à grandeza contínua, a continuidade era “unidade do discreto”, onde *unidade* significava a absorção dos unos por um uno contínuo, fazendo com que eles perdessem a sua discrição. Agora, porém, *unidade* ganha o sentido de “igualdade de um [uno] para com o outro”<sup>28</sup>, isto é, a uniformização, a igualdade entre eles, pois passam a ter, todos, um mesmo limite quantitativo, tornando-se “não o uno múltiplo em geral, mas posto como o *múltiplo de uma unidade*”<sup>29</sup>.

Mas, para que as grandezas contínua e discreta possam ser adequadamente concebidas como espécies da quantidade<sup>30</sup>, não podem ser contrapostas, pois, se

“se fala dos dois [momentos da quantidade] como de duas espécies particulares de grandeza, contrapostas uma à outra, isso é simplesmente o resultado de nossa reflexão que abstrai, que, na consideração de grandezas determinadas, ora prescinde de um, ora do outro dos momentos contidos no conceito da quantidade em uma unidade inseparável.”<sup>31</sup>

Nós incorremos em arbitrariedade quando, ao nos defrontarmos com uma determinada quantidade ou grandeza, optamos por pô-la sob uma das suas espécies em detrimento da outra<sup>32</sup>, e assim “a grandeza contínua e a discreta não são ainda quanta; elas são apenas a própria quantidade em cada uma de suas formas”<sup>33</sup>. Elas só podem ser ditas espécies “na medida em que a grandeza está posta (...) sob as *determinidades de seus próprios momentos*”<sup>34</sup>.

A grandeza discreta não se contrapõe, mas conserva, portanto, o momento da continuidade. Da mesma forma, a grandeza contínua também deve conservar, em vez de absorver, o momento da discrição, o que Hegel procura mostrar remetendo, novamente,

a exemplos como os de espaço e de tempo. Como visto, eles são grandezas contínuas, “um sair de si fluente que, ao mesmo tempo, não é um passar ou se relacionar com um qualitativamente outro”, mas que, como agora fica claro, também podem sempre ser divididas, pois “contêm o princípio do uno nelas mesmas; ele é uma das determinações das quais elas estão constituídas”<sup>35</sup>. Assim, a grandeza contínua é divisível em unidades *suas*, isto é, que não são projetadas nela por nós; – e ambas as grandezas são constituídas tanto pelo momento da continuidade quanto pelo da discrição.<sup>36</sup>

### c) *Limitação da Quantidade*

Resultou até aqui que as grandezas contínua e discreta são as diferentes espécies da quantidade, mas, sem se contraporem, elas contêm, cada uma, tanto o momento da continuidade quanto o da discrição. A grandeza contínua não apaga, mas conserva o princípio do uno; já a grandeza discreta preserva a igualdade entre as unidades que se continuam umas nas outras. Mas, enquanto elas não forem limitadas, não serão grandezas propriamente ditas, mas apenas quantidades em geral.

Se no item anterior a diferença entre continuidade e discrição engendrou dois tipos de grandeza, agora a negação da grandeza contínua pela discreta levará à emergência de um limite que tanto as diferencia quanto as conecta. O limite pertence, em primeiro lugar, à grandeza discreta: ela tem uma pluralidade de unos discretos que, enquanto continuam-se uns na discrição dos outros, são *unidades* idênticas umas às outras; assim, ela é “limite na unidade”.<sup>37</sup> Mas este limite só é possível devido à diferença da grandeza discreta frente à contínua:

“A grandeza discreta como tal não deve ser imediatamente limitada; mas, enquanto diferente da [grandeza] contínua, ela é como um ser aí e um algo, cuja determinidade é o uno e, enquanto dentro de um ser aí, é também primeira negação e limite.”<sup>38</sup>

Assim, a grandeza discreta é, primeiramente, o limite como negação *nas unidades*; mas também é limite que *se relaciona consigo*, é um uno que circunscreve e inclui as unidades discretas como suprasumidas<sup>39</sup>, e que, então, “vai além do limite e deste uno, e é indiferente frente a ele”<sup>40</sup>, pois marca não a diferença, mas a *indiferença* entre as grandezas discreta e contínua.

Na medida em que o uno, que é limite, inclui dentro de si os múltiplos unos da quantidade discreta, põe-nos igualmente como suprasumidos nele; ele é limite na continuidade em geral, e, com isso, a diferença da grandeza contínua e discreta é aqui indiferente; ou, mais exatamente, ele é limite na continuidade tanto *de uma* quanto *da outra*; nisso, *ambas* passam a ser quanta.<sup>41</sup>

Assim, o limite na quantidade emerge desta diferença e, simultaneamente, inseparabilidade da discrição frente à continuidade<sup>42</sup>; ou, como diz McTaggart<sup>43</sup>, a discrição *compartilha* o seu limite com a continuidade. Desta forma, a limitação da quantidade representou a transição de uma quantidade sem qualquer limite, seja ele quantitativo ou qualitativo, para uma quantidade limitada por um limite quantitativo e, portanto, a passagem da quantidade para a grandeza propriamente dita. Nisto, a diferença entre as duas grandezas se tornou indiferente, e elas passam a constituir uma nova unidade, o quantum, uma quantidade limitada, mas que, ao ultrapassar o seu limite, não perde a sua determinação, o *número*.

## 2 - A MATEMÁTICA ENTRE A INDIFERENÇA DA QUANTIDADE E A DA ESSÊNCIA

Até aqui procuramos introduzir a Quantidade, primeiro capítulo da segunda seção da lógica especulativa. No seu primeiro momento, da quantidade pura, a continuidade imperava sozinha, indiferente à alteridade, pois a alteração deixou de trazer um *outro*. Mas, como visto, não se pôde permanecer neste ser puramente contínuo, foi necessário afirmar também a discrição e assim se alcançou a limitação da quantidade; o ulterior desenvolvimento lógico-especulativo das categorias da quantidade conduzirá às noções de número e das operações matemáticas. Contudo, a quantidade não representa o fim da *Ciência da Lógica*, e não apenas ela, como a própria esfera do ser, que a circunscreve, será superada.

Mas, além de etapas necessárias do desenvolvimento lógico-especulativo, as categorias da quantidade também contêm implicitamente<sup>44</sup> o debate acerca do princípio que identifica *ser* e *quantidade*, racionalidade e relações numéricas, existente desde a antiguidade e que ganhava força entre os matemáticos do tempo de Hegel. Segundo Nolasco, àquela época a ideia de uma *mathesis universalis* havia ressurgido e era fortemente debatida nos círculos matemáticos, que, além disso, afetados pela tendência característica do séc. XVIII de se libertar de toda aristocracia, também cogitavam emancipar a matemática da essencialidade dos objetos duros da aritmética, os números.<sup>45</sup>

Isto fica particularmente claro ao se observar o desenvolvimento da matemática desde a invenção do cálculo infinitesimal por Newton e Leibniz. O cálculo parte da criação de símbolos algébricos que substituem os infinitesimais, que são quantidades que não cabem em nenhum número.<sup>46</sup> Mas esta nova descoberta tinha o potencial de levar a consequências arrasadoras: se há quantidades com as quais os números são incapazes de lidar, então estes objetos da matemática não seriam, em vez de reais, meras criações do pensamento?

Evitando esta conclusão, Newton buscou mostrar a vinculação entre os procedimentos matemáticos e os elementos mais intuitivos e concretos da física, provando assim que o cálculo é a *plataforma essencial* que sustenta as leis da mecânica celeste. Leibniz, por sua vez, pensou que se uma linguagem simbólica autorreferente – que chamou de *characteristica universalis* – fosse capaz de se consumir, provaria ser essencial não só aos objetos da matemática, mas a tudo, reduzindo o pensamento a um cálculo universal.<sup>47</sup> Com o passar do tempo vieram à tona, entretanto, questionamentos à lógica subjacente a estas formulações iniciais do cálculo que tornaram evidente a existência de problemas na sua fundamentação matemática, e ao longo dos séculos XVIII e XIX muitos matemáticos, de Euler a Weierstraß, tentaram reformulá-lo de maneira mais rigorosa e precisa.<sup>48</sup>

Também o surgimento das geometrias não-euclidianas, na década de 1830, com Lobachevsky e Bolyai, representou uma nova ameaça à essencialidade dos objetos matemáticos. Mas Cantor, imaginando ter conseguido contornar este problema ao reconstruir a matemática clássica a partir da sua noção de conjunto, proclamou que

a matemática é inteiramente livre em seu desenvolvimento e os seus conceitos não são ligados senão pela necessidade de não serem contraditórios e são coordenados aos conceitos introduzidos anteriormente por definições precisas.<sup>49</sup>

Assim, a teoria cantoriana dos conjuntos seria uma forte candidata para se estabelecer seguramente o fechamento da linguagem matemática em si mesma. Independentemente frente a qualquer tipo de objeto, a matemática se consumiria em sua autorreferência, tornando-se, nos moldes da *characteristica* leibniziana, essencial.<sup>50</sup>

Com a virada para o séc. XX, várias antinomias decorrentes da teoria dos conjuntos foram identificadas, e Hilbert propôs o seu programa de reconstrução da aritmética e, mais tarde, da própria teoria dos conjuntos a partir de um sistema axiomático consistente. Este projeto que procurava fundar a matemática a partir de uma linguagem axiomática formal viria a ficar conhecido como *formalismo matemático*, e posteriormente inspiraria Frege e Russell na tentativa de reduzir completamente a aritmética à lógica; já o movimento contrário, que enfatizava a necessidade da matemática se fundar na evidência intuitiva, ficou conhecido como *intuicionismo matemático*, cujo principal representante foi Poincaré. Nesta disputa entre formalistas e intuicionistas, que foi chamada de *crise do fundamento*, cada lado pretendia afirmar aquilo que considerava ser o fundamento da realidade dos objetos matemáticos, ambos permanecendo, portanto, sobre o solo essencialista. Mas o eventual surgimento dos célebres teoremas de Gödel<sup>51</sup> pareceu frustrar definitivamente as pretensões de se tratar do fundamento da matemática e da essência dos seus objetos, bem como, portanto, de consumação do projeto formalista e do ideal da *characteristica universalis*.<sup>52</sup>

Embora não tenha podido acompanhar todo o percurso histórico esboçado acima, uma vez que faleceu em 1831, Hegel percebeu este processo de libertação do pensamento frente à incapacidade da matemática em estabelecer o valor objetivo dos seus objetos e procurou transcrevê-lo em termos filosóficos. Para ele,

tomar emprestadas categorias matemáticas, a fim de querer determinar, a partir disso, algo para o método ou o conteúdo da ciência filosófica, mostra-se essencialmente como algo deturpado pelo fato de que, na medida em que fórmulas matemáticas significam pensamentos e diferenças do conceito, esse seu significado deve indicar-se, determinar-se e justificar-se, antes, apenas na filosofia.<sup>53</sup>

Por si sós, as determinações matemáticas “são designações supérfluas; a determinidade do conceito designa a si mesmo e unicamente sua designação é a correta e adequada”.<sup>54</sup> Assim, a filosofia deveria se ocupar com a lógica especulativa, que identifica as determinações de pensamento efetivas presentes, inclusive, nas estruturas da matemática, mas as supera; e, diferentemente desta, é a única que poderia alcançar a sua consumação.<sup>55</sup>

Quando, ao fim do capítulo *Quantidade da Ciência da Lógica*, que abordamos na primeira parte deste trabalho, surge o limite quantitativo e se passa para o *Quantum*, se alcança o uno limitante, um *número* que difere dos outros números.

“Mas essa diferenciação não se torna determinidade qualitativa, mas permanece quantitativa, cai apenas na reflexão externa que compara; o número permanece como uno que retornou para si e que é indiferente frente a outros. Essa *indiferença* do número frente a outros é a determinação essencial do mesmo; ela constitui *seu ser determinado em si*, mas ao mesmo tempo *sua própria exterioridade*. – Ele é, assim, um uno *numérico*, como o absolutamente determinado que tem, ao mesmo tempo, a forma da imediatidade simples e ao qual, portanto, a relação com outro é completamente externa. (...) – Essa contradição dentro de si do número ou do quantum em geral é a qualidade do quantum, em cujas determinações ulteriores essa contradição se desenvolve.<sup>56</sup>

Como os quanta não diferem qualitativamente uns dos outros, a sua diferenciação só pode recair na reflexão que os compara externamente. O quantum é, assim, contraditório: é diferente e, simultaneamente, indiferente frente aos outros; assim determinado, ele só pode levar à má infinitude, ao progresso infinito e ao dever ser (*Sollen*) característicos do pensar do entendimento, que não alcança o especulativo.<sup>57</sup>

O quantum deve ser superado, e é através desta determinação conceitual que se pode enfrentar a sua contradição e ultrapassar o infinito quantitativo. A quantidade é indiferente ao seu limite qualitativo, mas ainda tem um limite exterior, portanto é

indiferença imediata frente *ao ser*, mas que permanece *no ser*. A indiferença só será propriamente alcançada ao se adentrar na esfera da essência.

A essência é, *dentro do todo*, aquilo que a *quantidade* era dentro da esfera do ser; a absoluta indiferença frente ao limite. A quantidade, porém, é essa indiferença em determinação *imediate* e o limite nela é determinidade imediatamente exterior, ela *passa* para o *quantum*; o limite externo lhe é necessário e é nela limite *que é*. Na essência, ao contrário, a determinidade *não é*; ela é somente *posta* pela própria essência; não é livre, mas somente na *relação* com sua unidade.<sup>58</sup>

A passagem da esfera do ser para a da essência nos revela que a primeira, e, com ela, a quantidade, em vez de ser o ápice da racionalidade, não passa de mera aparência. Portanto, toda tentativa que, como a matemática, é presa ao quantitativo de superar o número – seja com a noção de infinitesimal, de conjunto ou qualquer outra – só pode expressar, mas não superar a contradição do quantum. É justamente nisto que consiste, segundo Nolasco, o *alerta* ou a *profecia* de Hegel:

O alerta hegeliano e, implicitamente, por analogia, sua profecia, resumem-se numa única questão: a *quantidade* não é a *essência*; a linguagem matemática está e estará sempre presa, mesmo quando além de si, ao quantitativo e por isso de alguma maneira à imediatidade do ser.<sup>59</sup>

Enquanto se mantinha o ideal de consumação da linguagem matemática, este veredito hegeliano precisou ser considerado falso, e muitos consideraram que o trabalho de Weierstraß de fato já havia encontrado a consumação algébrica do cálculo. Mas o *crash* gödeliano voltou a abrir espaço para leituras hegelianas da matemática, como o trabalho de Michael Wolff, em que o autor anuncia: “O tempo de Russell, no qual se podia clamar contra a filosofia de Hegel (...) simplesmente a partir da autoridade da fundamentação ortodoxa da análise de Weierstraß, é passado.”<sup>60</sup>

## CONCLUSÃO

No presente trabalho nos dedicamos a expor a Quantidade, primeiro capítulo da segunda seção da *Ciência da Lógica*. Isto nos deu a oportunidade de discutir a relação entre os momentos do ser para si e os da quantidade; a diferença que Hegel estabelece entre quantidade e grandeza; e como o limite quantitativo emerge na quantidade pura. Ainda, procuramos explorar o diálogo implícito na quantidade com o princípio que identifica quantidade e ser, o que nos levou a levantar alguns aspectos históricos da matemática e relacioná-los com o alerta hegeliano de que a matemática é necessariamente limitada, uma vez que a quantidade não é a essência.

## REFERÊNCIAS

- BROWN, S.; FOX, N.J. *Historical Dictionary of Leibniz's Philosophy*. Maryland: Scarecrow Press, 2006.
- CANTOR, G., *Gesammelte Abhandlungen*, Springer: Berlin, 1932
- DUNHAM, W. *The Calculus Gallery: Masterpieces from Newton to Lebesgue*. New Jersey: Princeton University Press, 2005.
- HEGEL, G. W. F. *Ciência da Lógica: A Doutrina do Ser* [CL]. Tradução de Christian G. Iber e Federico Orsini. Petrópolis: Editora Vozes LTDA., v. 1 e 2, 2018.
- HEGEL, G. W. F. *Enciclopédia das Ciências Filosóficas em Compêndio: a Ciência da Lógica* [Enc.]. Tradução de Paulo Meneses. São Paulo: Loyola, v. 1, 1995.
- HEGEL, G. W. F. *Hegel's Lectures on the History of Philosophy* [HF]. Tradução de E. S. Haldane e F. H. Simson. London: Routledge & Kegan Paul Ltd., v. 1, 1955.
- HOULGATE, S. *Hegel on Being: Quality and The Birth of Quantity in Hegel's Science of Logic*.



- London: Bloomsbury Academic, v. 1, 2021a.
- HOULGATE, S. *Hegel on Being: Quantity and measure in Hegel's Science of Logic*. London: Bloomsbury Academic, v. 2, 2021b.
- LEIBNIZ, G. W.; LOEMKER, L. E. *Philosophical Papers and Letters*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1989.
- MCTAGGART, J. M. E. *A Commentary on Hegel's Logic*. Cambridge: Cambridge University Press, 1910.
- MURE, G. R. G. *A Study of Hegel's Logic*. Oxford: Clarendon Press, 1950.
- NAGEL, E.; NEWMAN, J. R. *A prova de Gödel*. São Paulo: Perspectiva, 2012.
- NOLASCO, F. B. *A Suspensão Qualitativa da Quantidade: a Crítica de Hegel ao Paradigma Matemático da Ciência Moderna*. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas, São Paulo, 2015.
- PERALTA, C. P. *Hegel em Diálogo: Lógica, História e Necessidade*. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Escola de Humanidades, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Porto Alegre, 2022.
- RUNES, D. *Dictionary of Philosophy*. New York: Philosophical Library, 1960.
- RUSSELL, B.; MOORE, G. H. *The Collected Papers of Bertrand Russell, Volume 5: Toward Principia Mathematica, 1905-08*. New York: Routledge, 2014.
- TABAK, M. *The Doctrine of Being in Hegel's Science of Logic: A Critical Comentary*. New York: Palgrave Macmillan, 2017.
- WOLFF, M., *Hegel und Cauchy, Eine Untersuchung zur Philosophie und Geschichte der Mathematik*. In: Hortsmann, R.-P., Petry, M. (orgs.): “Hegels Philosophie der Natur, Beziehungen zwischen empirischer und spekulativer Naturerkenntnis,” Klett-Cotta: Stuttgart, 1986.

## NOTAS

- 1 Cf. MURE, 1950, p. 65.
- 2 Segundo Russell, “Nos dias de Hegel, o procedimento dos matemáticos estava cheio de erros, que Hegel não condenou como erros, mas acolheu como antinomias; os matemáticos, mais pacientes que os filósofos, removeram os erros através de um trabalho detalhado em cada ponto duvidoso. Um criticismo da matemática baseada em Hegel não pode, portanto, mais ser considerado como aplicável ao estado existente do assunto.” (RUSSELL; MOORE, 2014, p. 698, tradução nossa)
- 3 Cf. MCTAGGART, 1910, pp. 43-44.
- 4 Cf. HEGEL, CL, v. 1, p. 172.
- 5 Ibid., p. 174
- 6 Ibid.
- 7 Ibid., p. 175: “Sua relação – e essa eles têm pela sua unidade que é *em si*, - como ela está *posta* aqui, está determinada como nenhuma [relação]; ela é de novo o *vazio* há pouco posto.”
- 8Ibid., p. 177.
- 9 Ibid., p. 179: “Esse pôr-se em um uno dos múltiplos unos é a *atração*.”
- 10 Ibid., p. 180.
- 11 Para os três momentos do desenvolvimento lógico, cf. HEGEL, Enc., pp. 159-169 [§§ 79-82].
- 12 Houlgate resume a supressão (*Aufhebung*) como o “processo de negação da *imediatez* simples – ou pureza – de algo, mas sem eliminar este algo inteiramente”. Este processo não seria imposto por nós às categorias, mas, antes, o desenvolvimento imanente delas mesmas, e dele resulta uma nova categoria que unifica as anteriores, que, enquanto supressuradas, encontram-se preservadas, mas modificadas, como *momentos* de uma unidade inseparável. Cf. HOULGATE, 2021a, p. 152-154.
- 13 Cf. HOULGATE, 2021a, pp. 295-296. Para Mure, a supressão da qualidade pela quantidade é uma das que mais se aproxima de um cancelamento, pois a qualidade estaria apenas minimamente preservada. Cf. MURE, 1950, p. 57.
- 14 Cf. HEGEL, CL, v. 1, p. 193 e HEGEL, Enc., p. 199 [§ 99].
- 15Ibid., p. 197.
- 16 Cf. HOULGATE, 2021a pp. 291-2.

17 HEGEL, CL, v. 1, p. 197.

18 Ibid.: “a discrição é, por sua vez, discrição que conflui, cujos unos não têm o vazio, o negativo por sua relação, mas sua própria continuidade e não interrompem essa igualdade consigo mesmos no múltiplo.”

19 Ibid., p. 198.

20 Ibid., pp. 199-200.

21 McTaggart considera que o capítulo Quantidade tenha um problema de arranjo que faz com que algumas das suas transições dialéticas sejam abruptas. Para ele, o texto hegeliano deixa evidente que a discussão da grandeza contínua se dê na Quantidade Pura, e que, por isso, desta se deveria passar para a discussão da Grandeza Discreta, apenas. Cf. MCTAGGART, 1910, p. 48.

22 Cf. HEGEL, CL, v. 1, p. 194 e Enc., pp. 199-200 [§99].

23 Uma vez que a grandeza é quantidade limitada, e a limitação da quantidade só se dará quando continuidade e discrição estiverem devidamente sintetizadas no quantum, esta antecipação motivou críticas, pois poderia representar uma pressuposição indevida de uma categoria que ainda não foi alcançada no desenvolvimento lógico especulativo. Cf. MURE, 1950, p. 59-60, também TABAK, 2017, p. 131-132.

24 HEGEL, CL, v. 1, p. 211.

25 Ibid.

26 Ibid., p. 212. Com isto elas não diferem qualitativamente, pois são “o mesmo todo (...) uma vez posto sob uma de suas determinações, e a outra vez, sob a outra.” (HEGEL, Enc., p. 202 [§ 100]).

27 HEGEL, CL, v. 1, p. 211: “A quantidade é esse ser de um fora do outro em si, e a grandeza contínua é este ser de um fora do outro como tal que se continua sem negação, como uma conexão em si mesma igual. A grandeza discreta, porém, é este um fora do outro como não contínuo, como interrompido.”

28 Ibid.

29 Ibid., p. 212.

30 Hegel se expressa de maneira um pouco confusa quanto ao *gênero* do qual as grandezas contínua e discreta são *espécies*, ora dando a entender que elas são espécies do gênero quantidade, ora do gênero grandeza. Mas, como o conceito de grandeza só será propriamente alcançado no capítulo seguinte, seria uma antecipação indevida afirmar aqui que a grandeza é o gênero delas.

31 HEGEL, Enc., p. 203 [§100].

32 HEGEL, CL, v. 1, p. 212: “a passagem ordinária do gênero [a quantidade] para a espécie [i.e., ou para a grandeza contínua, ou para a discreta] permite que o gênero receba determinações externas conforme um fundamento de classificação externo qualquer.”

33 Ibid.

34 Ibid.

35 Ibid.

36 HEGEL, Enc., p. 203 [§100]: “Diz-se, por exemplo, que o espaço que esta sala ocupa é uma grandeza contínua, e que estes cem homens que nela estão reunidos formam uma grandeza discreta. Ora, o espaço é contínuo e discreto ao mesmo tempo, e, por conseguinte, falamos de pontos do espaço e também dividimos o espaço, por exemplo, em uma certa largura, em tantos e tantos pés, polegadas etc.; o que só pode suceder na pressuposição de que o espaço em si é também discreto.

Igualmente, do outro lado, também a grandeza discreta composta de cem homens é ao mesmo tempo contínua, e o que lhes é comum – o gênero ‘homem’ que atravessa todos os singulares e os une entre eles – é aquilo em que está fundada a continuidade dessa grandeza.”

Tabak é bastante crítico desta passagem, pois considera que Hegel não teria demonstrado satisfatoriamente que a continuidade e a discrição contêm logicamente uma à outra, e isto o teria obrigado a apelar aos exemplos da representação, mas eles seriam falhos, pois a continuidade do espaço e do tempo não seria divisível por si mesma, a discrição seria

posta nela por nós, que a dividiríamos *externamente*; também seríamos nós que combinaríamos a discrição dos elementos discretos, como estes “cem homens”, com a continuidade, ao *pressupormos* que eles constituem uma unidade contínua. Cf. TABAK, 2017, p. 132.

- 37 HEGEL, CL, v. 1, p. 213: “A grandeza discreta tem, em primeiro lugar, o uno por princípio, e é, em segundo lugar, pluralidade dos unos, em terceiro lugar, ela é essencialmente contínua, ela é, ao mesmo tempo, o uno como um suprassumido, como unidade, o continuar-se como tal na discrição dos unos. Ela está posta, portanto, como *uma* grandeza e a determinidade da mesma é o uno que, nesse ser posto e ser aí, é uno *excludente*, limite na unidade.”
- 38 Ibid.
- 39 Ibid.: “Esse limite, além de estar relacionado com a unidade e de ser a negação *na mesma*, está *relacionado*, enquanto uno, também *consigo*; assim, ele é limite que circunscreve e que inclui.”
- 40 Ibid.
- 41 Ibid.
- 42 HOULGATE, 2021b, p. 6: “Como a grandeza discreta põe um limite na grandeza contínua, em vez de vice-versa, o limite pertence primeiro e principalmente ao primeiro, *não* ao último. O último é, precisamente, contínuo e sem limites seus, mas é limitado e interrompido *pelo* primeiro. O limite é então uma característica da grandeza discreta em particular: ele pertence a tal grandeza porque esta grandeza é descontínua e encerra a grandeza contínua. A grandeza discreta não ocorre sozinha, mas é ligada e difere da grandeza contínua; ela difere da sua contraparte, porém, por conter e estabelecer um limite enquanto a sua contraparte não o faz.” (Tradução nossa)
- 43 Cf. MCTAGGART, 1910, p. 48.
- 44 Em suas *Preleções Sobre a História da Filosofia* Hegel sustenta que “a sucessão dos sistemas da filosofia na história é similar à sucessão das determinações conceituais na dedução lógica na *Ideia*” (HEGEL, HF, p. 30). Esta similaridade não significa uma correspondência um-para-um entre as categorias lógicas e os sistemas da história da filosofia, mas sugere que as categorias lógicas contêm implicitamente um diálogo com o princípio de tais sistemas. Cf. PERALTA, 2022, pp. 30ss.
- 45 Cf. NOLASCO, 2015, pp. 274-275 e 363. O autor sugere que o ressurgimento da ideia de uma *mathesis univiversalis* entre os intelectuais europeus seria devido à primeira publicação do texto grego original do *Elementos* de Euclides, e do comentário de Proclo a ele, no início do séc. XVI; em ambos os textos se menciona a possibilidade de unificar a geometria e a aritmética em uma matemática universal.
- 46 Cf. *ibid.*, p. 275.
- 47 Cf. *Ibid.*, 2015, p. 280. O programa de Leibniz consistia em dois projetos: o da *characteristica univiversalis*, uma linguagem universal, simbólica, que representaria as ideias simples através de caracteres simples (o *alfabeto do pensamento humano*), e combinações destes caracteres para representar ideias compostas; e o da *mathesis univiversalis*, uma matemática ou cálculo universal que permitiria manipular esta linguagem, determinando a verdade das proposições em todas as áreas, inclusive na ética e na metafísica. Isto seria de imenso valor, pois permitiria que todos os conceitos filosóficos e científicos fossem expressos e facilmente entendidos, e que todas as pessoas raciocinassem sem a complicação e vagueza da linguagem natural e se comunicassem sem barreiras linguísticas. Este projeto, que não despertou muito sucesso entre os contemporâneos de Leibniz, eventualmente serviria de inspiração para a lógica simbólica moderna. Cf. LEIBNIZ; LOEMKER, 1989, pp. 221-228, RUNES, 1960, pp. 24, 49 e 191, e BROWN; FOX, 2006, pp. 45-46.
- 48 Para uma história do desenvolvimento histórico do cálculo, cf. DUNHAM, 2018. Segundo o autor, são exemplos destes fundamentos suspeitos sobre o qual cálculo se apoiava: a noção de *quantidades evanescentes* utilizadas por Newton, que eram quantidades que se dissolviam, mas que podiam misteriosamente voltar a ser conjuradas mesmo após já terem evanescido; e a noção de *infinitesimais* utilizada por Leibniz, que eram entidades paradoxais e contraintuitivas, como “camaleões matemáticos” que pareciam tanto ser

quanto, simultaneamente, não ser iguais a zero. Cf. *ibid.*, pp. 2 e 70.

49 CANTOR, 1932, p. 182.

50 NOLASCO, 2015, p. 285: "...toda a história da análise do séc. XIX pode ser vista como o gradual desdobrar-se da longa tentativa de realização da ideia concebida pelo jovem Leibniz de uma *Caracetrística Universal* (...) a construção formal da aritmética seria a prova de que o pensamento matemático consumou todo o horizonte de sua autorreferência e se libertou completamente de si mesmo. Consumadamente auto-referente, i.é., total, a linguagem simbólica da matemática haveria comprovado que é a linguagem essencial de si mesma e de todas as outras coisas.

51 Os chamados teoremas da incompletude de Gödel foram originalmente publicados no artigo de 1931 intitulado "*Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme*" ("Sobre as proposições indecidíveis dos Principia Mathematica e sistemas correlatos"). Para uma introdução ao assunto, cf. NAGEL; NEWMAN, 2012.

52 Segundo NOLASCO, 2015, p. 292: "Apenas quando a ciência matemática abdica, depois de Gödel, da pretensão de tratar da *essência* de objetos, ou da *essência* de si mesma (seus fundamentos), é que se faz possível compreender historicamente o que Hegel diferenciava entre a *quantidade* e a *essência*. Isso quer dizer: acreditamos que a questão histórica da refundação gödeliana da matemática é elemento imediato para uma compreensão histórica daquilo que Hegel conceituou como a *passagem negativa lógica da quantidade à essência*." Cf. *ibid.*, pp. 282ss, 339 e 373 (nota 207).

53 HEGEL, CL, v. 1, p. 230.

54 *Ibid.*, p. 347.

55 Cf. NOLASCO, 2015, pp. 285-286.

56 HEGEL, CL, p. 217.

57 Cf. NOLASCO, 2015, p. 369.

58 HEGEL, CL, v. 2, p. 33.

59 NOLASCO, 2015, p. 286.

60 WOLFF, 1986, p. 201.