



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA  
MESTRADO EM FILOSOFIA**

**VICTOR XIMENES MARQUES**

**A VIDA E A FORMA DO SI EM HEGEL – OU, DE AUTOPOIESE  
E ALÇAS ESTRANHAS**

**Fortaleza**

**2009**

**VICTOR XIMENES MARQUES**

**A VIDA E A FORMA DO SI EM HEGEL – OU, DE AUTOPOIESE  
E ALÇAS ESTRANHAS: INFINITO, MECANISMO E  
ORGANISMO**

Dissertação de Mestrado apresentado a  
Coordenação do Programa de Pós-  
Graduação em Filosofia, da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial  
para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Konrad Christoph  
Utz.

**Fortaleza  
2009**

Esta Dissertação foi apresentada à Coordenação do Mestrado em Filosofia como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Filosofia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na biblioteca da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida desde que feita de acordo com as normas de ética científica.

---

**Victor Ximenes Marques**

Dissertação apresentada em: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Konrad Christoph Utz  
Universidade Federal do Ceará  
Orientador

---

Prof. Dr. Custódio Luís Silva de Almeida  
Universidade Federal do Ceará  
Membro-Examinador

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marly Carvalho Soares  
Universidade Estadual do Ceará  
Membro-Examinadora

A Rachel Marques, a Ilário Marques  
e a Amanda Queirós, com gratidão.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, José Ilário Golçalves Marques e Rachel Ximenes Marques. Não consigo encontrar palavras boas o suficiente para expressar minha eterna gratidão por aqueles que me ensinaram o amor pelos livros e o compromisso com a humanidade. Com meu pai aprendi a pensar nos interstícios, entre os sistemas, e com minha mãe, a jamais deixar escapar uma boa intuição, principalmente aquelas que não se encaixam. Foi dessa formação humanista e antidogmática que veio a inspiração para um pensamento da complexidade.

Ao indispensável Prof. Dr. Konrad Christoph Utz. Convivendo com meu orientador pude enfim testemunhar o que é o verdadeiro espírito filosófico, vibrante combinação de ousadia intelectual e erudição disciplinada. Ao Konrad devo não só boa parte de minha compreensão de Hegel como, ainda mais importante, a demonstração prática de que boa filosofia se faz com entusiasmo, amplitude e curiosidade. Sua dedicação, paciência e sabedoria serão sempre recordadas.

Ao professor Custódio Luís Silva de Almeida, meu amigo. Foi um prazer e uma honra dividir com ele a sala de aula. Custódio forneceu-me boas respostas, mas, sobretudo, excelentes perguntas. Aos Professores do Programa de Mestrado em Filosofia da Universidade Federal do Ceará, que me ensinaram muito do pouco que sei. Uma menção especial ao querido professor Manfredo.

Aos velhos amigos e parceiros intelectuais, que estão distantes: Lugar, Brutus, Rouge, Abner, Dalla. À minha fonte inesgotável de inspiração e ânimo: Amanda. E também à Mariana, que está no começo de tudo isso. Aos companheiros: Zimba e Yuri. Obrigado pela força. Amigos e amigas: sem vocês eu teria desistido.

Aos biólogos que fizeram minha cabeça: Robert Rosen, Francisco Varela, Richard Levins. Aos pensadores universais que não aparecem nesse texto, mas que tanto contribuíram para ele: Cornelius Castoriadis, Maurice Merleau-Ponty, Alfred North Whitehead. E, por suposto, o mais importante de todos: o velho Marx.

A tod@s que já me abraçaram. A tod@s que gentilmente me disseram que eu estava errado. Aos homens e mulheres que, em qualquer parte do mundo, lutam para fazer desse planeta um lugar mais justo: venceremos.

“Eu tô te explicando  
Pra te confundir  
Eu tô te confundindo  
Pra te esclarecer.”

(Tom Zé)

*“Dialectical philosophy has thus far only  
explained science. The problem,  
however, is to change it”*

(Richard Levins & Richard Lewontin)

## RESUMO

A filosofia de Hegel é comumente qualificada de organicista. A presença ubíqua de metáforas orgânicas é um traço marcante de seus textos - e de fato uma importante pista para a adequada compreensão de seu pensamento. O *vivo* é constantemente, e nos mais distintos contextos, contraposto e elevado frente ao meramente *mecânico* e *inerte*. A utilização metafórica da noção de vida está intimamente associada ao tratamento conceitual que recebe tanto na Lógica como na Filosofia da Natureza - onde a vida aparece como a forma básica do Si, realização imediata da unidade entre objetividade e subjetividade. Pode parecer que nada seria mais estranho à ciência natural contemporânea do que a concepção especulativa de vida presente em Hegel, mas algumas propostas recentes da biologia teórica acham-se surpreendentemente próximas desse conceito, na medida em que apontam para a organização circular dos organismos e enfatizam o caráter auto-produtivo do processo vital. A teoria da autopoiese, de Francisco Varela e Humberto Maturana, por exemplo, é um esforço de pôr a autonomia do ser vivo no centro da caracterização da biologia, e os sistemas (M,R), de Robert Rosen, são modelos impredicativos que escapam do regresso ao infinito fechando a cadeia de determinação sobre si mesma. Procuramos mostrar como essas teorias científicas recuperam elementos fundamentais da filosofia dialética e apontam para a atualidade da concepção de vida que podemos encontrar na obra hegeliana.

Iniciando pela crítica da noção de infinito do entendimento, que exclui de princípio a circularidade, e passando pela exploração da categoria de mecanismo, que se fundamenta na ausência de um princípio de autodeterminação, concluimos que o entendimento não é suficiente para apreender a vida em sua verdade. Isso não torna a vida impensável, uma vez que o entendimento não esgota a razão, mas exige a generalização da ciência a partir do abandono da suposta universalidade das representações mecânicas a fim de incorporar modelos auto-referentes, capazes de dar conta de sistemas complexos. Nisso procuramos atualizar certos aspectos centrais à filosofia especulativa, com sua ontologia dialética correspondente, e demonstrar que a concepção de vida de Hegel permanece, na verdade, bem viva.

Palavras-chave: Autorreferência. Complexidade. Dialética. Mecanismo. Vida.

## ABSTRACT

Hegel's philosophy is commonly described as organicist. The ubiquitous presence of organic metaphors is a striking feature of his writing – and, in fact, an important hint to a proper comprehension of his thought. The *alive* is constantly, and in the most distinct contexts, contrasted to, and elevated in detriment of, the merely *mechanical* and *inert*. But the metaphorical usage of life is closely associated with the thoroughly conceptual treatment that it receives both in the Science of Logic and in the Philosophy of Nature – where life appears as the basic form of the Self, immediate realization of the unity between objectivity and subjectivity. It may seem that nothing would be more far from the contemporary natural sciences than the speculative conception of life advanced by Hegel, but two relatively recent schemes proposed in the literature of theoretical biology, namely, Francisco Varela's theory of autopoiesis and the (M,R)-systems of Robert Rosen, find themselves surprisingly close to that concept: both approaches point to the circular organization of organisms and emphasize the auto-productive character of vital process. The theory of autopoiesis, of Francisco Varela and Humberto Maturana, for example, is an effort to posit the living being autonomy at the center of the characterization of biology, and (M, R)-systems are impredicative models that avoid the infinite regress by folding the linear chain of determinations back on itself. We show how these scientific theories recover key elements of dialectical philosophy and point to the relevance of the concept of life that we find in the Hegelian work.

Beginning with a critique of the understanding's notion of infinite, that excludes circularity, and then exploring the category of mechanism, which is founded on the absence of a principle of self-determination, we conclude that Understanding is not enough to apprehend life's truth. But that doesn't make life unthinkable, for reason is not exhausted by understanding – though, it does indeed demand the generalization of science through displacing mechanical representations of their status of supposed universality and, in the other hand, incorporating self-referent models – capable of dealing with complex systems. In this, we seek to bring up to date certain aspects central to speculative philosophy, with its corresponding dialectical ontology, and show that the concept of life found in Hegel is still, in fact, very much alive.

Keyword: Self-reference. Complexity. Dialectics. Mechanism. Life.



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 O INFINITO.....	14
2.1 O mau infinito.....	14
2.2 Infinito potencial.....	19
2.3 Cantor, conjuntos e multiplicidades inconsistentes.....	23
2.4 Paradoxos do infinito absoluto.....	30
2.5 A solução de Russell.....	33
2.6 As antinomias de Kant.....	47
2.7 Por que a solução não é satisfatória.....	58
2.8 Finito e infinito: entendimento e razão.....	75
2.9 De autopoiese e alças estranhas.....	82
3 O MECANISMO.....	88
3.1 A diferença indiferente.....	88
3.2 A parte e o todo.....	90
3.3 Mecanismo e forma.....	97
3.4 Causalidade e determinismo.....	101
3.5 O processo mecânico.....	107
3.6 O mecanismo espiritual.....	110
3.7 Formalização.....	116
3.8 Computação.....	120
3.9 A tese de Church e a absolutização do mecanismo.....	124
3.10 Os limites da formalização – para além do mecanismo.....	128
4 O ORGANISMO.....	133
4.1 A vida como problema.....	133
4.2 Sistemas abertos e a primeira lição da biologia.....	140
4.3 Vida e autorreferência.....	143
4.4 Filosofia da natureza: vida como processo químico infinito.....	150
4.5 Abertura e fechamento.....	156
4.6 Movimento, vida e contradição.....	160
4.7 A concretude impossível – vida e silogismo.....	164

4.8 Contradição sentida: a dor.....	167
4.9 A vida e o entendimento – ou, sobre a complexidade.....	171
5 CONCLUSÃO.....	177
6 ANEXO: UMA NOTA SOBRE A CONTRADIÇÃO.....	182
REFERÊNCIA.....	194

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo do presente trabalho é esclarecer o que é a vida em si, e por que ela parece tão misteriosa. A questão não é tão trivial quanto de início possa aparentar e nos força a desvios extensos na tentativa de respondê-la. A pergunta sobre a vida termina por nos levar a questões conceituais mais abstratas e gerais, que dizem respeito ao que pode ser pensado, e por essa via chegamos a conclusões pouco convencionais sobre o pensamento e seus limites, não sem consequências para a forma como compreendemos a própria empreitada científica.

Nesse trabalho, a ordem de apresentação é estritamente inversa à ordem de investigação. Foi primeiramente a tentativa de apreender o conceito de vida que nos levou à crítica do mecanismo, e dessa ao questionamento de por que o mecanismo havia sido absolutizado, isso é, elevado ao estatuto de categoria universal, a partir da qual toda objetividade poderia (e deveria) ser explicada. A resposta para esse enigma encontramos no predomínio, aprofundado nos séculos XIX e XX, do “entendimento” sobre a “razão”, na peculiar terminologia de Hegel. Entendimento, tal como é definido neste trabalho, é o pensamento finito; um recorte da razão que se baseia, logicamente, na exclusão de circularidades e ambiguidades a fim de evitar contradições. Seu predomínio se deve à compreensão de que apenas o entendimento é racional, e que o pensamento assim definido, portanto, esgota o espaço da racionalidade. Para além do entendimento, tudo mais seria irracional.

Hegel é claro ao afirmar que entendimento e razão, no entanto, oferecem conceitos diferentes de infinitude. O infinito do entendimento é o mau infinito, incapaz de realizar o conceito de infinitude, e somente o infinito da razão é o verdadeiro infinito. Enquanto apenas o bom infinito, com sua forma circular, é capaz de dar conta da vida (que é expressão da infinitude verdadeira), o mecanismo, que se caracteriza pela ausência de um princípio de autodeterminação, conduz inevitavelmente ao mau infinito. O entendimento, portanto, revela-se mais fraco que a razão e incapaz de apreender o conceito de vida – produz, no máximo, imitações mecánísticas, mais ou menos complicadas.

A primeira parte (O Infinito), desse modo, trata de discutir distinção feita por Hegel entre bom e mau infinito, o que por sua vez se relaciona intimamente com a diferença entre razão e entendimento. Examinamos como os paradoxos de autorreferência forçaram a escolha entre consistência e circularidade, e tendo-se adotado o primeiro caminho deixou-se de fora o bom infinito hegeliano. Sem um princípio de autodeterminação, contudo, só resta à ciência pensar os objetos mecanisticamente.

Por conseguinte, é precisamente na primeira parte onde ficam estabelecidas as bases lógicas sobre as quais o restante da argumentação pode então se desenrolar. Por isso mesmo, trata-se da parte mais abstrata, e, possivelmente, a mais difícil, mas da qual tudo mais depende. É apenas a partir daí que se pode compreender porque a restrição da razão, com a proibição da autorreferência imposta pelo “princípio do círculo vicioso”, torna o pensamento fraco demais para compreender a vida em sua verdade, deixando-o apenas com duas opções: ou tratá-la como um mistério, um além transcendente, como faz o dualismo, ou reduzi-la ao não vivo por meio de representações mecânicas.

A segunda parte (O Mecanismo) é uma tentativa de compreender melhor o que significa a categoria de mecanismo e quais são os limites do pensamento que assume como paradigma insuperável. Inicia pelo exame da categoria tal como aparece na lógica de Hegel, na qual uma multiplicidade de objetos é apreendida como agregado de diferenças indiferentes. Se considerarmos, contudo, que “agregado” é apenas um tipo de multiplicidade, somos forçados a reconhecer a distinção entre totalidades agregativas (ou simples), cuja unidade é meramente externa (ou apenas subjetiva, pois só aparente), e totalidades não-agregativas, cujas partes dependem e são determinadas pelo todo que formam – essas últimas poderiam ser chamadas também de *complexas*. No entanto, o mecanismo é capaz apenas de considerar totalidades simples, pois não permite alças fechadas de determinação – logo, o complexo está além do entendimento: o mundo do entendimento é necessariamente simples.

Desenvolvendo a noção de Hegel de “mecanismo espiritual”, que se refere a procedimentos cognitivos sem significado (e que podem, inclusive, ser imitados por máquinas), chegamos ao princípio geral de redução da semântica a sintaxe, que está na base do processo de formalização. Isso nos ajuda a compreender o esforço

formalista em matemática, também como uma forma de evitar paradoxos, cujo desenvolvimento mais importante é a formalização, por Turing, da noção intuitiva de processo efetivo. Desse modo, com Turing chegamos à formulação moderna da noção de mecânico, que expressa, de forma específica e bem determinada, o que Descartes só poderia captar vagamente com sua “metáfora da máquina”. A relação paralela entre “mecanismo material” e “mecanismo espiritual” nos permite afirmar que se um sistema é simples, é também simulável: uma vez que seus modelos são computáveis, a trajetória pode ser, a princípio, previamente calculada – sistemas simples apresentam, portanto, comportamentos deterministas.

No entanto, é possível demonstrar que as formalizações não são suficientes já no domínio abstrato da matemática, e que a matemática que uma máquina pode fazer não esgota a totalidade da matemática. Em especial, se fazem necessárias noções impredicativas, que não podem ser estritamente formalizadas. O caráter especial das formalizações, mesmo no domínio relativamente simples da matemática, onde era de se esperar que fossem mais bem sucedidas, indica que é plausível que também no mundo natural possam existir processos que exigem modelo impredicativos, que são incomputáveis.

A terceira e última parte dedica-se a compreender a vida como um tal processo auto-referente. Certamente trata-se da parte mais fragmentária e menos sistemática do trabalho. Enquanto as partes anteriores envolviam a crítica ao entendimento – do “princípio do círculo vicioso” na primeira parte, e da absolutização do mecanismo (por meio da formalização), na segunda – a terceira parte, embora se detenha também na crítica do “postulado da objetividade”, possui um caráter mais propositivo.

Enquanto na segunda parte está implícita a pergunta – “o que a vida *não* pode ser?” – e na primeira – “que tipo de pensamento *não* é capaz de compreender a vida?” – cujas respostas são, respectivamente, “a vida não é mecanismo” e “o entendimento não é capaz de compreender a vida”, na última parte trata-se de algo bem mais complicado (para não dizer “complexo”): “se não *isso*, afinal o *quê*?”. Como se trata ainda de *work in progress*, a resposta só pode ser temerária. Mesmo assim, há um esforço honesto em arriscar intuições (cujo desenho básico já se encontra na seção final da primeira parte) capazes de, pelo menos, oferecer um ponto de partida promissor.

Aqui é explorada a organização circular da vida (seu fechamento), assim como a articulação entre essa organização e a abertura material. Busca-se compreender o que é um sistema vivo a partir de seu caráter dual: operacionalmente fechado e materialmente aberto. A conclusão é de que há uma tensão inerente ao processo vital, que precisa ser continuamente tanto resolvida quanto reposta. Não há vida sem tensão: o vivente é estado contínuo de desequilíbrio e de desencontro consigo mesmo, e só na morte encontra tranquilidade.

Subjacente ao argumento está a consideração de que há dois modos distintos de *fazer*: o primeiro é a construção, onde há uma separação (e diferenciação hierárquica) entre produtor e produto, e no qual o resultado é indiferente ao processo de produção; o outro é o desenvolvimento, ou o fazer-se a si mesmo, no qual os níveis hierárquicos são colapsados em uma circularidade. O fazer do desenvolvimento não é redutível ao fazer da construção, e cada um aponta para perspectivas diferentes. Um *algo* em desenvolvimento é o próprio processo de produzir-se a si mesmo, e não algo externo a esse processo. A forma mais simples de fazer é a construção, que é por isso tomada usualmente como a paradigmática; propomos inverter essa situação, e adotar o desenvolvimento como forma paradigmática, considerando a construção como um desenvolvimento degenerado ou enfraquecido (mais bem, a construção é, comumente, o desenvolvimento reconstruído na forma da simplicidade). Enquanto um sistema simples é o resultado de uma construção, um sistema complexo se desenvolve. A construção, por sua vez, resulta em regresso ao infinito, pois, uma vez que pressupõe a determinação externa, resta sempre a pergunta a respeito do que determina o determinante. Em geral, a determinação finita (ou determinação por outro) nos arremessa a uma hierarquia linear que progride indefinidamente – uma ilustração fiel do que Hegel chama de mau infinito.

A única forma de escapar do regresso ao infinito é fazê-lo dobrar-se sobre si, convertendo o mau infinito da hierarquia linear potencialmente infinita no bom infinito da circularidade atualmente infinita. Para tanto, exige-se a superação do modelo da determinação finita, externa, pelo da determinação circular. É só por meio dessa generalização conceitual que é possível chegar à verdade da categoria vida, e assim compreender os organismos como totalidades concretas autodeterminadas: objetos naturais idealmente autônomos.

## 2 O INFINITO

### 2.1 O mau infinito

Hegel distingue duas noções de infinito: o falso (ou mau) infinito e o verdadeiro (ou bom) infinito. Ambas, naturalmente, se contrapõem ao finito, mas o fazem de formas diferentes. No primeiro caso, estamos lidando com uma oposição abstrata ao finito, o que poderíamos chamar de oposição simples: o infinito é simplesmente o não-finito, isso é, o contrário do infinito. A princípio o que se quer que seja expresso aqui é que o infinito exclui o finito, mas o que efetivamente se diz é que finito e infinito são conceitos mutuamente limitantes, pois o infinito é aqui definido também como o não-finito: finito e infinito se pressupõem um ao outro. Quanto ao verdadeiro infinito, espera-se que não seja um simples negar o finito, mas a negação mesma da própria negação (simples) que sustenta a oposição entre finito e (mau) infinito: sua pretensão não é excluir o finito, mas abarcá-lo.

Hegel parte, portanto, de uma noção razoavelmente ortodoxa de finito, como aquilo que tem um limite, para estabelecer como oposto do finito sua negação simples: o que não encontra um limite. Como esclarece Priest (2002, p. 105):

*Something is finite if it is determinate [...], that is, is limited or bounded by something else. Something is infinite (in the false sense) if it is not finite. The finite and the false infinite are therefore mutually complementary and bounding concepts.<sup>1</sup>*

O que não encontra limite é algo simplesmente indeterminado, pois toda determinação é uma negação, isso é, um limite. O infinito oposto ao finito é, pois, o indeterminado. Mas ele próprio foi assim determinado: como o oposto do finito, como sua negação. O infinito, tal como aparece aqui, é determinado pelo finito, é limitado por ele: o infinito tem um limite, que é o finito. Um infinito limitado é na verdade um infinito finito – portanto, não pode ser o verdadeiro finito. A

---

<sup>1</sup> “Algo é finito se é determinado [...], isto é, se é limitado por alguma outra coisa. Algo é infinito (no sentido falso) se não é finito. O finito e o falso infinito são, portanto, conceitos mutuamente complementares e limitantes.”

construção do infinito a partir do finito resulta nisso: que se põe o finito de um lado e o infinito do outro, um excluindo o outro, como duas determinidades impenetráveis. O infinito assim é um limite para o finito, e tem no finito também o seu próprio limite: revela-se, portanto, um infinito determinado. Mas é determinado justamente como o indeterminado. Em um primeiro momento, chegamos à conclusão que a determinidade do infinito é sua indeterminidade.

Poderia parecer que não há nada aqui além de confusão semântica, a falácia clássica de confundir um conceito com o objeto que cai sobre a sua extensão. No entanto, como observa Priest (2002, p. 106):

*Hegel does have a point here: if an object is infinite it falls in the category infinite, and this is to set a bound on it. In this sense, to conceive and object as infinite is a contradiction in terms. [...] To be bounded and to be truly conceived are, in a sense, the same thing. For if something is bounded I can be conceived as that which lies within the boundary; and if something is conceived it is bounded by the terms of the conception. Hence, an unbounded object is essentially the same as an inconceivable object.<sup>2</sup>*

Um objeto sem limite, isso é, infinito, por não ser determinado não seria sequer concebível, pois conceber é apreender as determinações de um objeto. Temos aqui, portanto, uma instancia do que Priest (2002) chama de “contradição no limite do concebível”<sup>3</sup>: o fato de conceber algo como inconcebível já é determiná-lo de alguma forma, fazer precisamente o que a princípio se afirmou como impossível: concebê-lo.

O que se pode dizer do infinito tal como se apresentou até agora, como pura oposição abstrata ao finito, é que: (1) é indeterminado; (2) que não realiza o conceito de infinito. É, portanto, falso.

---

<sup>2</sup> Entretanto, Hegel tem mesmo um ponto aqui: se um objeto é infinito ele cai na categoria infinito, e isso é pôr um limite nele. Nesse sentido, conceber um objeto como infinito é uma contradição em termos. Ser limitado e ser verdadeiramente concebido são, em certo sentido, a mesma coisa. Pois se algo é limitado, pode ser concebido como o que está dentro do limite; e se algo é concebido, é limitado pelos termos da concepção. Assim, um objeto não-limitado é essencialmente o mesmo que um objeto inconcebível.

<sup>3</sup> Em seu livro *Beyond the Limits of Thought*, de 2002, o filósofo Graham Priest, principal defensor da visão dialética, a tese heterodoxa de que pelo menos algumas contradições são verdadeiras, explora várias espécimes do que chama de “paradoxos dos limites do pensamento”, como paradoxos no limite do expressável, do iterável, do conhecível e do concebível.



Como o infinito é intrinsecamente ligado ao finito – por uma relação de mútua limitação – qualquer pensamento do infinito nos leva ao finito, pois o finito é, em geral, o outro do infinito. Por sua vez, a partir de qualquer finito pode-se construir um “gerador de infinidade”: pois se algo é finito, e tem, portanto, um limite, é limitado por algo (seu outro), mas esse algo, por sua vez, sendo também um algo determinado, isto é, outro finito, de igual maneira nos remete a outro algo – e assim ao infinito. A continuação indefinida desse encadeamento de determinações finitas é o progresso ao infinito.

O progresso ao infinito, observa Priest (2002, p. 106), “é o paradigma do falso infinito quantitativo”. O progresso ao infinito é produzido por um “gerador de infinidade”, uma operação recursiva que pode ser repetida indefinidamente. Isso, contudo, não é outra coisa do que tradicionalmente se chamou de “infinito potencial”, ou seja, o movimento em direção ao infinito, que, contudo, nunca o alcança. Essa “geração perpétua do infinito” foi historicamente diferenciada do “infinito atual”, no qual a infinitude está de fato positivamente presente. O infinito atual está sem dúvida mais próximo do que Hegel tem em mente com a noção de “bom infinito”, mas foi ao longo da história da filosofia considerado por muitos (a começar pelo próprio Aristóteles) como um conceito problemático, que pode facilmente conduzir a paradoxos – e, como em breve veremos que tais temores não era de modo algum exagerados.

Um algo finito dado, já o vimos, é definido por um limite – isto é, todo o finito é limitado. Para o infinito potencial, cada limite é apenas uma barreira, que pode ser superada pela reaplicação da operação: a progressão ao infinito é, portanto, a constante alternância entre pôr e superar o limite. Porém, a cada momento, o infinito potencial é apenas finito: direciona-se ao infinito, sem, contudo realizá-lo. É infinito, portanto, apenas no sentido de que jamais encontra uma barreira intransponível, e pode assim continuar sempre adiante, indefinidamente. No que se refere ao infinito potencial, infinitude resume-se a indefinição.

É precisamente nesse sentido que é possível chamá-lo de “mau infinito”. Tal caracterização deriva de um julgamento de natureza teleológica: o mau infinito não realiza plenamente o conceito de infinito; não o atinge, está sempre aquém, por mais que avance em sua direção. Portanto, o mau infinito é um infinito defeituoso,

que não consegue se desprender do finito. Em termos que só ficarão mais claro mais adiante, pode-se dizer que o mau infinito apenas imita (quer dizer, simula) o infinito, mas não o realiza. É, portanto, um falso finito, que embora se pretenda infinito mantém-se finito.

Em geral: o finito é determinado por uma barreira, o infinito por uma operação recursiva. Qualquer limite à continuidade dessa operação é arbitrária, e, na verdade, tão somente uma barreira, que sempre pode ser transcendida. Sua aplicação indefinida, no entanto, ainda que possa nos levar a algo arbitrariamente grande (tão grande quanto quisermos), produzirá sempre, a cada vez, um resultado apenas finito. Se bem que esse resultado, claro, também não é um resultado último, e pode assim ser transcendido, o que daí resulta não é enfim o infinito, apenas mais outro finito – e assim por diante. Somos forçados a concluir, pois, que essa progressão ao infinito não realiza, de fato, o verdadeiro conceito de infinito: trata-se de não mais que um representação finita do infinito, e portanto só pode ser falsa, pois sua forma mesma é inadequada ao conteúdo que pretende abarcar – o verdadeiro infinito é excessivo em relação à sua representação finita.

Assim, o falso infinito, afirma Hegel (1969, p. 277), é “[...] *the problem of attaining the infinite, not the actual reaching of it; it is the perpetual generation of the infinite, [...] the infinite [does not] become positively present.*”<sup>4</sup>

Priest (2002, p. 107), novamente, sumariza muito bem:

*The point that is being made here, when stripped of all its Hegelean obscurity, is a simple one: a potential infinity, at any stage of its existence, is, after all, never more than finite. Hence it is not truly infinite. The point is well made. The notion of the potential infinite does not deliver an understanding of the way the infinite behaves; it delivers an understanding of the way certain finitudes behave.*<sup>5</sup>

Se o mau infinito é o infinito finito, infinito somente potencial da progressão ao infinito que nunca o alcança, o bom infinito é um infinito infinito, infinito atual, que realiza efetivamente seu conceito enquanto infinito. A tentativa

<sup>4</sup> “O problema de lançar-se ao infinito, não o efetivo alcançar dele; é a perpétua geração do infinito [...] mas o infinito não se torna positivamente presente.”

<sup>5</sup> “O ponto que está sendo feito aqui, quando despojado de toda sua obscuridade hegeliana, é simples: um infinito potencial, em qualquer estágio de sua existência, é, afinal, nunca mais que finito. Assim, não é verdadeiramente infinito. O ponto está bem feito. A noção de infinito potencial não dá uma compreensão de como o infinito se comporta, mas apenas de como certas finitudes se comportam.”

de efetuar uma cisão absoluta entre finito e infinito, e definir o segundo como o oposto abstrato do primeiro, conduz apenas a um infinito que é em si finito – que em sua fuga do finito não consegue se desprender dele (HEGEL, 1995).<sup>6</sup>

Tal infinitude recursiva podemos chamar também de “infinitude do entendimento”. Como veremos mais adiante, o entendimento é o pensar finito. Não é de se espantar, portanto, que se limite à representação falsa do infinito – que como vimos descreve apenas a forma como certas finitudes se comportam. Segundo Hegel, quando o pensar finito pretende apreender o conteúdo do infinito, devido à própria deficiência de seu modo de considerar, isto é, à pobreza de determinação das categorias de que dispõe, não vai além da representação do progresso quantitativo infinito:

Quando se trata da infinitude em geral, é, sobretudo no progresso quantitativo infinito que o entendimento reflexivo costuma deter-se. Ora, dessa forma do progresso infinito vale, antes de tudo, o mesmo que antes se notou sobre o progresso qualitativo infinito: a saber, que não é a expressão da infinitude verdadeira, mas somente daquela má infinitude que não vai além do simples dever-ser, e assim, de fato, permanece no finito. (HEGEL, 1995, p. 208).

Hegel caracteriza o avançar ao infinito do infinito potencial como “monotonia enfadonha”, com a qual “não se sai do lugar”, pois se trata de um conteúdo gerado por repetição, no qual nada novo se faz presente. Há algo de tautológico nesse movimento recursivo indefinidamente prolongado, que aborrece o pensar. No entanto, para superar esse aborrecimento, e passar para além dele, é necessário antes enfrentá-lo – o pensamento precisa se deter nessa pura carência de pensamento, para assim revelar sua verdade (isso é, superá-la)<sup>7</sup>. Nosso próximo passo, então, é examinar mais de perto o funcionamento do infinito potencial.

---

<sup>6</sup> Como bem observa Hegel (1995, p. 190) o infinito assim compreendido constitui-se apenas numa fuga do finito, mas que na tentativa de se distanciar do finito encontra sempre, e apenas, um novo finito. O infinito que quer se distanciar do finito se mantém necessariamente preso a ele: “Quando se acredita livrar-se do finito através do caminhar para essa finitude, essa libertação é de fato a libertação da fuga. Mas quem foge ainda não está livre, pois no fugir está ainda condicionado por aquilo de que foge”.

<sup>7</sup> É um ponto crucial da metodologia de Hegel que não é possível queimar etapas: que o “mau infinito” seja falsa não nos autoriza a ignorá-lo ou negá-lo, seja para se manter no simplesmente finito seja para saltar diretamente ao verdadeiro infinito (que a essa altura não seria mais que uma intuição vaga, senão mística). É preciso antes compreender a fundo o mau infinito, apreender seu modo de funcionamento, dominá-lo intelectual, reconhecer em que campos sua aplicação é adequada e suficiente, para só então saber apreciar suas limitações e deficiências. É a experiência do fracasso de sua realização enquanto conceito (que ele falhe em seus próprios termos), que nos permitirá ir adiante. O desenvolvimento das estruturas do

## 2.2 Infinito potencial

Suponha um operador e um objeto de certo tipo. Consideremos que esse operador, ao ser aplicado ao objeto em questão, produza outro objeto do mesmo tipo. Em geral, não é necessário que a aplicação de um operador sempre produza um novo objeto, mas nos concentremos nessa subcategoria de operadores. A aplicação recursiva de um tal operador, produziria uma infinidade de objetos, pois a cada objeto gerado pode-se gerar um novo objeto aplicando-se mais uma vez o operador sobre ele – como a operação pode ser repetida indefinidamente, não há um limite para a quantidade de objetos assim gerados. Chamemos, pois, tal operador de “gerador de infinidade”.

Um exemplo simples e ilustrativo é a operação de adicionar um, ou melhor, de formar o sucessor, que, partindo do 0, pode construir todos os números naturais – por maior que seja um dado número natural, é sempre possível alcançá-lo somando um por uma quantidade finita de vezes, e, não importa o quão grande ele seja, é sempre possível definir um número ainda maior, seu sucessor. Todo número natural é sempre o produto de uma contagem, o resultado da operação de formar o sucessor, aplicada repetidas vezes. Qualquer número pode ser gerado assim, e para cada número natural é sempre possível gerar outro da mesma maneira, de modo que nunca nos deparamos com o “maior número natural” – uma vez que basta apenas adicionar 1 a ele (isto é, aplicar novamente a operação de sucessão) para assim produzir um número natural ainda maior; ou seja, para cada número dado já está também imediatamente dado um número maior, que é seu sucessor direto. E o mesmo vale para outras operações aritméticas, como, por exemplo, dividir por 2: não importa quão pequeno seja um número racional, é sempre possível reduzi-lo à metade. Tal procedimento também é válido para outras operações abstratas, como formar um pensamento sobre um objeto: é sempre possível assumir esse

---

mau infinito pela matemática formalista foi, nesse sentido, um avanço notável. Não é porque uma ideia é falsa que ela é inútil ou dispensável. Ao menos para Hegel, as idéias falsas são pressupostos intelectuais sem os quais não seria possível avançar em direção a verdade. Analogamente, um conceito desenvolvido de vida não é acessível sem a ideia anterior que vida como máquina. A negação abstrata do mecanismo, sua recusa apressada e a tentativa de alcançar diretamente um conceito de vida “mais elevado” não poderia resultar em outra coisa que não vitalismo. Ideais não precisam estar corretas para sejam importantes, basta que quando se revelem falsas o façam de maneira interessante, que nos permita seguir adiante. As ideias falsas são os degraus do pensamento.

pensamento como um objeto e formar mais outro pensamento sobre ele, o que resultaria, por sua vez, em um novo objeto, sobre o qual poderíamos formar um novo pensamento – e assim por diante: ao infinito.

A distinção entre infinito potencial e infinito atual<sup>8</sup> foi originalmente proposta por Aristóteles, e constitui seu principal legado aos debates subsequentes a respeito do infinito. Embora Aristóteles reconhecesse a existência de geradores de infinidade, que podem ser aplicados indefinidamente, não aceitava a existência do infinito propriamente dito: algo pode ser *potencialmente* infinito, mas não *atualmente* infinito. Uma operação abstrata pode ser arbitrariamente extensível, como o são de fato as operações aritméticas, mas um resultado determinado é sempre o produto de um número finito de passos – a realização do infinito completo exigiria a aplicação da operação por um número de vezes maior que finito, o que para Aristóteles era um absurdo.

O problema com o infinito potencial é que ele não é, de fato, nem infinito nem potencial.<sup>9</sup> Não é infinito porque cada vez é apenas finito: tanto é finito o objeto gerado, quanto finita também a quantidade de objetos. O infinito potencial, embora produzido por um gerador de infinidade, nunca resulta em um infinito completo – nesse sentido, permanece incompleto. Por isso mesmo não é potencial, pois nunca se torna infinito, não vem a ser infinito completo, ou seja, a infinitude efetiva não se realiza. Assim, essa potência do infinito potencial não é jamais realizada, pois nunca abandona a finitude. O infinito potencial é, de certa forma, o mau infinito hegeliano: como afirma Hegel, nele o infinito (verdadeiro) não se faz positivamente presente (PRIEST, 2002).

Talvez Aristóteles tivesse boas razões para rejeitar a existência do infinito. Por um lado, do ponto de vista lógico, já estava familiarizado com os vários paradoxos que a noção de infinitude parecia implicar. Por outro lado, seu naturalismo o parece ter conduzido a aceitar o finitismo como um fato da natureza,

---

<sup>8</sup> “It is common to distinguish between two notions of the infinite: the potential and the actual (or completed). Loosely, the potential infinite is some indefinitely extensible operation; the actual infinite is the state produced when the operation has been performed more than a finite number of times” (PRIEST, 2002, p. 27). O autor observa que o infinito de Aristóteles é apenas o infinito potencial, enquanto o que ele mesmo chama de infinito é o infinito atual.

<sup>9</sup> “The ‘actual/potential’ terminology is not terribly happy. The potential infinite is neither potential nor infinite. It is not potential, at least in the way that most things are potential in Aristotle; for it (as opposed to parts of it) can never come into being. And it is not infinite, since at any stage it is finite” (PRIEST, 2002, p. 27).

revelado a partir da empiria, isso é, pela observação das entidades finitas que se oferecem à experiência<sup>10</sup>. Para muitos filósofos anteriores, ao contrário, o infinito deveria ser adotado como princípio, um fundamento do qual as outras coisas deveriam ser derivadas, estabelecendo os termos a partir dos quais o mundo finito poderia ser explicado – pois se não fosse assim, o infinito então é que seria o derivado, e, portanto, limitado<sup>11</sup>.

Aristóteles inverte o processo, e inicia pelo finito: se o infinito deve significar algo coerente, ele precisa ser derivado a partir do finito. O infinito de Aristóteles é um infinito construído. Por isso mesmo ele rejeita como incoerente a ideia de um número infinito: um número é o resultado de uma contagem, e contar é sempre um processo finito. Se o infinito de Aristóteles é sempre um infinito construído, tem que ser por isso mesmo um infinito apenas potencial, no exato sentido de que nunca se realiza – um mero progresso ao infinito (isto é, o mau infinito de Hegel). Pode-se dizer então que a negação do infinito da parte de Aristóteles se enraíza em sua posição naturalista, e seus argumentos contra o infinito atual se fundamentam ou em razões empíricas ou em aversão às contradições (MOORE, 1991)<sup>12</sup>.

Até agora é possível dizer que:

1. Em geral, o infinito potencial é a própria aplicação recursiva de uma operação abstrata, que não encontra nenhum limite absoluto para a sua aplicabilidade<sup>13</sup>: sobre cada resultado determinado, pode-se aplicar novamente a operação – e assim ao infinito;

---

<sup>10</sup> Essas, aliás, foram precisamente as mesmas razões que o matemático formalista David Hilbert, já no século XX, empregou para argumentar contra a objetividade do finito e limitar seu estatuto na matemática a apenas uma “ideia regulativa” de tipo kantiana.

<sup>11</sup> A esse respeito, ver a discussão de Moore (1991) sobre a diferença entre a noção de infinito dos filósofos pré-socráticos e a de Aristóteles.

<sup>12</sup> Moore (1991, p. 37) corretamente observa que: “*His reason for rejecting (even so) the possibility of infinite body were largely empirical. Or at least, this is true of his reasons for rejecting the possibility of body infinite by addition. He ruled out the possibility of an infinitely divisible body on essentially conceptual grounds, appealing to the (relevant) paradoxes of the infinitely small. These paradoxes (including Zeno’s) revealed, the thought, incoherence in the idea of anything physical’s ever being divided into infinitely many parts*”.

<sup>13</sup> Trata-se, nas palavras de Hegel (1995, p. 209), da “monotonia enfadonha de constantemente um limite ser posto e de novo supressumido.”

2. O infinito potencial está dessa forma intimamente relacionado ao infinito matemático<sup>14</sup> (que é basicamente o que Hegel chama de “infinito do entendimento”): a matemática, enquanto sistema formal apresenta a estrutura puramente abstrata das operações recursivas;
3. Sob certos aspectos, o infinito potencial é equivalente ao que Hegel chama repetidas vezes de mau infinito<sup>15</sup>, que “não vai além do dever-ser” e “permanece no finito”;
4. O infinito potencial, ou mau infinito, descreve como certas finitudes se comportam, é portanto um infinito finito;
5. Como o mau infinito é apenas a perpétua geração do finito, e não o efetivo alcançar do infinito, ele permanece sempre incompleto – há uma diferença intransponível entre seu ser e seu conceito (precisamente o que o torna não-verdadeiro e, portanto, “mau”);
6. Só o infinito completo, atual, pode ser o infinito verdadeiro;
7. O mau infinito é construído a partir do finito, é a tentativa de alcançar o infinito partindo-se do finito;
8. Há, contudo, uma diferença qualitativa entre finito e infinito (verdadeiro) – o infinito não é apenas como um finito “muito grande”. O que os separa não é meramente uma distância quantitativa, mas uma distinção qualitativa, e qualquer tentativa de reduzir o infinito ao finito terminará apenas com um “infinito” incompleto (ou seja, fracassará);
9. A rejeição de Aristóteles ao infinito atual funda-se tanto em sua perspectiva naturalista, ou melhor, na crença que a realidade objetiva é finita, quanto na intuição de que a noção de uma infinitude completa, de um infinito verdadeiramente absoluto, é inconsistente – e que aceitar o infinito verdadeiro seria aceitar contradições; o que, para Aristóteles, não se pode fazer racionalmente. Tal postura pressupõe, entre outras

---

<sup>14</sup> De fato, segundo Moore (1991; p. 44) “*properly understood, the mathematically infinite and the potentially infinite were, for Aristotle, one and the same.*”

<sup>15</sup> A identificação, como já notamos antes, é explicitamente feita por Priest (2002): “[...] *the false infinite is the potential infinite, [...] this is the potential infinite, and, as Hegel goes on to explain, it is the spurious infinite*” Tal leitura nos parece essencialmente correta.

coisas, que os limites da razão coincidem com os limites da consistência.

Vista assim, a rejeição do infinito parece na verdade muito razoável. Aristóteles é considerado por muitos como o pai fundador da ciência, e se há dois pressupostos raramente questionados em toda história da tradição científica esses são: 1. Os objetos da natureza são essencialmente finitos; 2. Podemos, e mesmo devemos, fazer descrições consistentes dos objetos da natureza, o que do ponto de vista ontológico implica na exigência de que esses mesmos objetos naturais sejam essencialmente não-contraditórios – uma descrição não consistente da natureza é sempre, e tão somente, uma descrição errada, uma vez que a natureza nunca se contradiz.

O primeiro pressuposto fundamenta o reducionismo, enquanto o segundo é ainda mais amplamente aceito: em geral, considera-se que aceitar contradições é abdicar da razão. A ciência avançou muito desde Aristóteles, e em quase tudo se distanciou consideravelmente de seu suposto pai. No entanto, manteve-se surpreendentemente conservadora no que se refere a esses dois postulados.

Logo mais, veremos que o temor de que o infinito verdadeiro poderia nos levar a resultados contraditórios não era de modo algum infundado. Mas para compreendermos isso, é necessário antes ver o que acontece quando levamos até as últimas consequências a ideia de infinito recursivo – e até onde podemos chegar contando. Para tanto, nos dirigimos às origens da moderna teoria dos conjuntos, em particular para os fascinantes trabalhos do criador da teoria dos números transfinitos – Georg Cantor.

### **2.3 Cantor, conjuntos e multiplicidades inconsistentes**

Foi apenas com o trabalho do matemático alemão Georg Cantor (1845 – 1918) em teoria dos conjuntos, já na segunda metade do século XIX, que a ideia de um número infinito se tornou matematicamente aceitável. Não pretende-se aqui abarcar integralmente as inovações conceituais desse brilhante matemático, que foram muitas e variadas, mas tratar tão somente de sua generalização do princípio da contagem, que levou o infinito matemático para além do infinito potencial (sem,



contundo, alcançar o verdadeiro infinito). Em especial, nosso interesse se concentra nos impasses dessa abordagem, ilustrados nos diversos paradoxos do infinito absoluto, e em suas consequências para a compreensão da noção de infinito. Na verdade, Cantor nos oferecerá uma excelente oportunidade para compreender melhor a concepção hegeliana do infinito e esclarecer a distinção entre boa e má infinitude<sup>16</sup>.

A intuição central desenvolvida por Cantor é que faz perfeito sentido lidar com uma sequência produzida por um gerador de infinidade como se fosse uma unidade completa – como o resultado final e acabado de aplicar infinitas vezes o gerador.

Dessa forma, torna-se possível construir um infinito atual. Assim, no caso dos números naturais, é perfeitamente legítimo construir uma sequência tal como a produzida pelo gerador de infinidade que determina um sucessor a cada número dado:

0, 1, 2, 3, 4...

E postular um último membro sucedendo todos esses:

0, 1, 2, 3, 4...  $\omega$

Nesse caso,  $\omega$  é o resultado de uma contagem infinita; representa o próprio conjunto natural e seu fechamento enquanto unidade bem definida de uma infinidade de objetos, todos construídos recursivamente a partir de um elemento original e de uma operação formal, pois se sabemos construir todo e cada objeto da sequência, está imediatamente dada à própria sequência em sua totalidade. Uma vez que passamos a tratar tal coleção como uma unidade, ela se torna também um objeto, por sua vez disponível a aplicação da mesma operação.

---

<sup>16</sup> Será um artifício comum no decorrer desse trabalho, como talvez alguns leitores já tenham notado, utilizar desenvolvimentos conceituais posteriores a Hegel na tentativa de iluminar seu pensamento. Essa estratégia radica-se na percepção de que parte da famosa obscuridade, ou mesmo impenetrabilidade, dos textos hegelianos é consequência de que o conteúdo abordado é excessivamente complexo para o escasso ferramental analítico disponível à época. Hegel estava, por assim dizer, travando batalhas para as quais o arsenal adequado ainda estaria por ser inventado. E nossa avaliação é de que ele fez o melhor que pode com o pouco que tinha. A sofisticação formal que a filosofia adquiriu desde então nos permite ir bem mais longe, e de modo mais rigoroso, tornando possível revisitar velhas temáticas (e problemáticas) hegelianas com maior precisão. Depois do aparecimento da moderna teoria da computação, por exemplo, estamos muito mais habilitados para compreender a categoria do mecanismo, assim como suas limitações inerentes (mais a respeito parte II desse trabalho).

O resultado do fechamento no limite da operação produz um objeto definido, embora infinito, que pode agora ser tratado como um – fazendo do infinito (potencial) uma unidade (atual) – e assim permitindo que a operação seja novamente aplicada ao último objeto formado (e assim indefinidamente):

$$0, 1, 2, 3, 4... \omega, \omega+1, \omega+2...$$

De fato, ela pode ser repetida um número infinito de vezes, e assim por diante:

$$0, 1, 2, 3, 4... \omega, \omega+1, \omega+2 \dots 2\omega, 2\omega+1, 2\omega+2...$$

Cantor desenvolveu a teoria dos números ordinais como uma métrica da forma de sequências bem-ordenadas.<sup>17</sup> Segundo Hallett (1984) os próprios ordinais são gerados da seguinte forma:

1. Se  $\alpha$  é um ordinal, então existe um próximo ordinal  $\alpha + 1$  que é o sucessor imediato de  $\alpha$ .
2. Para cada sequência de sucessão definida onde não existe um ordinal que seja o maior de todos, então se postula um novo ordinal, definido como o próximo ordinal maior que todos eles.

Ao primeiro princípio, podemos dar o nome de “princípio da abertura”: para cada conteúdo dado é possível produzir outro, isso é, a partir de cada número ordinal é sempre possível construir outro ordinal ainda maior (isso é, seu sucessor imediato) – e como mesmo vale para esse sucessor, que é ele próprio um ordinal, o

---

<sup>17</sup> Uma sequência bem ordenada, seja ela finita ou infinita, resulta da imposição de uma ordem aos elementos de um conjunto de tal forma que esteja de acordo com as seguintes condições: 1) um dos membros do conjunto é definido como o primeiro (a não ser que se trate do conjunto vazio); 2) a partir de cada membro já ordenado na sequência, define-se um outro como seu sucessor imediato. A sequência “<..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3,...>” (a forma usual de representar os números inteiros), não é bem-ordenada porque não possui um primeiro; já a sequência “<0, -1, 1, -2, 2, -3, 3,...>”, uma forma diferente de impor ordem ao mesmo conjunto, seria bem-ordenada, como também seria a sequência “<0, 1, 2, 3... -1, -2, -3,...>”. É possível observar que as duas maneiras distintas de representar o conjunto dos inteiros impondo uma ordem que esteja de acordo com os requisitos mencionados possuem formas diferentes. A primeira possui a mesma forma da ordenação usual dos números naturais, “<0, 1, 2, 3, 4...>”, enquanto a segunda possui a forma da sequência (igualmente bem ordenada) que contaria primeiro os números pares e em seguida os ímpares, “<0, 2, 4, 6...1, 3, 5,...>”. Os ordinais servem como indexadores das formas distintas (em um nível geral, abstrato) das sequências bem ordenadas (MOORE, 1991, p. 124): “*Ordinals (or ordinal numbers) are used to measure length, or shape, in this intuitive sense. Given any possible shape that a well-ordering might have, there is an ordinal which acts as a measure of that shape. We can thus say what shape a well-ordering has – how long it is – by specifying the relevant ordinal*”.

processo pode estender-se indefinidamente. O princípio da abertura produz um progresso ao infinito.

O segundo princípio, por sua vez, podemos chamar de “princípio do fechamento”, pois nos permite encerrar a sequência definida de ordinais, potencialmente infinita, em uma totalidade completa. O ordinal assim produzido é um ordinal limite – limite porque fecha a sequência.<sup>18</sup>

Os ordinais produzidos pelo princípio da abertura são chamados de “ordinais sucessores”, e possuem a forma geral  $\alpha + 1$ , enquanto os ordinais produzidos pelo princípio do fechamento são chamados de “ordinais limites”:  $\omega$ ,  $2\omega$ ,  $3\omega$ ,  $4\omega$ ,  $\omega^2$ , etc. O princípio do fechamento alimenta o princípio da abertura, pois fornece um novo objeto no qual a operação de sucessão pode ser reaplicada.  $\omega$ , na verdade, representa de fato um número infinito de passos – e o que Aristóteles considerava como algo inacabado nós estamos agora assumindo como completo. Cantor nos oferece uma maneira de fazer o que Aristóteles não podia: diferenciar o infinito potencial do infinito matemático, e aceitar, no interior da matemática, o infinito atual.

Podemos definir os ordinais a partir das seguintes condições: 1) Existe um primeiro ordinal; 2) Para cada ordinal definido, pode-se definir outro ordinal (seu sucessor imediato); 3) Para cada conjunto de ordinais, seja finito ou infinito, há outro ordinal que é o primeiro a suceder a todos.

Assim, fica imediatamente claro que: 1) os primeiros ordinais são idênticos aos números naturais; 2) uma vez que para cada conjunto de ordinais existe um outro ordinal que os sucede (condição 3 acima), e os números naturais formam um conjunto de ordinais, então há um ordinal que é o primeiro a suceder todos os números naturais – por definição:  $\omega$ ; 3)  $\omega$  não é um número natural extremamente grande –  $\omega$  simplesmente não é um número natural, mas algo qualitativamente distinto (os naturais são ordinais, mas é extremamente não-genérico para um

---

<sup>18</sup> De fato, é de Von Neumann a sugestão de que devemos identificar cada ordinal com a sequência de seus predecessores. Assim,  $\omega$ , o primeiro ordinal maior que qualquer número natural, seria o próprio conjunto dos números naturais, representado não como uma sequência potencialmente infinita (onda para cada número há um sucessor definido), aberta ao progresso ao infinito, mas como uma totalidade infinita atual, fechada em uma unidade (isso é, considerada como um único objeto).

ordinal ser um natural)<sup>19</sup>; 4) o princípio do fechamento condensa sequências potencialmente infinitas em um infinito atual, trata uma multiplicidade infinita como uma unidade (uma coisa acabada), enquanto o princípio da abertura produz um novo progresso ao infinito a partir da nova unidade dada.

Mas esse próprio processo de estabelecer um limite e transcendê-lo estende-se indefinidamente, produzindo ordinais cada vez maiores:

0

↓← princípio da abertura

0, 1, 2, 3...

↓← princípio do fechamento

$\omega$

↓← princípio da abertura

$\omega+1, \omega+2, \omega+3\dots$

↓← princípio do fechamento

$2 \omega$

↓← princípio da abertura

$2 \omega+1, 2 \omega+2, 2 \omega+3\dots$

↓← princípio do fechamento

$3 \omega$

E assim por diante:

$3 \omega\dots, 4 \omega\dots, 5 \omega\dots \omega \omega$

---

<sup>19</sup> Como observa Moore (1991), e é necessário enfatizá-lo, não faz sentido pensar em  $\omega$  como apenas um número natural que de tão imenso fica infinitamente distante na progressão de números naturais.  $\omega$  simplesmente não é um número natural, mas uma coisa de outro tipo. Isso significa que a noção de número ordinal é mais complexa que a de número natural: os primeiros ordinais são naturais, mas a maioria dos ordinais (pode-se dizer até: a quase totalidade) não são naturais, quer dizer, é não-genérico para um ordinal ser natural, ou, o que é o mesmo, os naturais são um recorte, um caso limite, dos ordinais. Não importa o quão grande seja um número natural, seguirá sendo um natural não-ordinal, pois não é possível chegar aos ordinais apenas adicionando 1; o que é apenas outra forma de dizer que a diferença é qualitativa, e não meramente quantitativa.

$$\omega^2 + 1 \dots 2 \omega^2 \dots \omega \omega^2$$

$$\omega^3 + 1 \dots 2 \omega^3 \dots \omega \omega^3$$

$$\omega^4 \dots \omega^5 \dots \omega^6 \dots$$

$$\omega^\omega \dots$$

Mas até onde vai esse progresso? Por assim dizer, qual o seu limite? Vai até o infinito, ou, como coloca Priest (2002, p. 115):

*The next question – and an obvious one – is how far the progression of ordinals itself goes on. The answer is ‘indefinitely’. And if you feel that this is itself a little indefinite, it is; but it is about the best that anyone can do! Cantor said that it goes on to absolute infinity (as opposed to relative infinities such as  $\omega$ ).<sup>20</sup>*

É importante notar que voltamos a encontrar agora, dessa vez na sequência de ordinais infinitos, o mesmo tipo de infinito potencial, ou a perpétua aplicação de uma operação que pode ser repetida indefinidamente, que caracterizava o falso infinito – que, como vimos, Hegel chama de mau infinito por ser incapaz de realizar plenamente o conceito de infinitude. É o próprio Cantor quem reconhece que há de fato algo de insuficiente nesse infinito (ou seja, que ele não é mesmo bom o bastante para ser considerado verdadeiro infinito) quando estabelece a distinção entre infinitude absoluta e infinitude relativa – sendo a primeira o limite da segunda (isso é: para onde ela se direciona, sem, contudo, alcançá-la).<sup>21</sup>

É precisamente no sentido em que a sequência de ordinais estende-se “sem limite” (isso é, “*indefinitely*”, como menciona Priest) que permanecemos então no domínio do mau infinito. De fato, a alternância entre o princípio da abertura e o princípio do fechamento não é em nada diferente da própria caracterização geral que Hegel (1995, p. 208-209) faz do mau infinito quantitativo<sup>22</sup>:

<sup>20</sup> “A próxima pergunta – e é uma pergunta óbvia – é o quão longe a própria progressão de ordinais continua. A resposta é ‘indefinidamente’. E se você sente que a própria resposta é um pouco indefinida, é porque é mesmo; mas é o melhor que qualquer um pode fazer! Cantor disse que vai até o infinito absoluto (em oposição a infinitudes relativas tais como  $\omega$ ).”

<sup>21</sup> Aqui aparece de volta a imagem da potência não realizada – um dever ser que não vem a ser. É precisamente isso o que há de “mau” no infinito “potencial”.

<sup>22</sup> Lembremos que para Hegel o progresso quantitativo infinito é “igualmente a repetição, carente-de-pensamento, de uma só e mesma contradição”. Essa contradição se expressa no fato de “constantemente um limite ser posto e de novo suprasumido.” De acordo com Hegel, exprimir essa contradição na forma do progresso infinito é supérfluo, pois com tal repetição

*Thus quantum impels itself beyond itself; this other which it becomes is in the first place itself a quantum; but it is quantum as a limit which does not stay, but which impels itself beyond itself. The limit which again arises in this beyond is, therefore, one which simply sublates itself again and impels itself beyond to a further limit, and so on to infinity. (HEGEL, 1969, p. 225).<sup>23</sup>*

Há algo, no entanto, que forçou Cantor a não assumir que os ordinais esgotassem o campo da infinitude e estabelecer como necessária a distinção fundamental e intransponível entre o mero transfinito da sequência potencialmente ilimitada de ordinais, e a infinitude absoluta, que os transcende. A investigação desse impasse, que se revelará um marco fundamental no desenvolvimento da filosofia analítica, nos dará pela primeira vez um vislumbre do que Hegel de fato entendia por verdadeiro infinito. A solução convencional, contudo, se revelará profundamente anti-hegeliana, e em certo sentido mais próxima de Kant, constituindo, na perspectiva da filosofia dialética, uma vitória do entendimento sobre a razão.

Essa vitória do entendimento se expressa na ruptura de Russell com Hegel, que pode de certo modo ser considerada como o ato fundacional da filosofia analítica, e determinará a compreensão geral, dominante durante todo o século XX, do que são estruturas matemáticas rigorosas – o que por sua vez acabará por definir quais são os tipos de modelos aceitáveis na investigação racional da realidade<sup>24</sup>.

---

carente-de-pensamento (arrepicante “monotonia enfadonha”) não se sai do lugar – e cita Zenão: “É o mesmo, dizer algo uma vez e dizê-lo sempre.”

<sup>23</sup> “Assim, o quanto impele a si mesmo para além de si mesmo; esse outro que ele se torna é em primeiro lugar ele mesmo um quanto; mas é um quanto como um limite que não permanece, mas que impele a si mesmo para além de si mesmo. O limite que de novo surge nesse além é, portanto, um limite que simplesmente se suprassume de novo e impele a si mesmo para mais outro limite, e assim ao infinito.”

<sup>24</sup> Este ponto crucial será, naturalmente, esclarecido e aprofundado no que se segue, mas cabe aqui, por gentileza ao leitor, adiantar algo do que ainda está por vir. A matemática, já há tempos, consolidou informalmente a posição de paradigma de conhecimento objetivo. Nas ciências naturais é justamente onde se foi mais longe na identificação de pensamento rigoroso com pensamento matemático, de modo que a melhor forma de explicar a realidade é oferecendo um modelo matemático. Mas quando se descobriu importantes paradoxos no coração mesmo da matemática o tratamento adotado para salvá-la foi restringi-la (em particular, proibindo a autorreferência e expurgando a semântica – ou seja, reduzindo a matemática a um formalismo mecânico). Sendo menor a matemática, também menor é a porção da realidade que pode com ela ser apreendida. As opções são: 1) ou cabe tudo aí, ou 2) fica algo de fora. A primeira é a via da simplificação da realidade, e desemboca diretamente no mecanicismo; a segunda está na raiz dos dualismos em geral, e postula algo além do pensar (naturalmente: impensável), uma adição transcendente à natureza mecânica – o que impõe, portanto, um limite absoluto à ciência. A primeira é uma afronta à

## 2.4 Paradoxos do infinito absoluto

Como vimos, os ordinais são objetos matemáticos bem definidos – tanto como os números naturais. Sabemos como construí-los rigorosamente, de modo que formam uma totalidade matemática perfeitamente determinada. Assim, não seria nada inusitado agregá-los em uma coleção, formando o conjunto de todos os ordinais ( $\Omega$ ), isto é, reunir em uma unidade a sequência potencialmente infinita – que, como vimos, se expande indefinidamente – de ordinais. Aliás, não se trata de nenhum passo diferente dos que já demos, uma vez que a noção de conjuntos infinitos já está bem estabelecida – foi exatamente isso que fizemos com o conjunto dos números naturais quando postulamos  $\omega$ .

De fato, não há nada mais aqui do que a pura aplicação do princípio de fechamento:  $\Omega$  é o limite dos ordinais, isso é, o conjunto de todos os ordinais. Contudo, as coisas não são assim tão fáceis, pois da mesma forma que construímos  $\Omega$  aplicando o princípio do fechamento, por esse mesmo ato se torna disponível agora uma nova unidade sobre a qual podemos aplicar o princípio da abertura. Ou dito de outra forma: se  $\Omega$  existe, ele é também um ordinal, mas sendo esse o caso, pela condição de definição (3)<sup>25</sup>, tem que haver que haver outro ordinal que seja seu sucessor imediato ( $\Omega+1$ ), contradizendo a pretensão de  $\Omega$  de conter todos os ordinais.

Esse paradoxo, que estabelece o caráter contraditório do conjunto de todos os ordinais (que, pela sua própria definição, ao mesmo tempo contém e não pode conter todos os ordinais) foi primeiro publicado em 1879 pelo matemático Burali-Forti (razão pela qual é conhecido como o paradoxo de Burali-Forti), como um ataque à teoria dos números transfinitos desenvolvida por Cantor.

Na verdade, o próprio Cantor já o havia descoberto dois anos antes.<sup>26</sup> Entretanto, não o encarou como um sinal de que a noção de ordinal, como ele a

---

complexidade da natureza, a segunda uma afronta à universalidade do pensar. Ambas nos parecem igualmente ofensivas.

<sup>25</sup> Que, como vimos é: Para cada conjunto de ordinais, seja finito ou infinito, há outro ordinal que é o primeiro a suceder a todos.

<sup>26</sup> Sem, contudo, publicá-lo. É provável que Cantor tenha preferido não chamar atenção para as possíveis inconsistências que poderiam ser encontradas em sua teoria, pois uma vez que ela

havia definido, possuía algo de incoerente. A conclusão que Cantor retira é que há totalidades infinitas imensuravelmente “grandes”, tão “grandes” que não podem ser consideradas como uma unidade sem que com isso se chegue a uma contradição – ou seja, não formam conjuntos genuínos.

Cantor, então, reserva o nome conjunto, anteriormente atribuído a qualquer multiplicidade, às multiplicidades que podem ser reunidas em uma unidade sem que isso implique em contradição: são as totalidades consistentes. Um conjunto, portanto, deixa de ser algo definido por um predicado arbitrário, isso é, uma multiplicidade em geral, para tornar-se um tipo específico de multiplicidade, a saber: multiplicidades bem comportadas, não-paradoxais.

Em uma carta a Dedekind, datada de 28 de julho de 1899, Cantor (*apud* PRIEST, 2002, p. 122) afirma: “Toda multiplicidade é ou uma multiplicidade inconsistente ou um conjunto”<sup>27</sup>. Multiplicidades inconsistentes para Cantor são “absolutamente infinitas”, enquanto que os conjuntos gozam, no máximo, de uma infinitude relativa.

Moore, contudo, observa corretamente que com isso estamos de volta ao ponto de partida<sup>28</sup>. O que Cantor chama de infinito Absoluto é o infinito metafísico com o qual os filósofos tanto se preocuparam ao longo das gerações. Ao fim das contas, mesmo os conjuntos infinitos demonstram uma certa finitude, enquanto o verdadeiro infinito parece permanecer fora do alcance da descrição matemática.

ainda era relativamente nova, e não estava suficientemente bem estabelecida, tais inconsistências poderiam levar a uma rejeição precoce de sua própria teoria geral dos conjuntos.

<sup>27</sup> “If we start from the notion of a definite multiplicity (a system, a totality) of things, it is necessary, as I discovered, to distinguish two kinds of multiplicities [...] For a multiplicity can be such that the assumption that all of its elements ‘are together’ leads to a contradiction, so that it is impossible to conceive of the multiplicity as a unity, as ‘one finished thing’. Such multiplicities I call absolutely infinite or inconsistent multiplicities. As we can see, the ‘totality of everything thinkable’, for example, is such a multiplicity [...] If on the other hand the totality of the elements of a multiplicity can be thought of without contradiction as ‘being together’, so that they can be gathered together into ‘one thing’, I call it a consistent multiplicity or a ‘set’ [...] Two equivalent multiplicities are both ‘sets’ or both inconsistent.” (*apud* PRIEST, 2002, p. 122).

<sup>28</sup> “The problem now was that it was hard to escape the feeling that, in some strange way, the whole issue had been brought back to the square one. It was as if sets like  $N$ , in being subjected to mathematical study by Cantor, had shown themselves to enjoy a kind of finitude, while the truly infinite had continued to resist mathematical investigation. It still eluded our grasp, just as it always had. (There could not be any set that were genuinely infinite) It is important to realize that Cantor himself had spoke in these terms. He had used such phrases as ‘the truly infinite when talking about inconsistent totalities’ (MOORE, 1991, p. 127).



Como afirma Priest (2002), a complicada estrutura transfinita descoberta por Cantor não passa de um meio termo entre o finito e o verdadeiro infinito<sup>29</sup> – caindo, portanto, na categoria de má infinitude<sup>30</sup>. É o próprio Cantor que fala nesses termos, quando identifica o verdadeiro infinito com as totalidades inconsistentes.

O primeiro, então, a se observar a respeito do verdadeiro infinito é que se trata de um conteúdo contraditório – por isso o próprio Cantor fala de “totalidades inconsistentes”. Em segundo lugar, que envolve alguma forma de autorreferência – trata-se de uma totalidade que de certa maneira tem que conter a si mesma. E, por último, que se constitui no ponto em que tanto o princípio da abertura e o princípio do fechamento parecem se impor com firmeza absoluta – onde um limite que não pode ser transcendido se encontra com uma operação que não pode ser limitada.

Vale, contudo, ressaltar que frente a essa contradição flagrante a postura de Cantor não foi de total desespero. Ao contrário, parece ter sido de aceitação: afinal de contas, gostemos ou não, totalidades inconsistentes existem. Cantor não nega o inconsistente – o inconsistente existe, ainda que para além do universo dos conjuntos. A consistência, pois, não é uma condição de existência, mas uma determinação do existente. Para que algo seja, em geral, não se faz necessário que seja não-contraditório; a não-contradição determina um tipo específico de conteúdo. Na classe de todas as multiplicidades, pode-se distinguir entre dois tipos exclusivo que, conjuntamente, a esgotam. Uma multiplicidade é: ou consistente, ou inconsistente. A exigência de consistência especifica o universo dos conjuntos, mas esse universo simplesmente não é idêntico ao das multiplicidades: é apenas uma porção, na verdade bem pequena, do universo maior (mais genérico) das multiplicidades em geral.

Há, portanto, para além do restrito universo dos conjuntos, totalidades não-consistentes, que não são limitadas pelo que Hegel chama de “princípio da identidade abstrata”. Para que uma multiplicidade seja um conjunto, não basta que

---

<sup>29</sup> “*The transfinite is an important middle ground coming between the finite, properly so called, and the Absolute. The existence of this was a highly important discovery; but as far as debates about the existence and nature of the infinite go, an absolute irrelevancy*” (PRIEST, 2002, p. 116).

<sup>30</sup> De fato, para Hegel (1995, p. 191) o mau infinito é precisamente um meio termo entre o finito e o verdadeiro infinito: “A infinitude da reflexão de que se fala aqui é só uma tentativa de atingir a verdadeira infinitude, um meio-termo infeliz.” O infinito do entendimento revela-se apenas como uma tentativa fracassada de alcançar a verdadeira infinitude; e como não a alcança é falso: é mau infinito porque é a expressão de um fracasso.

seja tão somente uma multiplicidade, a isso se adiciona a imposição de uma restrição: a de ser consistente – isto é, não implicar em contradições quando reunida como unidade.

Se, por outro lado, partimos do universo dos conjuntos e levantamos a exigência da consistência, expande-se o espaço conceitual e chega-se assim ao domínio mais genérico das multiplicidades em geral. As totalidades inconsistentes, para as quais a unidade não pode ser assumida sem contradição, são precisamente as infinitudes absolutas – que estão, portanto, fora do alcance do universo dos conjuntos: mesmo os conjuntos infinitos são mais finitos que elas. Qualquer totalidade inconsistente é necessariamente excessiva em relação à forma geral do conjunto: por maior que seja o conjunto, jamais será capaz de abarcá-la<sup>31</sup>.

Frente a uma situação semelhante, ao tratar de um paradoxo equivalente na teoria dos conjuntos, o filósofo Bertrand Russell, que havia antes sido influenciado pela filosofia de Hegel, optará por uma saída bem distinta da adotada por Cantor, e em definitivo a favor da consistência. Onde em Cantor há aceitação, em Russell haverá desespero. A solução de Russell, profundamente anti-hegeliana, trará consequências severas para a Matemática e a Filosofia do século XX – resultando no abandono do caminho das totalidades inconsistentes, na abdicação da ideia de infinito verdadeiro e na conseqüente marginalização da perspectiva dialética<sup>32</sup>.

## 2.5 A solução de Russell

O célebre filósofo britânico Bertrand Russell (1872-1970) descobriu outro paradoxo, de estrutura semelhante ao de Burali-Forti, habitando os próprios fundamentos da teoria de conjuntos. As consequências dessa descoberta foram

---

<sup>31</sup> Como veremos mais adiante, tal “excessividade” é constitutiva da noção de complexidade que iremos apresentar e defender. Totalidades em geral são mais complexas que conjuntos da mesma maneira que números reais são mais complexos que números racionais.

<sup>32</sup> Evidentemente, a filosofia dialética continuou a existir, mas agora sob a pecha (ocasionalmente assumida por seus próprios defensores) de não-científica. Hegel, que teve a pretensão de escrever uma Ciência da Lógica, certamente não ficaria nada satisfeito com esse desfecho. A filosofia científica passaria a ser outra coisa, com métodos rigorosos e bem estabelecidos, distante da dialética e mais próxima da imagem das ciências naturais. O primeiro passo nessa louvável direção seria livrar-se das “totalidades inconsistentes” (se necessário for, sacrificando o “infinito absoluto”), e travar uma guerra sem trégua contra a contradição e a inerente irracionalidade da filosofia especulativa. Racionalidade implica em consistência, logo não é possível pensar multiplicidades que não sejam conjuntos.

simplesmente devastadoras, pois a época Russell procurava avançar o programa, na tradição de Frege, de garantir um fundamento lógico rigoroso a toda matemática, utilizando a teoria dos conjuntos. A descoberta de que tal teoria era inconsistente ameaçava por em risco mortal a empreitada inteira.

A estrutura geral do paradoxo de Russell é, na verdade, bastante simples. Os conjuntos que se oferecem mais naturalmente à representação, via de regra, não contêm a si mesmos (sejam eles finitos, como o conjunto de livros em uma estante, ou infinitos, como o conjunto de números naturais). Nesse caso, o conjunto é um simples agregado, um “pôr-juntos”, de elementos dados. O conjunto é forma pela reunião de elementos bem definidos e independentemente determinados, de modo que o agregado total, enquanto unidade, não retorna ao nível dos elementos.

Contudo, sendo o conceito de conjunto geral o suficiente para abarcar qualquer coleção abstrata de objetos, parece ser o caso que pelo menos alguns conjuntos de fato devem conter a si mesmos: é o caso óbvio do conjunto de todos os conjuntos, ou o conjunto de todos os objetos abstratos (dado que conjuntos são objetos abstratos). Se assim for, então é legítimo formar o conjunto de todos os conjuntos que não contêm a si mesmo – isto é, a coleção de todos os conjuntos que sejam do primeiro tipo, e não do segundo. A questão agora é saber se esse conjunto que acabamos de definir,  $R$ , é do primeiro tipo (não contém a si mesmo) ou do segundo tipo (contém a si mesmo). E a questão se revela mais espinhosa do que se poderia esperar, pois se  $R$  for do primeiro tipo, então ele faz parte do conjunto de todos os conjuntos que não contém a si mesmo – quer dizer, dele mesmo! Logo,  $R$  é, na verdade, e em oposição ao que inicialmente havíamos suposto, um conjunto que contém a si mesmo. Mas se, ao contrário, for do segundo tipo, quer dizer que ele contém ao menos um conjunto (ele mesmo) que contém a si mesmo – logo não pode ser o conjunto de todos os conjuntos que não contém a si mesmo. Em suma, o conjunto em questão, caso seja do primeiro tipo então é do segundo tipo, e caso seja do segundo tipo, tem que ser do primeiro tipo. Em geral, qualquer conjunto  $X$  pertence a  $R$  se e somente se  $X$  não pertence a  $X$  – se o  $X$  em questão for o próprio  $R$  chegamos à conclusão que  $R$  pertence a  $R$  se e somente se não pertencer a  $R$ . Uma contradição, portanto.

Está claro que  $R$  é um caso do que Cantor chamava de “totalidades inconsistentes”. Como vimos, Cantor aceita a existência de totalidades

inconsistentes, mas as coloca (como infinito absoluto, verdadeiro) fora do domínio próprio da investigação matemática (que trataria apenas do infinito relativo, ou falso infinito). Russell adotará uma postura diferente em relação a tais objetos: simplesmente lhes negará existência. Russell bane as totalidades inconsistentes, livrando-se dos desconfortáveis paradoxos assim gerados, proibindo sumariamente a autorreferência.

Uma curiosa ironia da história intelectual de Russell é que a princípio esteve intimamente ligada com a filosofia hegeliana. Sob influência do amigo John McTaggart, autor de *Studies in the Hegelian Dialectic* [Estudos em Dialética Hegeliana], de quem se aproximara em Cambridge, o jovem Russell cultivava a ambição de desenvolver sistematicamente uma “lógica dialética de todas as ciências”, investigando não só a ubiquidade da contradição, mas também, e principalmente, seu caráter produtivo<sup>33</sup>.

Nessa fase inicial de sua vida acadêmica, Russell não apenas achava que a razão poderia conduzir a contradições, mas que essas contradições seriam frutíferas, uma vez que tornariam possível e necessária a derivação de novos conceitos<sup>34</sup>. Utilizar, pragmaticamente, contradições para dinamizar o pensamento e assim desenvolver conceitos ou organizá-los sistematicamente estava no horizonte da prática filosófica do jovem Russell.

O hegelianismo de Russell, contudo, não durou muito, e passou a rapidamente desvanecer tão logo iniciou, por recomendação de Alfred North Whitehead, a leitura dos textos originais de Hegel em lógica e metafísica. O choque deve ter sido traumático: Russell, que até então havia se restringido fundamentalmente às interpretações britânicas de Hegel, encontrou nas obras do próprio mestre uma linguagem hermética e confusa, cuja verdadeira função parecia

---

<sup>33</sup> A história dessa relação entre o jovem Russell, pré-analítico, e Hegel é resumidamente contada em Sorensen (2003). O autor trata especificamente do desejo expresso por Russell de escrever uma obra filosófica de caráter sistemático explorando a contradição como motor do desenvolvimento conceitual: “*Part of Russell’s project was to show how contradictions led from mathematics to physics and from physics to metaphysics, and then onto the Absolute. Russell thought the contradictions would be most easily revealed in geometry, especially with respect to continua*” (SORENSEN, 2003, p. 317).

<sup>34</sup> Por exemplo, em um de seus primeiros trabalhos, *An essay on the Foundations of Geometry*, Russell (1897) argumentava que contradições geométricas (tais como que um ponto precisa ao mesmo tempo ser espacial e não ocupar espaço) são inerentes à própria natureza do espaço e, portanto, inescapáveis. A única forma de resolver a contradição essencial às noções de ponto e espaço (vazio) é introduzindo o conceito de matéria. O caráter hegeliano de tal “dedução” salta aos olhos.

obscurer asserções vagas, ou pior (nas duras palavras do próprio Russell): erros “estúpidos e ignorantes”<sup>35</sup>.

Agora, sob a influência de outro colega de Cambridge, G. E. Moore, que à época se esforçava para formular uma alternativa analítica ao idealismo inglês (inspirado em Hegel), Russell estava pronto para abandonar seu antigo credo:

*Hegel thought of the universe as a closely knit unity. His universe was like a jelly in the fact that, if you touched any one part of it, the whole quivered; but it was unlike a jelly in the fact that it could not really be cut up into parts. The appearance of consisting of parts, according to him was a delusion. The only reality was the Absolute, which was his name for God. In this philosophy I found comfort for a time. As presented to me by its adherent, especially McTaggart, who was then an intimate friend of mine. Hegel's philosophy had seemed both charming and demonstrable. [...] In a rash moment, however, I turned from the disciples to the Master and found in Hegel himself a farrago of confusions and what seemed to me little better than puns. I therefore abandoned his philosophy. (SORENSEN, 2003, p. 320).*<sup>36</sup>

E não só abandonou, mas a substituiu por algo completamente diferente – senão diametralmente oposto. A influência duradoura de Hegel sobre Russell não se encontra, portanto, em algum vestígio dialético que se possa encontrar aqui e ali no segundo – muito pelo contrário: a principal influência é que Russell conformará sua filosofia madura como um anti-hegelianismo radical. Em contraposição à gelatina metafísica de Hegel, Russell proporá uma ontologia de fatos atômicos – contra o holismo do primeiro, defenderá um reducionismo analítico: se para Hegel as “partes” são momentos ideais extraídos por abstração de totalidades, para Russell as totalidades é que são agregados construídos a partir de suas partes<sup>37</sup>.

<sup>35</sup> Novamente, quanto a curta e tumultuada relação filosófica de Russell com Hegel, remetemos o leitor interessado ao capítulo sobre Russell do livro de Sorensen (2003), de onde essa citação foi retirada.

<sup>36</sup> “Hegel pensava o universo como uma unidade intimamente entrelaçada. Seu universo era como uma gelatina no sentido de que, se você a tocasse em qualquer parte, o todo estremecia; mas era diferente de uma gelatina no sentido de que não poderia realmente ser fatiado em partes. A aparência de consistir em partes, de acordo com ele, era uma ilusão. A única realidade era o Absoluto, que era seu nome para Deus. Nessa filosofia encontrei conforto por um tempo. Ela me foi apresentada por seus adeptos, especialmente McTaggart, que era então um íntimo amigo meu. A filosofia de Hegel parecia tanto charmosa quanto demonstrável [...] Em um momento audacioso, no entanto, eu voltei dos Discípulos para o Mestre e encontrei no próprio Hegel uma salgadeira de confusões que me pareceram pouco melhor que trocadilhos. Consequentemente abandonei sua filosofia.”

<sup>37</sup> Essa diferença ainda se revelará crucial para nós, mas por enquanto nos limitamos a dois comentários gerais. Chamemos, por convenção, a posição de Hegel de “metafísica dialética” e a de Russell “metafísica analítica”. Como é bem conhecido, o termo “analítico” foi escolhido por Russell para fazer contraposição ao holismo – de modo que a convenção proposta tem de fato um significado histórico, mas não pretende, de modo algum, imputar a toda rica e diversa

“Analítico” em Russell significa precisamente uma postura oposta ao holismo, contrária à metafísica gelatinosa de um todo que se estremece integralmente quanto tocado em qualquer parte – e o que para Hegel seria uma mera aparência de “consistir em partes” (algo apenas subjetivo) é para Russell agora o que de fato acontece na realidade (isto é, objetivo). Passamos então do holismo ao reducionismo, e da subjetividade da relação de fracionabilidade para sua objetividade.

E se Hegel via contradição por todas as partes – e a elevava como fonte de todo movimento e vitalidade – Russell, que inicialmente havia expressado certa simpatia por essa perspectiva, torna-se em seguida intolerante à inconsistência. Russell passa a ver a matemática, por exemplo, não mais como um corpo que se desenvolve por meio de contradições, mas como um conjunto seguro de tautologias, e se encarrega da missão de especificar rigorosamente sua fundamentação a partir dos princípios básicos e universais da lógica<sup>38</sup>. Russell estava assim embarcando no projeto logicista, já iniciado pelo matemático e filósofo alemão Gottlob Frege

---

tradição da assim chamada “filosofia analítica”, que floresceu ao longo do século XX, tais compromissos metafísicos. Para a metafísica dialética é, em geral, verdade que não é possível recuperar a totalidade adicionando de volta as partes extraídas dela, o que é equivalente a dizer que o todo é de alguma forma maior que a soma das partes. Já na metafísica analítica o todo é por definição a soma das partes, uma vez que é construído a partir delas: postas todas as partes conjuntamente, o todo está imediatamente dado (não há mais nada para o todo ser além da soma das partes). É possível argumentar que totalidade analítica seja na verdade um caso limite de totalidade dialética. Se chamamos a primeira de totalidade simples e a segunda de totalidade complexa, temos a seguinte tese: para totalidades simples, em geral a síntese é o inverso da análise – o mesmo não vale para as totalidades complexas (mais sobre isso adiante). A segunda observação é que na metafísica analítica há uma prioridade lógica das partes com relação ao todo, de modo que para construir o todo é preciso antes possuir as partes completamente determinadas. Isso significa, por um lado, que é sempre possível reduzir uma totalidade às suas partes, e por outro que ficam necessariamente excluídas as noções impredicativas – onde a totalidade participa na determinação da parte. Tais restrições não se aplicam à metafísica dialética. Como totalidades simples são casos degenerados de totalidades complexas, a metafísica dialética é, em um nível puramente conceitual, mais universal que a metafísica analítica, ainda que se possa considerá-la inútil (por exemplo, se acreditamos que totalidades complexas não existem na realidade).

Argumentaremos que tanto a matemática quanto a linguagem natural são complexas – o complexo não só é pensável como a complexidade é o habitat natural do pensamento. É implausível, portanto, que o pensar seja complexo e o mundo simples. A complexidade não é exclusiva do sujeito, mas está igualmente presente na realidade objetividade, da qual, por sinal, o sujeito faz parte.

<sup>38</sup> A tentativa de converter a matemática em manipulação simbólica, e todos seus teoremas em verdadeiros devido à forma, foi animada pelo desejo de garantir um corpo estruturado e consistente para o conjunto do pensamento matemático. Russell deixa de ver a matemática como um corpo em desenvolvimento, no qual a contradição tem um papel criativo, e dá um passo em direção ao formalismo: “*Once mathematics was pictured more abstractly, as a study of symbol manipulation, all contradictions appeared to evaporate. Mathematics looked increasingly like a body of secure tautologies*” (SORENSEN, 2003, p. 319).

(1848-1925). O objetivo declarado de Frege era garantir uma fundamentação segura à matemática, reduzindo seu conteúdo a certos princípios lógicos fundamentais e auto-evidentes, a partir do que tudo mais poderia ser rigorosamente deduzido, de modo mecânico:

*Having isolated some suitable logical principles, he [Frege] wanted to couch them in a sufficiently precise language [...] to enable all the relevant mathematical theorems to be derived from them by rigorous, mechanical, step-by-step procedures, without appeal to intuition.*<sup>39</sup>

A possibilidade de tal derivação mecânica reduz, efetivamente, a matemática a manipulação simbólica, e seus teoremas, por conseguinte, a tautologias. De fato, tal concepção não está muito distante de como Hegel compreendia a aritmética – como uma “ciência puramente analítica”, e o cálculo em geral como um processo “carente de pensamento”, “externo”, procedimento sem significado interno, puramente mecânico<sup>40</sup>.

No entanto, como observa Moore (1991, p.115), um problema devastador estava à espreita de Frege: “*It turned out that the idea of a set harboured a deep paradox. This paradox was discovered and communicated to him [Frege] by the great English philosopher and mathematician Bertrand Russell.*”<sup>41</sup>

Para efetuar seu programa, Frege parte da noção intuitiva de conjunto como a extensão de um predicado bem definido. A Lei V de Frege, ou Axioma da abstração, afirma que qualquer condição coerente pode ser usada para determinar um conjunto:  $(\exists y \forall x (x \in y \leftrightarrow \alpha[x]))$  – fica assim garantido que podemos determinar um conjunto como a extensão de uma condição arbitrária. No conjunto R, de

<sup>39</sup> “Tendo isolado alguns princípios lógicos apropriados, Frege quis exprimi-los em uma linguagem suficientemente precisa [...] para permitir que todos os teoremas matemáticos relevantes pudessem ser derivados a partir deles por procedimentos rigorosos, mecânicos, passo-a-passo, sem apelar para a intuição.”

<sup>40</sup> Para Hegel a redução proposta por Russell e Frege só é possível na medida em que o conteúdo em questão é a mera aplicação de um procedimento externo e sem significado. Hegel (1969, p. 216) parece estar dizendo que certos domínios da matemática podem ser adequadamente reduzidos a operações sintáticas – pura manipulação simbólica indiferente ao significado interno: “[...] *since the basis of number is only an external, thoughtless difference, such occupation is an unthinking, mechanical one.*” Trataremos mais da relação entre mecanismo, significado e matemática na parte II desse trabalho.

<sup>41</sup> “Acabou por se descobrir que a ideia de conjunto abrigava um profundo paradoxo. Esse paradoxo foi descoberto e comunicado a Frege pelo grande filósofo e matemático inglês Bertrand Russell.”

Russell, essa condição é justamente a de não pertencer a si mesmo, e o paradoxo pode ser exposto de forma muito simples e concisa:

$$\exists y \forall x (x \in y \leftrightarrow x \notin x)$$

$$R = \{x \mid x \notin x\}$$

$$\forall x (x \in R \leftrightarrow x \notin x)$$

$$R \in R \leftrightarrow R \notin R$$

$$R \in R \wedge R \notin R \Rightarrow \text{contradição}$$

Chocado por descobrir um paradoxo no coração mesmo da teoria dos conjuntos, o fundamento supostamente sólido no qual pretendia construir seu edifício matemático, Russell decide comunicá-lo a Frege<sup>42</sup>.

A resposta de Frege (*apud* SORENSEN, 2003, p. 329) honesta e serena, ainda que melancólica, não tardaria a chegar, deixando Russell ainda mais surpreendido:

*Your discovery of the contradiction has surprised me beyond words and, I should like to say, left me thunderstruck, because it has rocked the ground on which I meant to build arithmetic. [...] I must give some further thought to the matter. It is all the more serious as the collapse of my law V seems to undermine not only the foundations of my arithmetic but that possible foundations of arithmetic as such. [...] Your discovery is at any rate a very remarkable one, and it may perhaps lead to a great advance in logic, undesirable as it may seem at first sight.*<sup>43</sup>

Deprimido pelo paradoxo e receoso que o trabalho de sua vida pudesse se revelar sem valor, Frege nunca mais publicaria nada de significativo. Coube a Russell, que independente de Frege havia concebido um programa muito semelhante, levar adiante o projeto logicista – agora mortalmente danificado pelo paradoxo que ele mesmo havia descoberto. Em colaboração com Whitehead,

<sup>42</sup> “On June, 1902, Russell decided to turn to a logician he had read about in a review by Peano: Gottlob Frege. Russell had recently discovered that Frege was also working on the logicist program and had made much progress. Perhaps Frege could solve the paradox. Russell’s letter arrived just as the second volume of Frege’s *Basic Laws of Arithmetic* was in press. Whereas Russell had suffered pinprick by pinprick, Frege absorbed the lesson in a single stab” (SORENSEN, 2003, p. 329).

<sup>43</sup> “Sua descoberta dessa contradição me surpreendeu para além das palavras e, devo dizer, me deixou atônito, pois destruiu o fundamento no qual eu pretendia construir a aritmética. [...] Preciso pensar ainda mais sobre a questão. É muita séria, pois o colapso de minha lei V parece minar não apenas os fundamentos de minha aritmética, mas os fundamentos possíveis da aritmética enquanto tal. [...] Sua descoberta é, de todo modo, notável, e pode talvez levar a um grande avanço na lógica, indesejável como possa parecer a primeira vista.”



publicou os três volumes de seu monumental *Principia Mathematica*, na intenção de mostrar que a matemática poderia ser reduzida à lógica, com uma fundamentação axiomática segura. Uma vez que o conceito intuitivo de conjunto havia se mostrado fatalmente problemático, seria necessário adotar medidas restritivas a fim de salvaguardar a consistência. O projeto que Frege visualizara ainda era factível, desde se adotasse uma noção mais fraca de conjunto, que excluísse automaticamente totalidades inconsistentes:

*But of course, the concept of set now had to be handled with greater care. Russell argued that a set was a different type of thing from its members (so there was no sense even in asking whether a given set belonged to itself); and that his paradox did not arise if a careful check was kept on this. (MOORE, 1991, p. 116).<sup>44</sup>*

O paradoxo, portanto, resulta apenas em falta de cuidado – especificamente, no descuido de confundir dois tipos diferentes de coisas: o conjunto e seus membros. Se essa distinção for bem obedecida, estabelecendo a separação absoluta entre conjunto e membro, que se encontram assim em níveis distintos e não podem ser misturados, então o paradoxo simplesmente desaparece. Mantendo firme essa cisão essencial, e impondo tal restrição à noção de conjunto, a confusão se dissolve e a consistência é reconquistada.

Para Moore (1990) a solução é, portanto, definir conjunto de forma a garantir uma prioridade lógica aos elementos<sup>45</sup>: sendo o conjunto uma coleção de objetos, um conjunto só está dado se seus membros forem anteriormente determinados – o conjunto é construído a partir de seus membros, logo esses já precisam estar completos antes que possam formar aquele. Tal conceito construtivo de conjunto é explicitado por Devlin (1980, p. 43) da seguinte forma:

*Fundamental to set theory is the concept of being able to regard any collection of objects as a single entity. But before we can form a collection of objects, those objects must first be ‘available’ to us. [...] Before we can build sets of objects, we must have the objects out of which*

<sup>44</sup> “Mas, evidentemente, o conceito de conjunto precisaria agora ser tratado com mais cuidado. Russell argumentou que um conjunto é um tipo diferente de coisa que os seus membros (então não havia sentido em perguntar se um dado conjunto pertencia a si mesmo); e que seu paradoxo não surgia se um cuidadoso controle fosse mantido quanto a isso.”

<sup>45</sup> A finalidade é contornar o paradoxo impedindo que o conjunto possa estar envolvido na definição de seus membros – os membros precisam sempre vir primeiro: “*The guiding idea is that the members of a set enjoy a kind of logical priority over the set itself. They exist ‘first’.* So no set can be a member of itself” (MOORE, 1990, p. 129).

*to build these sets. The crucial word here is, of course, 'build'. Naturally we are not thinking of actually building sets in any sense, but our set theory should reflect this idea.*<sup>46</sup>

Na mesma carta em que comunica o paradoxo envolvendo a noção de conjunto ou classe (com o conjunto R de todos os conjuntos que não contém a si mesmos), Russell também formula outro paradoxo, ainda mais geral, dessa vez em termos de predicados. A estrutura, no entanto, é basicamente a mesma: nem todo o predicado é predicável de si mesmo – mas alguns o são (o predicado “não ser uma maçã” certamente não é uma maçã, assim como “ser um predicado” é um predicado) – logo, entre os predicados há tanto aqueles predicáveis de si mesmo como os não predicáveis, isso é, o que satisfazem o predicado “não predicável de si mesmo”. A questão agora é saber se esse predicado é predicável de si mesmo ou não – se é, então ele tem a propriedade que atribui, que é não ser predicável de si mesmo, mas se não for, então não tem a propriedade que atribui, logo é predicável. Então, tal predicado não é predicável de si mesmo se e somente se for predicável de si mesmo<sup>47</sup>.

No *Principia Mathematica*, Russell descreve sete paradoxos como esse, incluindo o de Burali-Forti com os ordinais e o clássico paradoxo do mentiroso (ou paradoxo de Epimênides). Russell estava convencido de ter encontrado a estrutura comum subjacente a qualquer um deles (sejam paradoxos semânticos, como o de Epimênides, ou paradoxos da teoria dos conjuntos) – todos têm sua raiz em alguma forma de circularidade, ou autorreferência. Tal “reflexividade”, como a batiza Russell, a característica comum a todos esses argumentos que parecem resultar em contradições, é resultado da utilização de definições impredicativas.

---

<sup>46</sup> “Fundamental para a teoria dos conjuntos é o conceito de ser capaz de considerar qualquer coleção de objetos como uma entidade singular. Mas antes que possamos formar uma coleção de objetos, esses objetos precisam antes estar disponíveis para nós. [...] Antes que possamos construir conjuntos de objetos, precisamos ter os objetos a partir dos quais construiremos esses conjuntos. A palavra crucial aqui, claro, é “construir”. Naturalmente, não estamos pensando em construir efetivamente conjuntos em nenhum sentido, mas nossa teoria de conjuntos deve refletir essa ideia.”

<sup>47</sup> Esse paradoxo, na verdade, não é em nada diferente do anterior (envolvendo conjuntos), pois o paradoxo de R partia da noção de conjunto como a extensão de um predicado arbitrário, de modo que qualquer predicado teria um conjunto como sua extensão: “*Frege had thought that we have infallible access to logical truths by intuition. The abstraction axiom says that any coherent condition may be used to determine a set. What could be clearer? Yet, Russell’s paradox show that this intuition is a contradiction*” (SORENSEN, 2003, p. 330).

Uma definição para um determinado objeto é impredicativa quando faz referência à totalidade a qual o objeto a ser definido faz parte. Russell considera que tal circularidade é viciosa – e que, portanto, as definições impredicativas não são válidas (e os objetos assim definidos, por consequência, não são legítimos: não podem ser considerados objetos). As totalidades inconsistentes de Cantor são, portanto, “totalidades ilegítimas”: não podem existir – a noção de infinito absoluto, intimamente ligada a essas totalidades, deixa então de fazer sentido (SORENSEN, 2003, p. 331)<sup>48</sup>. Esse é o “princípio do círculo vicioso”<sup>49</sup>, que Russell toma de Poincaré, e seu objetivo é garantir que a autorreferência não faça sentido. A ferramenta para impor tal restrição, no contexto da tentativa de formalizar a matemática, é sua famosa “teoria dos tipos”:

*Around 1907 Russell came to diagnose the paradoxes as arising from violations of the “vicious circle principle” of Poincaré. The paradox of the set of all sets that are not members of themselves Russell then saw as arising from the implicit assumption that the expressions used in characterizing the set are well defined. The paradox is banished if it is seen as requiring an illicit totality, one dependent on itself in a viciously circular fashion. Russell saw similar vicious circles in the other paradoxes. His solution of the paradoxes lies in the theory of types, a formulation of logic that observes the ban on vicious circle. (LINSKY, 1999, p. 3).<sup>50</sup>*

As tentativas de tratamento formal dos paradoxos semânticos (tais como o do mentiroso) também foram alimentadas pelo mesmo “princípio do círculo

---

<sup>48</sup> “The sentences used to define sets need to be assembled in a hierarchy. At the lowest level are sentences about individuals. At the second level are sentences about sets of individuals, and so on. A predicate holds of “all objects” only when they are at the same level. According to Russell’s “vicious circle principle,” the meaning of a term cannot be specified until one specifies the exact range of objects that are candidates for satisfying it. Self-reference is meaningless.”

<sup>49</sup> Russell formulava o “princípio do círculo vicioso”, com o qual pretendia evitar “totalidades ilegítimas”, da seguinte maneira: “o que quer que envolva *todos* de uma coleção não pode ser um da coleção”. Na introdução do *Principia* o elabora assim: “If, provided a certain collection had a total, it would have members only definable in terms of that total, then the said collection has no total” – que a coleção não tenha “um todo” significa simplesmente que não pode fazer asserções significativas sobre a totalidade de seus membros (não podemos tratar a coleção como um objeto). Ou seja, uma vez que uma totalidade possua membros que pressupõem a própria totalidade, não podemos considerá-la como um objeto – a totalidade em questão não é objetiva.

<sup>50</sup> “Por volta de 1907 Russell chegou ao diagnóstico de que os paradoxos surgiam da violação do “princípio do círculo vicioso” de Poincaré. Russell então passou a ver o paradoxo do conjunto de todos os conjuntos que não são membros de si mesmos como surgindo da suposição implícita de que as expressões utilizadas para caracterizá-lo era bem definidas. O paradoxo é banido se é visto como requerindo uma totalidade ilícita, uma dependente de si mesmo de uma maneira viciosamente circular. Russell enxergou círculos viciosos similares nos outros paradoxos. Sua solução aos paradoxos repousa na teoria dos tipos, a formulação da lógica que obedece o banimento dos círculos viciosos.”

vicioso” que Russell havia aplicado na formalização da matemática. A solução de Russell para os paradoxos da teoria dos conjuntos envolvendo totalidade auto-referentes, e o seu diagnóstico da “reflexividade” como a estrutura geral subjacente aos diversos paradoxos (e, portanto, a raiz do problema a ser eliminada), inspirou Tarsky em sua solução semelhante para o, ainda mais antigo, paradoxo do mentiroso:

*Russell’s reaction to the paradoxes was to blame them on the circularity. He formulated what he called the ‘vicious circle principle’ which attempted to ban circularity from scientific discourse. Following Russell’s lead, Tarsky proposed to simply ban sentences of a language to talking about truth of sentences in that very language on the grounds that they somehow involve a vicious circle. On Tarsky’s account, to talk of the truth of sentences in one language, you need a different language, a ‘metalanguage’. That language would have its own metalanguage, and so on, generating a infinite hierarchy of different truth predicates [...]. (BARWISE; MOSS, 1996, p. 56).<sup>51</sup>*

Para Tarsky, os paradoxos semânticos em geral (gerados por proposições da forma de Epimênedes: “essa sentença é falsa”) se originam em linguagens que podem ser caracterizadas por “condições de fechamento semântico”. Uma linguagem é semanticamente fechada quando é capaz de falar de sua própria semântica, dos significados e dos valores de verdade das expressões da própria linguagem – o que torna possível formular frases que tenham a si mesmas como objetos. Assim, é aceitável que uma frase atribua valor de verdade a si mesmo, permitindo formulações em que a sentença em questão afirme sua própria falsidade. Nesse caso, a sentença é verdadeira se for falsa, e falsa se for verdadeira: estamos mais uma vez diante de uma contradição.

Frente ao desafio dos paradoxos semânticos, Tarsky se viu forçado a concluir que para garantir a consistência é necessário que a noção de verdade para uma dada linguagem não seja exprimível no interior da própria linguagem: para não permitir contradições, a linguagem precisa ser semanticamente aberta. Se acreditarmos que a possibilidade de contradições exclui automaticamente a

---

<sup>51</sup> “A reação de Russell aos paradoxos foi pôr a culpa na circularidade. Ele formulou o que chamou de “princípio do círculo vicioso”, cuja pretensão era banir a circularidade do discurso científico. Seguindo Russell, Tarsky propôs simplesmente proibir as sentenças de uma linguagem de falar sobre a verdade das sentenças dessa mesma linguagem, sob a razão de que elas de alguma maneira envolvem um círculo vicioso. Segundo a abordagem de Tarsky, para falar da verdade de sentenças em uma linguagem você precisa de uma linguagem diferente, uma “meta-linguagem”. Essa linguagem teria sua própria meta-linguagem, e assim por diante, gerando uma hierarquia infinita de diferentes predicados de verdade [...]”

racionalidade, então toda a linguagem pretensamente racional precisa ser aberta no sentido semântico – não pode falar a respeito de si mesmo. A condição da racionalidade torna-se, então, a impossibilidade de autorreferência. Para falar dessa linguagem, não podemos utilizá-la, o que nos obriga a postular uma meta-linguagem, que dá a semântica da linguagem basal, e como essa meta-linguagem igualmente está proibida de falar de si mesmo, precisamos de outra, de nível ainda superior, para falar sobre ela; e assim por diante, em uma hierarquia potencialmente infinita de predicados de verdade distintos. Como se pode facilmente perceber, trata-se novamente da teoria dos tipos de Russell, com sua distinção absoluta de níveis, agora aplicada para a análise da linguagem. Linguagem e meta-linguagem, assim como elementos e conjuntos, são coisas de tipos diferentes, que não podem ser confundidas em um mesmo nível – evitar essa confusão, o colapso da hierarquia, é sempre o objetivo de uma teoria de tipos<sup>52</sup>. Para dissolver os paradoxos de autorreferência bastaria esclarecer esse mal-entendido.

A influência da solução de Russell se faria notar nas subsequentes tentativas de formulação axiomática-dedutiva da teoria dos conjuntos, visando evitar as contradições presentes nas formulações intuitivas de Cantor e Frege<sup>53</sup>. Também está na base da concepção iterativa de conjuntos e da hierarquia cumulativa em forma de  $V$ <sup>54</sup>. Como já notamos, a concepção iterativa baseia-se fortemente em uma metáfora temporal, no qual os membros de um conjunto

---

<sup>52</sup> Sob a perspectiva da teoria dos tipos, não fazer a distinção de níveis é um erro, que resulta de um pensamento não claro, por isso mesmo confuso. Logo, essa confusão é naturalmente vista como algo negativo, como barreira à ciência: o pensamento científico é aquele que consegue livrar-se dessa confusão. A possibilidade de que o próprio real seja confuso, e que tal confusão seja “objetiva” (e não apenas um erro subjetivo), não é levada em conta. Essa possibilidade é a que gostaríamos de explorar no último capítulo da primeira parte – e nos parece fundamental para compreensão dos objetos orgânicos (e da objetividade subjetiva em geral). A partir dessa inversão de perspectiva, é a própria hierarquia que é trazida à existência por meio do princípio do círculo vicioso – tal hierarquia linear não é algo natural que o pensamento claro é capaz de revelar, mas uma imposição artificial do entendimento. A verdadeira confusão é achar que o colapso da hierarquia é um erro. Mais a respeito logo adiante.

<sup>53</sup> Referimo-nos especificamente à versão canônica de Zermelo e Fraenkel.

<sup>54</sup> Como afirma Moore: “*Sets, we see, form a ‘V’-shaped hierarchy. At its base there is  $\emptyset$ , and every other Set lies somewhere further up, constituting a collection of Sets taken from below it. The hierarchy has no top. Any attempt to close it off would abnegate the very idea of the endlessness of Set construction. [...] This ties in with a deep temporal metaphor that underlies the iterative conception (witness its name, and witness also the fact that it is so natural to talk in terms of ‘Set construction’). According to this metaphor the members of a Set must exist before the Set itself, ready to be collected together, and the different stages by which Sets are constructed are different stages in time, so that a temporal axis can be thought of as running up the middle of the hierarchy: to say that Set construction is endless is to say that it is never (at any stage of time) complete. The infinitude of Set hierarchy is thus potential, never actual*” (MOORE, 1991, p. 149).

precisam existir antes que o próprio conjunto, pois é o material a partir do qual o conjunto é construído. Os membros estão dados antes que o conjunto possa ser formado – formar um conjunto é simples pô-los juntos, de modo que não é possível que um membro dependa do conjunto como um todo para sua determinação.

Cada membro então precisa estar determinado independentemente do conjunto ao qual pertence, uma vez que o conjunto é conceitualmente posterior aos seus membros – se não há conjunto antes do membro, o último não pode ser determinado em termos do primeiro. O “Axioma de Fundação” expressa essa exigência, proibindo não apenas que um conjunto seja diretamente um elemento de si mesmo, mas banindo também cadeias circulares de pertinência, tais como  $x \in y \wedge y \in x$ . As coleções que se conformam à restrição imposta pelo axioma de fundação são chamadas bem-fundadas, e apenas as coleções *bem fundadas* podem ser consideradas como conjuntos legítimos.

É preciso notar o quão radical é a solução russelliana, que simplesmente nega objetividade a várias entidades que consideraríamos como não problemáticas e proíbe operações matemáticas e linguísticas que estão de pleno acordo com o senso comum. O extremismo da resposta indica o quão longe Russell está disposto a ir em nome da consistência: a expulsão da autorreferência do campo racional (do espaço conceitual legítimo) é sem dúvida um alto preço a pagar para livrar-se das contradições<sup>55</sup>.

Também chama a atenção o quão Russell está, nesse sentido, distante de Cantor. Pois, como vimos, Cantor não tinha problemas em admitir a existência de dois tipos de totalidade, as totalidades consistentes e as totalidades inconsistentes. Se bem é verdade que para Cantor que só as primeiras eram conjuntos, e poderiam ser matematicamente trabalhadas (isto é, cabe apenas às totalidades consistentes o estatuto de objetos matemáticos legítimos), também argumentava que apenas as de segundo tipo, as totalidades inconsistentes, eram expressão do infinito absoluto, ou verdadeiro, enquanto que os conjuntos, por maior que fossem, gozariam sempre de

---

<sup>55</sup> Duas questões óbvias que imediatamente se colocam são: 1) trata-se de um preço razoável? (isso é, não saímos perdendo nessa troca?); 2) a contradição é mesmo algo assim tão ruim, a ponto de estarmos dispostos a fazer tantos sacrifícios a fim de esconjurá-la? Independente do que possamos pensar a respeito dessas perguntas, pretendemos mostrar mais a frente que há um problema ainda maior: mesmo se estivermos dispostos a pagar o alto preço, a solução sequer consegue entregar o que promete. Em outras palavras, a compra é fraudulenta.

uma infinitude meramente relativa: uma infinitude em certo sentido finita – naturalmente, aquilo que Hegel chama de mau infinito. Já Russell, assumindo a consistência como condição de possibilidade, elimina as totalidades inconsistentes, e fica apenas com os conjuntos. O resultado é uma metafísica não apenas muito diferente da que ele havia antes encontrado em Hegel, e com a qual havia flertado inicialmente, mas até seu exato oposto: atomista, construtivista e finitista. A de Hegel, em contraste, era holista, organicista e enfatizando a insuficiência do infinito do entendimento (o mau infinito). Russell, ao contrário, estava convencido que o infinito potencial investigado pela matemática construtivista (o infinito potencial das hierarquias) já estava de bom tamanho. Como comenta Moore (1991, p. 117):

*[Russell] petulantly dismissed the idea that the mathematically infinite was a ‘false’ infinite, a vain attempt to reach ‘true’ infinity. He did not mention Hegel and his followers by name, but it is clear whom he had in mind.*<sup>56</sup>

Como já observamos, era também a posição de Cantor que o infinito matemático não era capaz de alcançar o verdadeiro infinito. Essa distinção entre verdadeiro e falso infinito está ausente em Russell: há apenas o infinito matemático e o restante não passa de mistificação confusa com a qual não vale a pena perder tempo. A filosofia analítica do século XX será largamente tributária dessa metafísica, e assim herdeira, mesmo sem se dar conta, da ruptura de Russell com Hegel. Barwise e Moss (1996, p. 60), por exemplo, corretamente observam:

*Russell’s attitude to the paradoxes has dominated twentieth century logic, even among those who reject his logicism. It has resulted in the iterative conception of set, in Tarsky’s insistence on the hierarchy of language and meta-language, and similar moves which replace circularity by hierarchies.*<sup>57</sup>

O horror causado pelos paradoxos do infinito absoluto nos pioneiros do programa logicista se sedimentará na tradição analítica como uma aversão

---

<sup>56</sup> “Russell, de forma petulante, desprezou a ideia de que o infinito matemático fosse um falso infinito, uma tentativa vã de alcançar o “verdadeiro” infinito. Ele não mencionou Hegel e seus seguidores, mas está claro quem ele tinha em mente.”

<sup>57</sup> “A atitude de Russell frente aos paradoxos dominou a lógica do século XX, mesmo entre aqueles que rejeitam seu logicismo. Ela resultou na concepção iterativa de conjunto, na insistência de Tarsky quanto a hierarquia de linguagem e meta-linguagem, e em movimentos similares que substituem circularidades por hierarquias.”

instintiva pela autorreferência e a tendência automática de julgar modelos predicativos como mais rigorosos e superiores em relação aos impredicativos. O hábito bem enraizado de associar a abordagem científica com a eliminação de circularidades está na base da preferência por modelos mecânicos, assim como da crença de que todo o fenômeno natural, em última análise, resolve-se em modelos mecânicos. Que a circularidade seja qualificada como viciosa já indica a disposição para considerar todo o pensamento, que envolva autorreferência como em princípio defeituoso, e que deve ser reformado com o objetivo de filtrar as circularidades (substituí-las por hierarquias, tal como afirma Barwise). O que está pressuposto é que o universo lógico é linear. Tal estreitamento do espaço conceitual tem como consequência a imposição de severos limites ao que pode ser pensado em geral, isso é, ao que pode ser apreendido pelo pensamento. Impor a lógica o “princípio do círculo vicioso” é também assumir um compromisso ontológico, pois exclui de antemão a possibilidade de objetos auto-referentes, e torna impossível conceber sistemas de organização circular.

Vale ressaltar que, muito embora estejamos tratando de desenvolvimentos teóricos posteriores à sua época, nada disso seria inteiramente estranho à Hegel, pois os paradoxos lógicos são de certa forma especificações formais das antinomias dialéticas. Hegel, então, já havia discordado da postura kantiana de levantar barreiras à abstração conceitual como forma de desviar da contradição, e polemizado contra tal estratégia restritiva. As antinomias apresentadas por Kant desempenham para Hegel o mesmo papel que os paradoxos lógicos dos quais temos tratado. É, portanto, para essas antinomias, e em particular para a crítica hegeliana feita à Kant quanto à interpretação correta desses resultados, que nos voltamos agora.

## **2.6 As antinomias de Kant**

Os paradoxos que Russell identifica como compartilhando um mau comum, e que, portanto, podem ser sanados por meio do mesmo tratamento (que consiste em impor restrições à razão), envolvem o que Cantor chamava de infinito absoluto.



Também as antinomias de Kant tratam do infinito, e Priest argumenta que elas possuem exatamente a mesma forma dos paradoxos de Cantor e de Russell<sup>58</sup>.

Kant formula suas antinomias para demonstrar que a razão se enreda em contradições quando trata de usar suas categorias – adequadas apenas ao mundo sensível, finito – para tentar compreender o infinito. Que a razão caia em contradições nos limites do pensamento, quando busca apreender o infinito, não se trata de nenhum deslize acidental, ou falha subjetiva no modo de raciocinar. O resultado contraditório é necessário: um produto inerente de nosso aparato conceitual, mesmo em seu perfeito estado de funcionamento. Os paradoxos são, pois, sintomas do caráter finito de nossa razão. Se a razão é finita, pode compreender apenas o finito: quando ousa se aventurar no infinito, inevitavelmente se perde. Levada ao infinito, a razão se torna irracional.

Examinaremos agora as antinomias do modo mais geral possível, atentando apenas para a estrutura abstrata subjacente a todos os pares de tese e antítese. O argumento para a antítese é que a razão gera um regresso ao infinito pela aplicação de um gerador de infinidade, pois é sempre possível aplicar o gerador novamente. Por exemplo: é sempre possível pergunta sobre a causa de um evento, mas isso nos leva apenas a uma causa anterior, que por sua vez é efeito de outra causa. Qualquer número finito de causas é sempre muito pequeno: sobra sempre algo que não está determinado causalmente, mas sobre o qual se pode perguntar a causa.

Já o argumento para a tese baseia-se na tendência totalizante da razão: de estabelecer um limite à sequência potencialmente infinita, de fechar o progresso ao infinito em uma unidade acabada – pois uma vez que posso ver o progresso ao infinito, posso igualmente pensar a sequência como um todo. Trata-se, pois, da mesma tensão entre princípio de fechamento e princípio da abertura que encontramos em Cantor. Essa semelhança é percebida também por Martin (1955, p. 55):

*This conflict between concluding and beginning a new, between forming a totality and using this totality as a new element, is the actual ground of the antinomy [da teoria dos conjuntos]. It is this conflict that gives the connection with the Kantian antinomies. Kant saw quite clearly that the*

<sup>58</sup> “Paradoxes of this kind involve the absolute infinite. Cantor therefore called them paradoxes of absolute infinity. They have exactly the same structure as Kant’s Antinomies” (PRIEST, 2002, p. 120).

*antinomies rest on this antithesis between making a conclusion and going beyond the conclusion.*<sup>59</sup>

Priest (2006) captura essa forma geral das antinomias kantianas formulando a sua própria antinomia, a quinta, de caráter mais abstrato, que batiza como “antinomia do limite do pensamento”. A partir de qualquer objeto, sensível ou não, podemos produzir um pensamento a respeito do objeto: uma coisa é o objeto, outra (em um nível superior) é o meu pensamento sobre esse objeto. Nesse caso, o ato de pensar sobre (podemos dizer também: de tomar como objeto) é o nosso gerador: a partir de um objeto, ele produz sempre um novo objeto, a saber, o pensamento sobre o objeto original. Mas o pensamento sobre o objeto é agora ele mesmo um objeto, sobre o qual também posso pensar. Posso aplicar então esse gerador iterativamente, para produzir a cada estágio o pensamento sobre os objetos disponíveis.

Consideremos agora a totalidade de todos os objetos assim gerados: a sequência (chamemo-la de T) claramente não tem um último membro, e se estende indefinidamente em um progresso ao infinito, da mesma forma, aliás, que a hierarquia em V da construção de conjuntos. Na sequência estão todos os pensamentos produzidos iterativamente, então não há mais em que aplicar o gerador: T não pode ser pensada. Mas eu acabei de pensar T: a própria sequência é um objeto definido do meu pensamento. O limite do gerador (T) pode ser pensado e não pode ser pensado – contradição.

Para Kant (2003), as antinomias racionais são produzidas pelo uso ilícito dos conceitos puros – quando a razão utiliza as categorias para apreender o infinito. Tal uso ilícito constitui, no entanto, uma ilusão inevitável e natural – um efeito colateral inescapável da busca da razão pela completude do conhecimento. Como afirma Hegel (1995, p. 121):

Do ponto de vista da velha metafísica, admitia-se que, quando o conhecer caía em contradições, era isso apenas um deslize acidental, e que repousava em uma falha subjetiva no silogizar e raciocinar. Ao contrário,

---

<sup>59</sup> “Esse conflito entre concluir e começar de novo, entre forma uma totalidade e usar essa totalidade como um novo elemento, é o fundamento real da antinomia [dos conjuntos]. É esse conflito que dá a conexão com as antinomias kantianas. Kant viu claramente que as antinomias se encontravam nessa antítese entre fazer uma conclusão e ir além dessa conclusão.”

segundo Kant, está na natureza do pensamento mesmo, cair em contradições (antinomias) quando quer conhecer o infinito.

Kant (2003, p. 345) havia reconhecido que “ninguém necessita de sutilezas nem engenhosas armadilhas para atrair a razão”, pelo contrário: a razão “espontaneamente e até inevitavelmente” se lança nas antinomias<sup>60</sup>. E se enreda em tais aparentes contradições porque pretende “fazer valer o seu princípio da unidade incondicionada” à síntese objetiva dos fenômenos:

Se é dado um condicionado, é igualmente dada toda a soma das condições e, conseqüentemente, também o absolutamente incondicionado, por meio do qual unicamente era possível aquele condicionado. (KANT, 2003, p. 346).

Esse é, em geral, equivalente ao “princípio do fechamento” do qual havíamos tratado antes, e é uma expressão da demanda da razão por universalidade. É isso precisamente que está em jogo no argumento de Cantor de que o infinito potencial pressupõe o infinito atual:

*In order for there to be a variable quantity in some mathematical study, the ‘domain’ of its variability must strictly speaking be known beforehand through definition. However, this domain cannot itself be something variable, since otherwise each fixed support for the study would collapse. Thus, this ‘domain’ is a definite, actually infinite series of values. Thus, each potential infinite, if rigorously applicable mathematically, presupposes an actual infinite. (BERTO, 2007, p. 80).<sup>61</sup>*

Também seria possível argumentar, nessa mesma direção, generalizando o argumento de Cantor, que o infinito relativo pressupõe o infinito absoluto, ou, no contexto das antinomias kantianas, que o condicionado pressupõe o incondicionado.

---

<sup>60</sup> “Efetivamente, aqui se apresenta um novo fenômeno da razão humana, isto é, uma antitética perfeitamente natural, onde ninguém necessita de sutilezas nem engenhosas armadilhas para atrair a razão que, ao contrário, nela espontaneamente e até inevitavelmente se lança.” (KANT, 2003, p. 345).

<sup>61</sup> “Para que haja uma quantidade variável em qualquer estudo matemático, o “domínio” de sua variabilidade precisa, estritamente falando, ser conhecido anteriormente por definição. No entanto, esse domínio não pode ser ele mesmo algo variável, uma vez que, não sendo, todo suporte fixado para o estudo colapsaria. Então, esse “domínio” é uma série definida atualmente infinita de valores. Então, cada infinito potencial, se rigorosamente aplicável matematicamente, pressupõe um infinito atual.”

Berto (2007, p. 80), logo em seguida, também nota a similaridade do argumento de Cantor com o problema kantiano das antinomias: “*We are learning to appreciate the analogies between logical paradoxes and the Kantian antinomies. Now, it seems that we are dealing exactly the Kantian idea that, given an indefinitely extensible series of conditions, the thought of the Unconditioned as the totality of the series is inevitable.*”

Como bem afirma Kant (2003), “a totalidade absoluta é exigida pela razão”. Quando um condicionado é dado, suas condições já estão pressupostas, logo estão dadas junto com eles. O condicionado, portanto, aponta para a totalidade incondicionada<sup>62</sup>. Mas já vimos, com Cantor, que a tentativa de pensar o infinito absoluto nos leva a totalidades inconsistentes.

A solução kantiana nos informa Hegel (1995, p. 120) “é que a contradição não incide no objeto, em si e por si mesmo, mas só na razão cognoscente”.

Para Hegel foi um avanço admirável da filosofia crítica reconhecer que o pensamento cai em contradições não somente por erro de cálculo, por descuido – ou seja, apenas por não ser suficientemente um bom pensamento. O grande progresso realizado por Kant foi demonstrar que o pensamento chega em contradições por si mesmo, mesmo com seu aparato categorial em perfeito estado:

Esse pensamento – de que a contradição, que é posta pelas determinações de entendimento no racional, é *essencial e necessária* – deve ser considerado como um dos mais profundos progressos da filosofia dos tempos modernos. (HEGEL, 1995, p. 120).

Mas Kant ficou apenas no resultado simplesmente negativo: como a contradição não pode existir, os resultados antinômicos da razão são atribuídos ao fato de que ela tem um limite – além do qual não pode ir sem deixar de ser razão. Assim, os objetos ficam livres da contradição, que é remetida inteiramente ao sujeito: o objetivo é consistente; o inconsistente resume-se a uma falha do sujeito (sintoma de sua própria finitude).

Se, por um lado, Hegel avalia o argumento kantiano para a necessidade da contradição na totalidade absoluta (incondicionada) como profundo, insiste que a solução de Kant, ao contrário, não passa de trivial – consiste apenas em “uma ternura para com as coisas do mundo”. A contradição não está presente no mundo (“não incide no objeto”), mas apenas na razão: “Não é a essência do mundo que teria nela a mácula da contradição; senão que essa mácula só pertenceria à razão pensante, à essência do espírito” (HEGEL, 1995, p. 120).

---

<sup>62</sup> Hegel (1995, p. 135) parecia considerar essa conclusão como algo de cristalina obviedade: “Por conseguinte, é apenas falta-de-consciência não compreender que justamente a designação de uma coisa como algo finito ou limitado contém a prova da efetiva presença do infinito [...]”.

A estratégia aqui é negar objetividade às totalidades inconsistentes: o incondicionado não pode ser objeto do pensamento. Porque se o fosse, estaríamos obrigados a aceitar contradições. Logo, a exigência de consistência implica na imposição de um limite a razão: a razão limitada só tem acesso ao finito<sup>63</sup>.

Hegel (1995, p. 124), contudo, observa que o elevar-se do pensar sobre o sensível é a essência do pensamento; ultrapassar para além do finito em direção ao infinito não é outra coisa que o próprio pensar: “Se tal passagem não deve ser feita, isso quer dizer que não se deve pensar.” Por outro lado, não faz sequer sentido determinar a razão como limitada, pois pôr um limite é imediatamente transcendê-lo<sup>64</sup>: no momento mesmo em que a razão se determina como finita, ela já está além do seu limite – a auto-negação da razão (sua determinação como finita) é já sua afirmação como infinita.

A solução de Kant é pôr freios à busca da razão pela completude do conhecimento negando o princípio da unidade incondicionada<sup>65</sup>. É restringir a razão para que ela trate apenas do finito, ou, como afirma Hegel (1969, p. 56), a conclusão familiar que “a razão é incapaz de conhecer o infinito”<sup>66</sup> – o que equivale a reduzir a razão ao entendimento.

---

<sup>63</sup> “[...] Kant argued that contradictions are, in some sense, inherent in our thinking about generated infinities. Despite this, he drew back from a dialetheic conclusion: employing the distinction between phenomena and noumena he argued that the Antinomic arguments do not, in fact, establish contradictory conclusions. Hegel criticised the ground of the distinction between phenomena and noumena – with predictable consequences: the infinities of the Antinomies are contradictory” (PRIEST, 2002, p. 102). “Kant argumentou que as contradições são, em certo sentido, inerentes ao nosso pensar a respeito das infinidades geradas. Apesar disso, ele recuou da conclusão dialetética: empregando a distinção entre fenômeno e número, argumentou que os argumentos antinômicos não estabeleciam, de fato, conclusões contraditórias. Hegel criticou o fundamento para a distinção entre fenômeno e número – com consequências previsíveis: as infinidades das antinomias são contraditórias.”

<sup>64</sup> O argumento de Hegel é que para identificar o limite de algo é necessário pensar os dois lados desse limite, para definir os limites do pensar, portanto, seria necessário pensar o impensável: “Great stress is laid on the limitations of thought, or reason, and so on, and it is asserted that the limitation cannot be transcended. To make such an assertion is to be unaware that the very fact that something is determined as a limitation implies that the limitation is already transcended. For a determinateness, a limit, is determined as a limitation only in opposition to that which is free from the limitation; the other of a limitation is precisely the being beyond it” (HEGEL, 1969, p. 134).

<sup>65</sup> “Kantian strategies to save the [Law of non-contradiction] via restrictive measures seem to fall foul of one of the deepest demands of philosophical thought: the accomplishment of universality” (BERTO, 2007, p. 34).

<sup>66</sup> “But if no advance is made beyond the abstract negative aspect of dialectic, the result is only the familiar one that reason is incapable of knowing the infinite; a strange result for – since the infinite is the Reasonable – it asserts that reason is incapable of knowing the Reasonable.”

Nesse aspecto, a solução de Kant não é diferente da solução de Russell, ou seja, restringir a razão para que ela não entre em contradição. Trata-se de enfraquecer a razão para garantir a consistência. Devido à influência de Russell, essa se tornou a estratégia padrão para lidar com os paradoxos de autorreferência:

*The standard strategy in order to overcome the logical paradoxes is a strictly Kantian one: once a contradiction is detected, restrictive measures are adopted in order to rule out such dangerous totalities, and/or our capacity of grasping and describing them. (BERTO, 2007, p. 33).*<sup>67</sup>

Ou seja, se o pensamento cai em contradições quando quer conhecer o infinito, então simplesmente não pense no infinito – e assim tudo fica resolvido. Como afirma Hegel (1995, p. 120), a razão é “libertada felizmente da contradição”, mas “graças ao fácil sacrifício de todo o conteúdo e teor”. Tal resolução não se distancia muito daquele “tratamento” receitado pelo infame médico de Groucho Marx:

Groucho: Doutor, meu braço dói quando o levanto nessa direção.

Doutor: Não o levante nessa direção.

Para Hegel, tais abordagens restritivas deixam escapar precisamente o aspecto positivo das antinomias: que reconhecer a contradição em cada objeto e conceito (conhecê-los segundo a propriedade de serem constituídos por determinações opostas) consiste no “momento dialético do lógico”. As antinomias indicam o “movimento dialético do pensar”, e contribuem para superar o “dogmatismo rígido da metafísica-do-entendimento”. Kant não foi além do “resultado simplesmente negativo” (de que o entendimento não é capaz de conhecer o infinito), mas o mesmo resultado pode ser apreendido em seu aspecto positivo: “*This result, grasped in its positive aspect, is nothing else but the inner negativity of the determinations as their self-moving soul, the principle of all natural and spiritual life*” (HEGEL, 1969, p. 56)<sup>68</sup>.

---

<sup>67</sup> “A estratégia convencional para vencer os paradoxos lógicos é estritamente kantiana: uma vez que uma contradição é detectada, medidas restritivas são adotadas a fim de descartar as totalidades perigosas, e/ou nossa capacidade de apreendê-las e descrevê-las.”

<sup>68</sup> “Esse resultado, apreendido em seu aspecto positivo, não é nada mais que a negatividade interior das determinações como a alma auto-movente delas, o princípio de toda vida natural e espiritual.”

O aspecto positivo, portanto, é o dialético como “momento essencial da ciência afirmativa.” E, como afirma Hegel (1996, p. 156): “É da mais alta importância apreender e conhecer devidamente o dialético. O dialético, em geral, é o princípio de todo o movimento, de toda a vida, e de toda a atividade na efetividade.”

É importante notar que essa “alma auto-movente”, negatividade interna, está intimamente relacionada com a vida – se a excluirmos, portanto, resta apenas uma objetividade morta, ou um pensamento incapaz de compreender a vida. Sem dialética não é possível pensar a vida – nem a vida espiritual, nem a vida natural. Uma teoria dos organismos vivos, portanto, ao menos para Hegel, passa necessariamente pelo abandono da metafísica do entendimento (HEGEL, 1995, p. 163).

Hegel nega-se a impor barreiras definitivas à razão: tudo o que pode ser pensando, deve ser pensado. Caso a consequência da aplicação do pensamento racional a determinados domínios, categorias, conceitos ou qualquer conteúdo em geral, sejam resultados contraditórios, então devemos aceitá-los, pois são racionalmente justificados – isto é, estão legitimados pela razão. A solução de Kant, por outro lado, é negar que se possa levar a cabo tais movimentos racionais porque conduzirão a resultados contraditórios: a Razão é proibida de avançar devido às suas consequências.

A resposta de Hegel é que não é possível estabelecer limites externos e arbitrários para a razão. Não faz sentido dizer que a razão encontra um limite absoluto, Hegel argumenta inúmeras vezes, porque para sentir algo como um limite é necessário já estar além dele: “Uma coisa só é conhecida, ou mesmo sentida, como limite, deficiência, quando ao mesmo tempo se está além dele”.

A estratégia kantiana é evitar a contradição impondo barreiras externas ao movimento conceitual. A via hegeliana é seguir a razão até onde ela for – mesmo se acabarmos parando no pântano (inconsistente) das contradições<sup>69</sup>.

---

<sup>69</sup> “Hegel drew the appropriate conclusion from this. Since there are perfectly sound [...] arguments to the effect that the World (that is, the infinity generated in each Antinomy) has contradictory properties, it does have contradictory properties” (PRIEST, 2002, p. 103).

O que podemos concluir é que toda a discussão a respeito dos paradoxos de autorreferência, em Cantor, Frege e Russell, que resultou em uma crise fundacional para a matemática, e, a partir da solução de Russell, deu origem à filosofia analítica, que é na verdade uma continuação do debate das antinomias que Kant e Hegel já haviam travado. Essa também é a opinião de Berto (2007, p. 31):

*One could conjecture that an initial, but comprehensive, grasp of the situation [...] is not due some mathematical logician, but to two classical philosophers, namely, Kant and Hegel. Several authors, including Zermelo and Fraenkel, have noticed the remarkable similarities between the Kantian antinomies and some logical paradoxes – precisely, the paradoxes of the Cantorian infinite. With a little bit of rubdown, the whole debate on logical paradoxes may be viewed as a ramification and formal specification of the Kant-Hegel dialectics.<sup>70</sup>*

Nessa ramificação, Cantor reencena o papel de Hegel quando aceita a existência das totalidades inconsistentes, enquanto Russell repete Kant ao optar por ações restritivas e abdicar do infinito absoluto. O impasse dá origem a dois ramos intelectuais: um, o dialético, que afirmando a infinitude da razão (fiel à exigência de racionalidade universal da filosofia) se vê obrigado a trabalhar com contradições, e o outro, o analítico, que se aferra à exigência de consistência e bane a autorreferência, restringe a razão e limita-se ao que Hegel chama de “mau infinito”.

Resta, contudo, uma diferença importante. Embora Cantor afirmasse a existência de totalidades inconsistentes, ele não acreditava que elas fossem propriamente pensáveis – estariam sempre fora do alcance da matemática, ou de qualquer método de investigação científica. Sua apreciação dessas totalidades era puramente contemplativa – pode-se dizer, aliás, que Cantor assumia frente a elas uma postura mística. Conhecendo mais da vida de Cantor isso não é de causar espanto, pois ele era, como comenta Moore (1991, p. 128), de fato um homem profundamente religioso:

---

<sup>70</sup> “Pode-se conjecturar que uma compreensão inicial, mas sistemática, da situação [...] não é devida a nenhum matemático lógico, mas a dois filósofos clássicos, a saber, Kant e Hegel. Vários autores, incluindo Zermelo e Fraenkel, notaram semelhanças extraordinárias entre as antinomias kantianas e os paradoxos lógicos – precisamente, os paradoxos do infinito cantoriano. Com um pouco de jeito, todo o debate sobre os paradoxos lógicos pode ser visto como uma ramificação e especificação formal da dialética de Kant-Hegel.”



*There is one exceedingly important fact about him [Cantor] that I have not yet mentioned. He was deeply religious. He believed he had a God-given gift to effect a mathematical study of the infinite and thereby, in a way, to vindicate certain cherished views about the divine against the charge of incoherence. [...] And this absolute that had revealed itself in his own formal work, in a way that was so reminiscent of more traditional views of the infinite, was embraced by Cantor as a vital part of his conception of God.*<sup>71</sup>

E isso se reflete nos termos com os quais Cantor (*apud* PRIEST, 2002, p. 116) caracteriza o infinito absoluto:

*What surpasses all that is finite and transfinite [...] is the single completely individual unity in which everything is included, which includes the 'Absolute' incomprehensible to the human understanding. This is the 'Actus Purissimus' which by many is called 'God'.*<sup>72</sup>

Como afirma Priest (2002, p. 116), trata-se claramente de “teologia, se não misticismo”. Nesse sentido, a posição de Hegel não poderia ser mais diferente. É interessante notar como Hegel trata do místico na pequena lógica – em uma passagem longa, mas que vale a pena ser citada na íntegra:

Hoje em dia, quando se fala de místico, esse em regra geral conta como sinônimo de misterioso e inconcebível, e esse mistério e inconcebível é então, segundo, aliás, a diversidade da cultura e da mentalidade, considerado por um como autêntico e verdadeiro, por outro como superstição e ilusão. Deve-se notar a propósito, antes de tudo, que o místico sem dúvida é algo misterioso; contudo, só para o entendimento, e de fato simplesmente porque a identidade abstrata é o princípio do entendimento, enquanto o místico (como sinônimo de especulativo) é a unidade concreta dessas determinações que para o entendimento só valem como verdadeiro em sua separação e oposição. Se então os que reconhecem o místico como verdadeiro não vão, igualmente, além de que é algo absolutamente misterioso, por sua parte, está assim declarado somente que o pensar tem para eles a significação do abstrato pôr-o-*idêntico*; e que, por esse motivo, para alcançar a verdade, deve-se renunciar ao pensar, ou, como também se costuma dizer, deve-se tomar por prisioneira a razão. Ora, como vimos, o pensar abstrato do entendimento é tão pouco algo de firme e de último, que antes se mostra como o constante suprassumir de si mesmo e como reverter em seu oposto; quanto ao contrário, o racional como tal, consiste justamente em conter em si mesmo os opostos como momentos ideais. Todo o racional, por isso, pode ao mesmo tempo ser designado como místico; mas com

<sup>71</sup> “Há um fato importante sobre Cantor que ainda não mencionei. Ele era profundamente religioso. Acreditava possuir um dom dado por Deus de realizar o estudo matemático do infinito e assim, de algum modo, justificar contra a acusação de incoerência de certas estimadas visões sobre o divino. [...] E esse absoluto que se revelou em seu trabalho formal, de algum modo tão reminiscente de visões mais tradicionais do infinito, foi adotada por Cantor como uma parte vital de sua concepção de Deus.”

<sup>72</sup> “O que ultrapassa tudo que é finito e transfinito [...] é a unidade singular completamente individual na qual tudo está incluído, que inclui o “Absoluto” incompreensível para o entendimento humano. Esse é o “*Actus Purissimus*”, que muitos chamam de “Deus”.”

isso somente se diz que vai além do entendimento, e de modo algum que o racional seja a considerar em geral como inacessível e inconcebível para o pensar. (HEGEL, 1995, p. 168).

O místico, diz Hegel, pode ser considerado como sinônimo do especulativo. E é de fato misterioso, mas apenas para o entendimento, porque o entendimento obedece ao princípio da identidade abstrata (isto é, submete-se à exigência da consistência), e o místico é a unidade concreta. O místico, portanto, permanece sempre um além inalcançável para o entendimento – algo que o transcende. É, portanto, o transcendente – o eternamente fora do alcance do entendimento.

O erro, argumenta Hegel, é pensar que o fato de o místico ser misterioso para o entendimento signifique que deva ser absolutamente misterioso, isso é, não-pensável (fora do alcance da racionalidade) – o que equivaleria a identificar razão com entendimento. Quem, como Cantor, reconhece o místico como o verdadeiro, mas o mantém fora do alcance da razão como necessariamente misterioso, está afirmando que o pensar se esgota no “abstrato pôr-idêntico”, e que se quisermos nos aproximar da verdade teremos que deixar de pensar. Vista assim, sua solução não parece mais tão distinta da oferecida depois por Russell, pois consiste também em “tomar por prisioneira a razão” – há apenas pensar do finito, e o infinito verdadeiro necessariamente escapa ao pensar. Pelo contrário: o entendimento, como pensar finito, não é absoluto, e o que ele não alcança não é um além absoluto – há também o pensar infinito, isso é, a razão. É por isso que todo o racional pode ser designado como místico, porque o verdadeiramente racional não pode ser apreendido pelo mero entendimento (o entendimento, por assim dizer, é muito restrito para abarcar o racional). Mas isso não quer dizer que o místico seja “inacessível e inconcebível para o pensar” – o místico, o especulativo, é o racional, e não se pode dizer que o racional seja inacessível ao pensar<sup>73</sup>.

---

<sup>73</sup> Aqui podemos observar mais uma vez a relação de “excessividade”: o entendimento não consegue abarcar o místico, ou, o místico excede o entendimento (é “maior” do que o entendimento é capaz de apreender). Já notamos anteriormente que essa é à base de nossa noção de complexidade. O místico é complexo em relação ao entendimento. Dessa forma, duas opções se oferecem. 1) Não há complexo. Essa é a postura de que o “místico” não passa de superstição – o mundo é simples, e tudo o que parece complexo (ilusoriamente) deve ser reduzido ao simples. O entendimento é capaz de dar conta de toda a objetividade (o que o entendimento não é capaz de dar conta não pode ser, portanto, objetivo). 2) Há o complexo, mas ele é inacessível à razão, ou seja, o complexo é irracional. Essa é a tese segundo a qual entendimento = razão. E que, como diz Hegel, para alcançar a verdade é preciso renunciar ao pensar – pois só há pensamento do simples.

## 2.7 Por que a solução não é satisfatória

Uma vez concluído o exame acerca dos paralelos entre os paradoxos lógicos e as antinomias kantianas, passemos agora ao argumento de que a solução de Russell não é satisfatória em seus próprios termos e, portanto, não pode ser mantida. Os problemas nos quais se enreda são múltiplos, mas o fundamental e definitivo é que, como veremos, a estratégia de restringir a razão se auto-derrota. Essa derrota, entretanto, é não só instrutiva, uma vez que aponta para a não-genericidade do entendimento, como também produtiva, no sentido de que abre espaço para novas possibilidades.

O primeiro questionamento a ser levantado é que a solução é de fato uma saída muito estranha, e em desacordo flagrante com o senso comum. Proibir a autorreferência só pode ser uma medida extrema, alimentada por um pavor aos paradoxos – embora, como veremos mais adiante, nem mesmo assim é possível escapar deles.

Hofstadter (2006, p. 61) observa que banir por decreto a possibilidade de alças de autorreferência é nada menos que um “recuo patológico do senso comum”, só podendo ser caracterizado como uma “manobra paranóica”<sup>74</sup>. Hofstadter (2007) pensa encontrar as raízes dessa estranha paranóia filosófica na experiência traumática do desmoronamento da versão original do programa logicista frente ao aparecimento dos paradoxos lógicos. A proibição categórica da circularidade é garantia de que a tragédia não se repetirá<sup>75</sup>:

---

Essas duas opções são, por assim dizer, duas faces da mesma moeda – sustentada na premissa especial da identidade entre razão e entendimento. E é essa moeda, como um todo, que Hegel rejeita. Trata-se, ao contrário, de suspender a negação abstrata que mantém em oposição as duas teses – uma operação, em terminologia hegeliana, chamada de “negação da negação”. A posição de Hegel é que a razão abarca o entendimento, é maior que o entendimento, e que, portanto, o complexo pode ser pensando – mas isso exige o esforço intelectual de abandonar o chão seguro do campo conceitual estruturado pelo princípio da identidade abstrata. Isso é, para se compreender o complexo faz-se necessário uma revolução conceitual.

<sup>74</sup> “When a read about this ‘theory of types’, it struck me as a pathological retreat from common sense, as well as from the fascination of loops. What on earth could be wrong with the word ‘word’ being a member of the category ‘word’? [...] Categorically banishing all loops of reference struck me as such a paranoid maneuver that I was disappointed for a lifetime with the once-bitten twice-shy mind of Bertrand Russell.”

<sup>75</sup> Aqui retorna a imagem do pântano inconsistente: todo o problema é que uma concepção dita “ingênua” da razão (o pensamento universal, sem limites), revelou-se um terreno não seguro para a construção do edifício matemático objeto – cujo impulso arquitetônico é em si um herdeiro do antigo desejo de fundamentação última inabalável. A complicação residia no “novo fenômeno da razão” descoberto por Kant (e celebrado por Hegel): “uma antitética

*When set theory turned out to allow self-contradictory entities like this, Russell's dream of solidly grounding mathematics came crashing down on him. This trauma instilled in him a terror of theories that permitted loops of self-containment or of self-reference, since he attributed the intellectual devastation he had experienced to loopiness and to loopiness alone. (HOFSTADTER, 2007, p. 61).<sup>76</sup>*

Na narrativa de Hofstadter, a limitação da razão, por meio da exclusão das circularidades efetuada por Russell, aparece como uma resposta psicológica desesperada. A exposição da contradição resultou em um choque tão forte que foi necessário apelar para instrumentos contra-intuitivos a fim de soterrá-la novamente. Certamente o senso comum não está sempre correto, mas assim como afirmações extraordinárias requerem evidências extraordinárias, tal distanciamento notável precisa ser embasado em uma argumentação não menos notável, a respeito da qual temos todo o direito de ser duros e exigentes. Ainda que o “princípio do círculo vicioso”, e a teoria dos tipos a qual dá origem, estejam realmente certos, eles não são razoáveis a primeira vista, pois proíbem coisas que costumamos falar e fazer – e essa própria não-razoabilidade já é um poderoso argumento contrário.

O problema central consiste em que apesar da autorreferência de fato está no coração mesmo de todos esses paradoxos, ela ocorre também em contextos não-problemáticos<sup>77</sup>, e não é possível cirurgicamente livrar-se apenas das autorreferências paradoxais: a solução restritiva de eliminar circularidade enquanto tal afeta não apenas as situações antinômicas, mas também nos impede de falar muita coisa que gostaríamos de dizer – e que normalmente dizemos. A solução

---

perfeitamente natural”. Isso é, tentou-se construir o edifício matemático sobre um pântano – e, na falta de um fundamento rígido, a coisa toda veio abaixo. Como a questão é puramente abstrata, pois não há nada a considerar além do pensamento puro, trata-se de saber que operações conceituais são de fato legítimas. As noções impredicativas são excluídas não porque não podem ser pensadas, mas porque pensá-las pode resultar em contradição. Dessa maneira, a razão é como que confinada em um perímetro de segurança – mas para o seu próprio bem: afinal, se deixada livre, pode acabar atolada em algum pântano por aí. A dialética é a rebelião contra esse confinamento.

<sup>76</sup> “Quando a teoria dos conjuntos mostrou-se permitir entidades auto-contraditórias como essa, o sonho de Russell de fundamentar solidamente a matemática desmoronou sobre ele. Esse trauma instilou nele um terror por teorias que permitissem alças de auto-contenção ou de autorreferência, uma vez que ele atribuiu a devastação intelectual que experimentou à circularidade e à circularidade somente.”

<sup>77</sup> “Some form of self-reference can be detected in all paradoxes, so that the phenomenon of self-referentiality (or the related one of impredicative definitions) has been considered directly liable of producing antinomies. Nevertheless, many self-referential sentences are harmless, in that we seem to be able to ascertain their truth value in an unproblematic way” (BERTO, 2007, p. 38)

parece tão deslocada assim do senso comum porque, ao que tudo indica, a linguagem natural não dá grande importância ao “princípio do círculo vicioso”. É por isso que o próprio Tarsky nunca chega a propor sua abordagem como uma solução para as linguagens naturais. Como já foi observado, para Tarsky (1956), a existência de paradoxos semânticos é resultado da presença de “condições de fechamento semântico” – uma linguagem semanticamente fechada é capaz de falar sobre sua própria semântica, dos significados das expressões da própria linguagem.

Segundo Berto (2007) para eliminar os paradoxos seria, portanto, necessário eliminar tais condições, isso é, converter uma linguagem semanticamente fechada em uma hierarquia de linguagens formais, todas semanticamente abertas. Mas é evidente que a linguagem natural é semanticamente fechada: a sua metalinguagem está contida em si mesmo, e qualquer coisa linguisticamente expressável pode ser expressa em seu interior<sup>78</sup>. Poderíamos, com Hegel, dizer que a linguagem natural é infinita (no sentido, claro, da boa infinitude). E essa parece ser também a opinião de Tarsky (1956), que considerava a linguagem natural como semanticamente fechada e, por isso mesmo, manifestava ceticismo quanto à possibilidade de um tratamento “científico”. O que nos leva ao segundo problema: se uma linguagem não é semanticamente fechada (o que exigiria autorreferência), então é preciso supor uma meta-linguagem, na qual poderíamos falar sobre a linguagem original, mas essa meta-linguagem, igualmente, não tem como falar de si mesmo. Para isso seria necessário uma meta-meta-linguagem, e assim por diante – ao infinito. Se há algo que parece familiar nessa estrutura é porque estamos de volta ao “mau infinito”. Ao achatar a circularidade da linguagem natural (semanticamente fechada) em uma hierarquia de linguagens formais (semanticamente abertas) estamos, em termos hegelianos, substituindo o bom infinito da autorreferência pelo mau infinito do progresso ao infinito. A mensagem de Hegel é ainda mais geral: qualquer tentativa de impor o “princípio do círculo vicioso”, isso é, de tentar cortar o nó impredicativo e linearizar a circularidade, resultará inevitavelmente em um regresso ao infinito. É exatamente esse o problema que Rosen (2000, p. 91), por exemplo, identifica na teoria dos tipos de Russell –

---

<sup>78</sup> “A decisive difference between such a hierarchy and English is that there does not seem to be any metalanguage for English – which become obvious, if we accept the principle according to which ordinary language is, so to speak, ‘transcendental’: anything that is linguistically expressible can be expressed within ordinary language – there is no limit to it” (BERTO, 2007, p. 49).

que, para evitar o círculo vicioso se cai no (pelo menos igualmente ruim) regresso ao infinito:

*Russell's 'Theory of Types' represents one kind of attempt to straighten out all the impredicatives loops of inferential entailment in mathematics. It was a failure, which lost itself in at least equally bad infinite regresses of unlimited complication.*<sup>79</sup>

O terceiro problema geral é que a imposição de medidas restritivas implica em enfraquecimento – isto é, a proibição da autorreferência resulta em perda de conteúdo. Significa dizer que ao aplicarmos rigorosamente o “princípio do círculo vicioso”, não aceitando definições ou conceitos impredicativos, perdemos também algo de poder expressivo – há coisas que gostaríamos de dizer, mas que não podem mais ser ditas. Há porções do pensamento “natural”, por assim dizer, que não são traduzíveis em linguagem formal – precisamente aqueles conteúdos que requerem impredicatividades para serem expressos. Segundo Berto (2007, p. 50) isto é mais evidente no contexto linguístico:

*A Tarskian hierarchy also rules out quite a lot of meaningful and unproblematic sentences of ordinary english, so that any language satisfying the conditions of the hierarchy would not be English (anymore), but something quite weaker from the expressive point of view.*<sup>80</sup>

Enquanto o pensamento se move naturalmente nas linguagens naturais, parece não caber em suas versões formalizadas. O conteúdo do pensamento é, em geral, excessivo em relação à forma mesma da hierarquia de Tarsky. Como ficará claro logo adiante, há aqui uma importante assimetria: enquanto é possível descrever uma “linguagem racionalizada” por meio da linguagem natural (é o que Tarsky (1956) faz quando nos diz como construir uma), não é possível descrever a linguagem natural por meio da “linguagem racionalizada”<sup>81</sup>. Fazer com que uma

<sup>79</sup> “A “teoria dos tipos” de Russell representa um tipo de tentativa de linearizar todas as alças impredicativas de determinação inferencial em matemática. Foi um fracasso, que se perdeu no, ao menos igualmente ruim, regresso ao infinito de ilimitada complicação.”

<sup>80</sup> “Uma hierarquia Tarskyana também exclui um bocado de sentenças significativas e não-problemáticas do inglês ordinário, de modo que qualquer linguagem que satisfizesse as condições da hierarquia não seria inglês (não mais), mas algo bem mais fraco do ponto de vista expressivo.”

<sup>81</sup> Chamamos aqui de “linguagem formalizada” ou, o que seria equivalente, “linguagem racionalizada”, uma linguagem que satisfaz as condições da hierarquia de Tarsky. Em geral, trata-se de um fragmento da linguagem natural reformado de acordo com o que Tarsky chama de “métodos exatos e científicos”. Considera-se que uma linguagem assim formulada, por ter passado por um filtro que remove ambiguidades e circularidades, é melhor, ou no mínimo mais racional, que uma linguagem natural – ordinária. Como é evidente, não estamos de acordo com essa avaliação.

linguagem natural se encaixe nas condições da hierarquia é necessariamente enfraquecê-la – transformá-la em algo menor<sup>82</sup>. A estratégia, portanto, falha em sua promessa de prover uma teoria semântica para a linguagem natural, pois apenas é capaz de tratar de versões artificiais e mais fracas quanto ao poder expressivo (linguagens artificiais)<sup>83</sup>.

Essa, contudo, não é uma opção aceitável para o programa logicista de Russell. O que Russell pretende é um método que, purificando a matemática dos paradoxos, possa recuperar todo o seu conteúdo do outro lado, sem perda de expressividade – a tarefa de reduzir totalmente a matemática à lógica não está completa se há um resíduo de verdade matemática não capturado pelo aparato construtivista<sup>84</sup>. Russell quer completude e consistência ao mesmo tempo.

O ideal seria encontrar um “filtro conservador”, que pudesse desfazer todas as circularidades e ao mesmo tempo preservar todo o conteúdo – alterando apenas a

---

<sup>82</sup> Alguém poderia também dizer: violentá-la. Rosen e Priest utilizam palavras como mutilação e emasculação para descrever esse processo de enfraquecimento. Certamente é uma violência contra algo forçá-lo a entrar em um molde no qual não cabe. Logo veremos que a linguagem não permanece intacta após passar por esse processo de violência (talvez sequer sobreviva).

<sup>83</sup> Na verdade, como já havíamos mencionado, o próprio Tarsky não encarava sua solução filosófica para os paradoxos semânticos como a prescrição de uma cura para as linguagens naturais, o que exigiria extensiva reforma linguística. Para Tarsky, prover uma “semântica científica” à linguagem natural é uma forma de revisionismo no qual não depositava grandes esperanças. O seu ceticismo se baseava na compreensão de que uma das propriedades essenciais da linguagem natural, em contraste com as várias linguagens “científicas”, é sua universalidade – não há nenhum limite definitivo sobre o que pode ser dito: tudo o que pode ser dito de alguma forma, pode ser dito em linguagem natural. Consequentemente, seus prognósticos para possibilidade de tratamento científico da linguagem natural não eram dos mais otimistas (TARSKY, 1956, p. 267): “*Whoever wishes, in spite of all difficulties, to pursue the semantics of colloquial language with the help of exact methods will be driven first to undertake the thankless task of a reform of this language. He will find it necessary to define its structure, to overcome the ambiguity of the terms which occur in it, and finally to split that language into a series of languages of greater and greater extent, each of which stands in the same relation to the next in which a formalized language stands to its metalanguage. It may, however, be doubted whether the language of everyday life, after being ‘rationalized’ in this way, would still preserve its naturalness and whether it would not rather take on the characteristics features of the formalized languages.*” Quanto à dúvida de Tarsky, é certo que tal processo de “racionalização” não preservaria a “naturalidade” – ao contrário, ele extinguiria propriedades características das linguagens naturais e adicionaria, exatamente como suspeita Tarsky, outras, características das linguagens artificiais. Essa racionalização não é outra coisa que uma formalização, e a conclusão é que o que resultado da formalização é um artefato, não equivalente à linguagem natural original, e, na verdade, mais fraco. O erro de Tarsky é achar que isso significa uma “racionalização”, isto é, identificar a abordagem científica aos seus “métodos exatos” de eliminação de ambiguidades e impredicatividades. Esses métodos exatos correspondem ao campo do que Hegel chamaria de entendimento, que de modo algum esgota a racionalidade – a linguagem natural, ao contrário, é que é muito mais racional que qualquer artefato formalizado.

<sup>84</sup> “*It was hoped, and believed, that all of mathematics could somehow be crammed intact into this kind of constructible universe and recaptured pure, consistent, and free of paradox or internal contradiction*” (ROSEN, 2000, p. 38).

forma como esse conteúdo é expresso, mas deixando-o intacto. O resultado, então, seria o melhor do mundo: uma matemática ao mesmo tempo completa e livre de contradições internas.

Infelizmente, isso não parece ser possível. Em primeiro lugar, porque há na matemática o equivalente às sentenças auto-referentes não-problemáticas da linguagem natural:

*By ruling out all impredicative definitions, the theory also rules out some mainstream mathematical theorems within which various impredicative totalities occur not problematically – for instance, the theorem that each set of real numbers has a least upper bound. (BERTO, 2007, p. 73).<sup>85</sup>*

No quadro construtivista da teoria dos tipos, as regras de construção disponíveis, isto é, as restrições na formação de totalidades objetivas, deixam de fora não apenas objetos paradoxais, mas também noções impredicativas não-problemáticas e matematicamente legítimas (ou mesmo necessárias); é o caso, por exemplo, de teoremas como o do “menor limite superior”. Russell soluciona essa deficiência postulando um novo axioma. Trata-se do Axioma da Reducibilidade, que afirma que para cada função  $f$  de ordem  $n$  existe uma função, de extensão equivalente, de ordem  $n + 1$ , ou seja, para qualquer função, há uma função predicativa equivalente.

Já é tempo para uma rápida recapitulação. Como Russell havia associado alças de autorreferência com os paradoxos, isso é, havia identificado o caráter antinômico da autorreferência, conclui-se que para evitar contradições seria necessário eliminar os círculos viciosos, entre eles as definições impredicativas. Como algumas dessas definições desempenhavam um papel importante em certos ramos da matemática, foi preciso assumir que se pode converter qualquer noção impredicativa em predicativa sem perdas, e assim preservar o conteúdo da matemática sem cair nas desagradáveis contradições.

Como afirma Rosen (2000, p. 39) “*Russell felt that assuring consistency was a matter of excluding all such impredicative loops, replacing impredicative*

---

<sup>85</sup> “Ao excluir todas as definições impredicativas, a teoria também exclui alguns teoremas matemáticos ortodoxos nos quais várias totalidades impredicativas ocorrem de forma não-problemática.”



*things by equivalent but purely predicative ones*”<sup>86</sup>. Em suma, a consistência é o mais importante, e para assegurar a consistência é preciso excluir as coisas impredicativas e substituí-las por (outras) coisas predicativas equivalentes.

O Axioma da Reducibilidade pode, talvez, solucionar formalmente o problema de recuperar, em um contexto puramente predicativo, ao menos algumas das noções impredicativas cruciais, mas levanta a questão de sua própria justificação enquanto premissa. É ele mesmo problemático não só porque sua introdução é claramente *ad hoc*, mas também porque não parece ser óbvio o suficiente para figurar como axioma de uma fundamentação estritamente lógica da matemática. O próprio Russell nunca ficou inteiramente satisfeito com ele, nem foi capaz de formular uma resposta realmente convincente que o justificasse.

Mesmo aceitando o axioma da reducibilidade, como algo simplesmente dado, sobra ainda muita teoria dos conjuntos que não pode ser demonstrada com as restrições impostas pela distinção de ordens.

De um modo geral, a concepção iterativa de conjunto, em particular o axioma de fundação, exclui os hiperconjuntos – coleções que exibem relações de auto-contenção. O estudo de conjuntos não-bem-fundados desenvolveu-se bastante nas últimas décadas, resultando em aplicações diversas na matemática, assim como no desenvolvimento de modelos em outras áreas (BARWISE; MOSS, 1996; ACZEL, 1988). Os hiperconjuntos de Aczel, por exemplo, envolvem autorreferência, não podem ser formados por métodos construtivistas, mas não há nada de contraditório com eles: são objetos abstratos impredicativos, mas consistentes.

Com relação à teoria das categorias o problema é ainda pior. Aliás, a inadequação da hierarquia cumulativa de conjuntos, construída sob a concepção

---

<sup>86</sup> “Russell sentia que assegurar consistência era uma questão de excluir todas as alças impredicativas, substituindo coisas impredicativas por coisas equivalentes, mas puramente predicativas.”

Para Rosen, a matemática construtivista resume-se a uma tentativa de eliminar todos os círculos viciosos, e assim extinguindo a base sobre a qual se assentam os paradoxos, enquanto ao mesmo tempo fornece versões predicativas das definições até então impredicativas. É o esforço, portanto, de reduzir todo o impredicativo ao meramente predicativo. A suposição que sustenta e anima esse esforço é de que, na matemática, apenas as coisas que se encaixam no modelo construtivista possuem “base objetiva para existir” (ROSEN, 2000, p. 90) – logo, o que não pode ser assim capturado não desfruta, igualmente, de existência objetiva. Essa já é a tese da identificação de objetivo com construível, que, em acordo com Rosen, consideramos equivocada.

iterativa, com relação ao modo de proceder próprio da teoria das categorias é bem reconhecida (BELL, 1981). A teoria das categorias emprega corriqueiramente totalidades absolutas. Se antes era possível argumentar que a exclusão dessas totalidades “excessivamente grandes” poderia até ser um problema filosófico, mas que não representaria qualquer perda real para a prática matemática propriamente dita – isso é, que a estratégia de Russell ofereceria de fato um quadro geral, não restritivo, no qual, para qualquer fim prático, a totalidade da matemática poderia ser sistematicamente trabalhada – esse definitivamente deixa de ser o caso tão logo entra em cena a teoria das categorias (PRIEST, 2006)<sup>87</sup>.

A teoria das categorias é uma teoria geral das estruturas matemáticas por meio da qual a matemática pode se modelar a si mesmo – e resiste tão fortemente à formalização que, como afirma Rosen (1991), muitos matemáticos chegam a se questionar se ela faz mesmo parte da matemática<sup>88</sup>: em sua flexibilidade e capacidade de falar de si mesmo, se assemelha mais à linguagem natural. Assim como a teoria dos conjuntos (dita “ingênua”) de Cantor, a teoria das categorias é algo como uma prática autoconsciente da matemática – uma reflexão matemática sobre o conteúdo da própria matemática<sup>89</sup>. Essa reflexão autoconsciente, claro, não pode ter limites – ela pensa a respeito das próprias formas que produz<sup>90</sup>. Mas ao fazer isso, inevitavelmente retorna aos problemas que assombravam a teoria dos conjuntos e que, em última análise, levaram ao seu abandono na forma original e subsequente formalização – o que, por sua vez, acabou resultando em considerável perda de poder.

---

<sup>87</sup> “It seemed for a time that the excision of large sets from mathematics could be accomplished. Certain things had to be taken as axiomatic which were before proven, but ordinary mathematics did not seem to need “inconsistent multiplicities”. This is now no longer the case however, as we can see by looking at more recent mathematical practice. For in category theory, in particular, we have a global theory which has run into trouble in just the place where Zermelo pared down the universe of sets” (PRIEST, 2006, p. 33).

<sup>88</sup> “[...] Category Theory, like Number theory, like Set Theory, or like Natural Languages themselves, cannot be formalized, in the sense of Kleene [...]. Indeed, many mathematicians have wondered aloud, over the years, whether Category Theory is even a part of mathematics”.

<sup>89</sup> “If mathematics is the science of the infinite, then set theory is self-conscious mathematics” (MOORE, 1991, p. 147).

<sup>90</sup> Enquanto a matemática não-auto-consciente pode ser completamente formalizada, por ser uma atividade mecânica (como nos diz Hegel), qualquer modo de pensar matemática que seja suficientemente genérico para ser uma teoria geral de modelo (como a teoria dos conjuntos “ingênua”, ou a atual teoria das categorias) resiste à formalização.

O problema é que a teoria das categorias é expressão fiel da demanda de universalidade ilimitada do pensamento, o que a permite tratar justamente daquelas totalidades que são grandes demais (infinitudes absolutas, excessivamente grandes) para serem incluídas na concepção construtiva de conjunto. Isto é, como nota Priest (2006, p. 33), a teoria das categorias é capaz de dar contra e trabalhar com o tipo de multiplicidade que a teoria dos conjuntos convencional havia excluído:

*First, category theorists want to deal with categories such as the category of all groups, all sets, and even the category of all categories. These are just the “overlarge” totalities that do not exist in the cumulative hierarchy. Secondly, and even worse, not only do category theorists want to talk about these objects, they want to operate on them.<sup>91</sup>*

A Teoria das Categorias, assim, não apenas reconhece a existência das totalidades absolutas, mas deseja operar sobre elas, tratá-las como objetos. Portanto, a noção de objetividade empregada ultrapassa o universo da construtibilidade. A maior parte da teoria das categorias é assim, simplesmente, ilegítima na fundamentação formal das teorias dos conjuntos – não é possível abarcar esse ramo da matemática (que é, na verdade, sua porção mais geral) a partir da matemática predicativa de Russell.

A matemática enquanto tal (ou “matemática natural”, poderíamos chamá-la) é, portanto, mais genérica que a sua versão construtivista, mutilada pelo princípio do círculo vicioso. E é precisamente a solução que dissolve os paradoxos das totalidades inconsistentes a responsável por tornar essa versão mais fraca (e incapaz, portanto, de incorporar a teoria das categorias) – paga-se o preço da garantia de consistência com incompletude. Que o que salva a teoria dos conjuntos dos paradoxos é precisamente o mesmo que a põe em desacordo com a teoria das categorias (e que faz a primeira, portanto, incapaz de acomodar a segunda) é observado também por Bell (1981):

*The operations on large categories which appear so natural to category-theorists are not justified by current set-theoretic foundations and so appear to demand an extension or reformulation of the set theoretic*

---

<sup>91</sup> “Primeiro, teóricos de categorias querem lidar com categorias como a categoria de todos os grupos, de todos os conjuntos, e até mesmo a categoria de todas as categorias. Essas são exatamente as totalidades “excessivamente grandes” que não existem na hierarquia cumulativa. Em segundo lugar, e ainda pior, esses teóricos não apenas querem falar a respeito desses objetos, mas querem operar sobre eles.”

*framework to accommodate them. In this connection, however, it should be noted that the failure of set theory to justify the unlimited application of category-theoretic operations is a consequence of its success in eschewing the overcomprehensive collections which were originally deemed responsible for the paradoxes.*<sup>92</sup>

A situação não poderia estar mais clara: seu fracasso é consequência de seu sucesso. O sucesso em evitar totalidades inconsistentes implica no fracasso quanto à universalidade – ambos estão intimamente conectados a ponto de não ser possível ter um sem o outro. Resulta, pois, que a solução proposta cobra um alto preço: para se livrar das coleções problemáticas é preciso também se desfazer de conteúdos não-problemáticos. Traçada a linha da proibição da autorreferência, muita coisa valiosa fica do outro lado, e simplesmente não pode ser recuperada em um universo construtivista. Esse também é o resultado de vários teoremas da incompletude – todos apontam para a não-genericidade da construtibilidade como base da noção de objetividade.

O domínio do construível é muito pobre em determinações para abarcar tudo o que existe, mesmo se nos limitarmos ao universo de sistemas formais que é a matemática. De modo que semelhante ao que já havíamos visto antes, a teoria das categorias se revela maior que a teoria dos conjuntos – a primeira faz coisas que a segunda não pode fazer: não são, por conseguinte, equivalentes, nem seria possível reduzir a primeira à segunda.

Por outro lado, parece que a raiz do problema é que há um compromisso fundamental entre consistência e completude. Priest (2002), por exemplo, observa que ninguém duvida que a teoria dos conjuntos pode ser tornada consistente se suficientemente “emasculada”, mas o preço a pagar pela consistência é justamente a emasculação da teoria (seu empobrecimento, perda de poder expressivo).

O que Priest chama de “esmaculação” Rosen chamará de “mutilação” – sugerindo que a justificção por trás de tal procedimento parece ser “se você não

---

<sup>92</sup> “As operações sobre categorias grandes, que parecem tão naturais para o teórico de categorias, não são justificadas pelos fundamentos correntes da teoria dos conjuntos e parecem demandar uma extensão ou reformulação do quadro estrutural da teoria dos conjuntos com vista a acomodá-las. Com relação a isso, entretanto, deve ser notado que o fracasso da teoria dos conjuntos em justificar a aplicação ilimitada das operações das teorias dos conjuntos é uma consequência de seu sucesso em fugir das coleções excessivamente inclusivas originalmente responsabilizadas pelos paradoxos.”

pode fazer muito, não pode se meter em muita confusão” (PRIEST, 2002, p. 158)<sup>93</sup>. Esse é de fato o sentido subjacente às estratégias restritivas do tipo kantianas: se o pensamento não pode ir muito longe, não vai se meter em muita confusão – ou: se limitarmos o pensamento, ele não cairá em antinomias. É exatamente a esse procedimento que se dirige a chacota de Hegel (1997, p. 120): “A Razão é libertada felizmente da contradição graças ao fácil sacrifício de todo conteúdo e teor.”

Essa insuficiência de poder expressivo nos leva ao último problema, talvez o mais fundamental: as restrições das teorias predicativas (todas baseadas nos “princípio do círculo vicioso” e na conseqüente proibição da circularidade formulada por Russell por meio de uma concepção hierarquizada de tipos) determinam um espaço conceitual tão empobrecido que se torna mesmo impossível até formulá-las no interior desse espaço.

Tomemos, por exemplo, a formalização da teoria dos conjuntos, em sua versão axiomática Zermelo-Fraenkel (ZF), a tentativa de recuperar o conteúdo da teoria dos conjuntos na forma axiomática-dedutiva, após a desgraça, frente aos paradoxos, de sua primeira formulação dita “ingênua”. A hierarquia cumulativa é considerada como a noção padrão de conjunto<sup>94</sup>. Vimos que se baseia na concepção iterativa: um conjunto é construído a partir de seus elementos, previamente dados.

O axioma de fundação proíbe explicitamente que um elemento seja definido em termos do conjunto ao qual pertence, evitando qualquer tipo de alça de auto-contenção. Mas para expressar essa teoria precisamos definir o que é um conjunto, não em uma porção definida da hierarquia, mas um conjunto em geral – isto é, dar

<sup>93</sup> Curioso notar que tanto Priest como Rosen fazem uso dos resultados de Gödel em suas argumentações:

*“Gödel’s theorem therefore bears witness to the general fact [...] that there is a necessary trade-off between consistency and completeness: consistency forces on a theory a certain incompleteness”* (PRIEST, 2006, p. 47).

*“One way of looking at [Gödel’s theorem] is as a demonstration of the nongenericity of constructibility, and hence of any notion of mathematical “objectivity” based on it. Stated otherwise, constructible systems are the rare ones. Why are they so rare? Because there is not much, within the context of mathematics, that you can do in them; they are excessively impoverished in entailment. In retrospect, the idea behind them seems to be, If you cannot do much, you cannot get yourself into too much trouble”* (ROSEN, 2000, p. 38).

A idéia de que “se você não poder fazer muito não poderá se meter em muita confusão” é a base das estratégias restritivas, como a kantiana, que impede o livre movimento da razão a fim de poupá-la de resultados contraditórios (o que, em linhas gerais, é o mesmo tratamento receitado pelo médico de Groucho Marx).

<sup>94</sup> Como afirma Priest (2006), há hoje um consenso sólido entre os matemáticos que a respeito da noção de conjunto. Esse consenso está cristalizado na hierarquia cumulativa e na metáfora temporal da construção.

conta teoricamente da própria hierarquia em sua totalidade. Definir o que é um conjunto significa, em outras palavras, quantificar sobre o próprio conjunto universal – o conjunto de todos os conjuntos. Mas como vimos, essa é exatamente um tipo de totalidade não aceitável no interior da própria teoria. Bremer (2005, p. 141) explica com certo espanto o caráter paradoxal da situação:

*Now, what is a set? It cannot be the extension of “[...] is a set”, since this extension would be a universal set [...] but there is none. So in standard set theory there is no set/extension corresponding to our usage of “[...] is a set”. [...] Standard set theory is using a fundamental notion that cannot be explained by this theory! Or uses a fundamental notion that is incoherent given that very theory!*<sup>95</sup>

Há, por assim dizer, um descompasso entre o uso que a teoria faz de certas noções e seus próprios compromissos teóricos explícitos. Para expressá-la é necessário pressupor um conteúdo que a própria teoria expressamente proíbe.<sup>96</sup> Sem essa pressuposição, a teoria se tornar ininteligível, pois toda a quantificação pressupõe um domínio de variação<sup>97</sup> – a expressão da teoria dos conjuntos exige a noção de conjunto, cujo domínio de quantificação é precisamente o conjunto de todos os conjuntos (V):

*In ZF variables range over all (pure) sets. Therefore, ZF presupposed this domain of variation: the extension of the term “set”, over which extension the set quantifiers range. And this is nothing but V. Therefore, the intelligibility of ZF presupposes a set whose existence has to be denied by the theory. (BERTO, 2007, p. 89).*<sup>98</sup>

---

<sup>95</sup> “Agora, o que é um conjunto? Não pode ser a extensão de “[...] é um conjunto”, uma vez que essa extensão seria o conjunto universal [...] mas há nenhum conjunto universal. Então, na teoria dos conjuntos padrão não há nenhum conjunto/extensão correspondendo ao nosso uso de “[...] é um conjunto”. [...] A teoria dos conjuntos padrão está usando uma noção fundamental que não pode ser explicada pela teoria! Ou usa uma noção fundamental que é incoerente dada a própria teoria!”

<sup>96</sup> Poderíamos dizer então que a teoria é fraca demais para expressar a si mesmo, ou, o que seria o mesmo, que ela é incapaz de pôr seus pressupostos.

<sup>97</sup> Esse já era, como vimos, o argumento de Cantor (o princípio do domínio) para afirmar que com um infinito potencial já está dado igualmente um infinito atual – que o infinito potencial de fato pressupõe o infinito atual.

<sup>98</sup> “Em ZF as variáveis variam sobre todos os conjuntos (puros). Portanto, ZF pressupõe esse domínio de variação: a extensão do termo “conjunto”, extensão sobre a qual os quantificadores de conjuntos variam. E isso não é outra coisa que V. Consequentemente, a inteligibilidade de ZF pressupõe um conjunto cuja existência é negada pela teoria.”

Como observa Priest (2002), aqui a consistência só pode ser adquirida ao elevado preço de excluir o conjunto cuja existência a teoria é forçada a assumir<sup>99</sup> – ao menos a pressupor no nível prático: pois o uso dessa pressuposição está implícito na expressão mesma da teoria, cuja inteligibilidade depende da quantificação sobre o conjunto universal (que, no entanto, é uma totalidade ilegítima).

É claro que um problema semelhante aparece com relação à hierarquia de Tarsky. Nesse caso, a teoria nos autoriza apenas a fazer afirmações a respeito do nível linguístico inferior, e exige expressamente que cada nível  $i+1$  possua seu próprio predicado de verdade  $T_{i+1}$ , referente ao nível  $i$ , isso é, para cada nível  $i$  o predicado de verdade não é dado nesse mesmo nível (caso no qual teríamos proposições auto-referentes), mas apenas em seu meta-nível relativo, o nível superior  $i+1$ . Note, porém, que para explicar essa característica fundamental da hierarquia se é obrigado a utilizar termos como “para cada nível” – que se referem a todos os níveis simultaneamente.

A exposição da teoria, portanto, exige asserções universais, não estritamente nível-dependentes, que por sua vez não são válidas no interior da própria hierarquia – novamente estamos frente a um caso em que a teoria pressupõe algo que proíbe:

*Again, we see that the problem of the paradoxes is “solved” only by moving to a language weaker than English. A final irony is that, even to explain what the hierarchy is, we must assert (among many other things) the existence, for each index  $i$ , of a truth predicate  $T_i$ , which is just what cannot be done on the hierarchy view. Hence any theory to the effect that the hierarchy is English is self refuting (or inconsistent). (PRIEST, 2006, p. 20).<sup>100</sup>*

Se a formalização da teoria dos conjuntos (ZF) e a formalização da linguagem natural (Tarsky) falham, é fácil ver que a formalização da matemática (Russell) também falha, e precisamente pela mesma razão. É que a expressão da

<sup>99</sup> “Thus, since in ZF there are variables ranging over all sets, the theory presupposes the collection of all sets,  $V$ , even if this set cannot be shown to exist in the theory. Consistency has been purchased at the price of excluding from it a set whose existence it is forced to presuppose” (PRIEST, 2002, p. 140).

<sup>100</sup> “Novamente, vemos que o paradoxo só é ‘resolvido’ passando para uma linguagem mais fraca que o inglês. Uma ironia final é que até mesmo para explicar o que a hierarquia precisamos afirmar (entre outras coisas) a existência, para cada índice  $i$ , de um predicado de verdade  $T_i$ , o que é exatamente o que não pode ser feito na visão da hierarquia. Consequentemente, qualquer teoria no sentido de que a hierarquia em inglês é auto-refutante (ou inconsistente).”

teoria exige que façamos afirmações universais, válidas para todas as funções, independente da ordem – o que implica em quantificações que atravessam as ordens e conseqüentemente violam a distinção de tipos. Se, por um lado, a teoria afirma que só fazem sentido as proposições que quantificam sobre uma única ordem, para expressar, por exemplo, o próprio axioma da reducibilidade, do qual tratamos anteriormente, se faz necessário falar em termos de todas as funções. Como coloca Berto (2007, p. 75):

*The axiom [of reducibility] is supposed to hold for all functions. Therefore, when Russell expresses it by talking about “every function”, or about “any given function”, he is violating the hierarchy of orders, which would allow meaningful statements to quantify only on things of a single order. Again, you may experience a déjà-vu: just like the Tarskian hierarchy, the theory prescribes us, as it were, to always talk from a single level in the hierarchy. However, in order to expose the theory, we are forced to claim, among other things, that each propositional function belongs to a single order. But since no variable can range over all propositional functions, and each is confined in its own order, “each propositional function” is ruled out as meaningless by the theory. Attempts to formulate the theory of types violate the theory.<sup>101</sup>*

Lembremos que o que levou Russell a formular a teoria dos tipos foi a sua descoberta de uma contradição na teoria dos conjuntos. O propósito mesmo da teoria é, portanto, evitar totalidades “*over-large*” [excessivamente grandes], como o conjunto de todos os conjuntos, pois Russell associava, corretamente, tais objetos auto-referentes (infinitudes absolutas) com a emergência de paradoxos. A forma mais simples de se livrar desses paradoxos seria negar que tais objetos possam existir, impondo restrições à formação de totalidades.

Por isso, na teoria de Russell o domínio de uma variável sempre é somente uma ordem – um conjunto é definido por uma função sobre aquela ordem, de modo que só podem conter objetos de uma única ordem; não pode haver, portanto, a totalidade de todas as proposições, de todos os conjuntos. Por outro lado, isso torna

---

<sup>101</sup> “O axioma da reducibilidade é supostamente válido para todas as funções. Portanto, quando Russell o expressa falando sobre “toda função”, ou sobre “qualquer função dada”, ele está violando a hierarquia de ordens, que permitiria afirmações significativas quantificarem apenas sobre coisas de uma única ordem. Novamente, talvez você tenha uma sensação de *déjà-vu*: exatamente como a hierarquia de Tarsky, a teoria nos prescreve a sempre falar de um único nível da hierarquia. Entretanto, para expor a teoria, somos forçados a afirmar, entre outras coisas, que cada função proposicional pertence a uma única ordem. Mas uma vez que nenhuma variável pode variar sobre todas as funções proposicionais, e cada uma é confinada à sua própria ordem, “cada função proposicional” é excluída pela teoria, como sem sentido. Tentativas de formular a teoria dos tipos violam a teoria.”



virtualmente não expressáveis as determinações que definem a própria teoria, pois elas devem se aplicadas a todas as funções, indistintamente, de modo que pressupõem a totalidade das proposições, sobre a qual quantificam – desse modo, as determinações que estão pressupostas na teoria não podem ser postas no interior da teoria mesma.

Isso empurra muitas das exigências da própria teoria para além do limite do expressável. Por exemplo, a lei do terceiro excluído: toda proposição tem que ser verdadeira ou falsa (não há um terceiro valor de verdade). Supõe-se que a lei é universalmente válida, e, aliás, é o que ela mesma afirma. Mas se assim for, a proposição da lei quantifica sobre todas as proposições, pressupõe então a coleção da totalidade das proposições, que é uma multiplicidade inexistente (de acordo com a própria teoria), e, portanto, não pode ser expressa. O mesmo ocorre, como já vimos, com o próprio axioma da reducibilidade, cuja expressão exige a quantificação sobre todas as funções, o que pressupõe a coleção de todas as funções. Os axiomas de Russell não são expressáveis pela teoria de Russell, e podem ser julgados pela própria teoria como “sem sentido”, pois pressupõem coleções ilegítimas. Já a própria formulação da teoria das ordens viola a teoria das ordens.

A ideia geral da própria teoria das ordens não pode ser explicada sem fazer a afirmação fundamental de que toda função proposicional tem uma ordem determinada. Novamente, ao fazer tal asserção universal, estamos necessariamente pressupondo a totalidade das funções proposicionais como um domínio de quantificação – a mesma totalidade que a teoria afirma não poder existir, está agora sendo utilizada na própria explicação da teoria (PRIEST, 2002)<sup>102</sup>.

Podemos, então, ver claramente porque a teoria formal axiomática dos conjuntos, com sua hierarquia cumulativa, teria também necessariamente que falhar, uma vez que as suas bases lógicas residem na teoria dos tipos de Russell: *“This hierarchy is a sophisticated form of type theory, and it fails for exactly the*

---

<sup>102</sup> *“To add insult to injury, the very theory of orders cannot be explained without quantifying over all functions, and hence violating it. For to explain it, one has to express the fact that every propositional function has a determinate order. Hence, the theory is self-refuting”* (PRIEST, 2002, p. 138).

*same reason that type theories always fail: namely, that we want to, and do, make statements that cross types*” (PRIEST, 2006, p. 35)<sup>103</sup>.

É em geral por isso que todas as tentativas de substituir circularidades por hierarquias (a teoria dos tipos de Russell, a formalização ZF da teoria dos conjuntos e a hierarquia semântica de Tarsky) se mostram insuficientes e, em última instância, se autoderrotam: todas se enredam em contradições performativas, entre o que fazem e o que dizem, entre o que pressupõem e o que põem. O resultado, de certa forma trágico, é que todo esse rodeio na tentativa de escapar das contradições acaba conduzindo a uma nova contradição<sup>104</sup>:

*Russell’s solution to the problem of the contradiction at the limits of thought generates another. By his own theory, Russell’s theory cannot be expressed (Transcendence); but he does express it (Closure).* (PRIEST, 2002, p. 140).<sup>105</sup>

A contradição enfim realiza seu retorno triunfal, voltando para assombrar os que pensavam a ter esconjurado – a lição parece ser: se você suprimir a contradição aqui, ela acabará aparecendo de novo ali. Caso se esteja firmemente compromissado com a consistência, não parece haver muita alternativa que não o silêncio – a única forma de atestar conseqüentemente o fato da não expressibilidade dessas teorias é não as expressando.

Como compreender, em nível genérico, o que está acontecendo aqui? A raiz do problema é a tentativa de eliminar as circularidades. Como vimos, essa tentativa pode parecer bem intencionada: é motivada pelo medo de contradições. Como estamos acostumados a pensar que as contradições são incompatíveis com a racionalidade, nada parece ser mais nobre do que o esforço de salvaguardar a razão frente a tal temível ameaça. A eliminação de circularidades nos conduz a hierarquias potencialmente infinitas, e constituem uma tentativa de redução do bom infinito ao mau infinito. Tal operação pretendia ser conservativa quanto ao conteúdo, mas fracassa: a redução se demonstra impossível, e o bom infinito

<sup>103</sup> “Essa hierarquia é uma forma sofisticada de teoria dos tipos, e fracassa exatamente pelas mesmas razões que a teorias de tipos sempre fracassam: a saber, que queremos fazer, e fazemos, afirmações que atravessam os tipos.”

<sup>104</sup> E há aqui novamente uma semelhança com a situação kantiana: para escapar das antinomias, Kant se viu obrigado a falar de coisas sobre as quais não podia falar.

<sup>105</sup> “A solução de Russell para o problema da contradição nos limites do pensamento gera outra contradição. Por sua própria teoria, a teoria de Russell não pode ser expressa (Transcendência); mas ele a expressa (Fechamento).”

aparece como muito “maior” que o mau infinito, e conseqüentemente inabarcável por ele. A redução nos arremessa a um universo extremamente empobrecido, mas é precisamente essa pobreza que garante sua consistência interna.

No entanto, o espaço conceitual do mau infinito é tão não-genérico que deixa boa parte da matemática de fora, e entra em contradição com a sua pretensão de universalidade. De fato, seu poder expressivo é tão reduzido que é incapaz de dar conta de si mesmo; é pequeno demais para expressar suas próprias condições de existência. Em termos hegelianos, é incapaz de pôr seus pressupostos. Posto e pressuposto entram em contradição performativa. O que é internamente expresso (posto) continua consistente, mas o preço a pagar por isso é que seus pressupostos não podem ser internalizados: só se pode falar da teoria fora dela, isso é, assumindo tacitamente seu caráter não-genérico, condicionado.

Tais teorias hierárquicas são, portanto, semanticamente abertas. Quando nos aparece uma estrutura hierárquica (como a teoria dos tipos, ou a hierarquia cumulativa de ZF) para descrevê-las precisamos fazer afirmações universais, que valem para todos os níveis. Mas isso significa tomar a própria hierarquia como um objeto – atribuir objetividade a totalidades não-legítimas no interior das teorias. A expressão dessas teorias exige afirmações que atravessam os níveis – precisamente o tipo de afirmações que elas explicitamente dizem não fazer sentido.

O mais surpreendente é que de certo modo isso é óbvio: se estou falando da própria hierarquia, é porque a tomo como um objeto – adoto uma postura exterior a ela. Mas isso imediatamente me coloca em um nível hierárquico superior: significa que estou atribuindo um limite, realizando uma operação de fechamento. Se agora, contudo, faço a pergunta sobre de onde falo – certamente não é de dentro da hierarquia –, e o mesmo princípio finitista continua válido, então forma-se um novo progresso ao infinito. A não ser que agora esteja em terreno infinito, onde a autorreferência é válida – nesse caso, o regresso ao infinito pode ser evitado por meio da circularidade.

O que de fato todas essas construções formais finitistas pressupõem é a linguagem natural – cuja meta-linguagem está incluída já na própria linguagem, e é, portanto, semanticamente fechada. Se pode capturar esse resultado em seu aspecto negativo e afirmar que o que elas pressupõem são “noções informais” – e apresentar

isso como uma deficiência. Mas o que há de correto nessa percepção é que a linguagem natural não pode ser completamente formalizada – e isso, longe de ser um defeito, aponta apenas para a não-genericidade de suas formalizações: a deficiência está não na linguagem natural, mas no pensamento que insiste em reduzi-la a formalizações (isto é, a versões emasculadas).

O pensamento natural, assim como a linguagem natural, faz bom uso das circularidades – essas não podem ser linearizadas ao custo de substituir o pensamento natural por um pensamento artificial, um artefato produzido pela mutilação do pensamento.

Para Hegel a situação é muito clara: de fato o condicionado pressupõe o incondicionado, o finito pressupõe o infinito, o entendimento é um recorte da razão. Por isso mesmo a Lógica, enquanto ciência do pensamento puro, não pode ser meramente formal, pois é o processo do pensar pensando o pensar. Como circularidades como essa são inevitáveis – na verdade, constitui o próprio conteúdo essencial – a lógica precisa ser semanticamente fechada. O fechamento da lógica é necessário pois ela deve ser capaz de falar de si mesma, e testar seus conceitos fazendo-os dobrar sobre si – desse modo tem, igualmente, que reprovar no estreito teste de cientificidade de Tarsky. Uma lógica poderosa e dinâmica, que se desenvolve, não pode jamais ser científica de acordo com os critérios do entendimento.

Após todo esse percurso, podemos agora retornar ao conceito de infinito de Hegel e examinar como ele se relaciona com a distinção entre razão e entendimento.

## **2.8 Finito e infinito: entendimento e razão**

O finito é o limitado em geral – é finito precisamente porque encontra um limite. O limite consiste em sua determinação, mas com o limite está posto também o além dessa determinação, pois algo é determinado em oposição ao seu outro, ao que está fora da limitação. Se o finito é dado inicialmente como um imediato, um essente, seu caráter relativo torna-se evidente na medida em que sua própria determinidade remete para além dele. Ser finito é ser determinado por outro.

Um conteúdo finito dado, na medida em que é imediato, aparece inicialmente também como indeterminado – como um algo, que apenas é o que é. Um conteúdo assim está apenas pressuposto: pô-lo como realmente finito é determiná-lo como um resultado. Se agora o algo não é simplesmente, mas é um resultado (posto), ainda resta saber o que ele mesmo pressupõe. E se o algo é determinado pelo outro, esse outro algo, por sua vez, é determinado pelo quê? A questão agora é pôr os pressupostos do que está posto – e é fácil perceber aqui a formação de um incipiente regresso ao infinito.

Na medida em que passamos de um imediato em geral, indeterminado, para um finito determinado, está posto também um além desse finito – seu limite é relativo a outro, de modo que o finito é mediado por esse outro. Caso esse outro, por sua vez, seja também um finito, então o mesmo vale novamente – seu limite, e, portanto sua determinidade, é relativa também a outro, para além dele. E assim por diante, ao infinito.

Em resumo, se perguntarmos em geral sobre um dado finito (sua condição, sua causa, seu fundamento, etc.), e estivermos pré-dispostos a aceitar apenas respostas que se conformam a um modelo finitista – isto é, respostas sobre o finito devem ser elas mesmas também finitas em natureza –, somos imediatamente arremessados em um progresso ao infinito de perguntas e respostas; de pôr limites para logo transcendê-los. E a cada nova resposta dada, se levanta também uma nova pergunta – pois uma vez que algo é posto, determinado como um resultado resta à questão a respeito do que a pôs, e a cadeia de determinações se prolonga assim ao infinito.

Hegel observa que é comum que esse progresso ao infinito seja considerado como algo de “último”, “para além do qual o pensamento não vai”. O pensamento finitista alcança seu limite no progresso ao infinito, ou, como comenta Hegel, tendo chegado tão longe quanto esse “e assim por diante ao infinito” considera que realizou seu objetivo, e se dá por satisfeito<sup>106</sup>.

Há certamente um modo de pensar, cujas raízes chegam a Aristóteles, no qual essa é a única concepção coerente de infinito possível: dentro dos limites do

---

<sup>106</sup> *“Progress to infinity, a progress which in so many forms and applications, is accepted as something ultimate beyond which thought does not go but, having got as far as this ‘and so on to infinity’, has usually reached its goal”* (HEGEL, 1969, p. 142).

racional, ao falar de infinito é com o progresso ao infinito que estamos lidando. No entanto, esse “infinito”, observa Hegel, tem apenas o significado vazio do “não-ser”, é a contradição posta, não resolvida, que indefinidamente se lança fora do finito, sem que o infinito torne-se positivamente presente. Não passa, pois, de uma fuga do finito que não nunca chega a alcançar efetivamente o infinito, é, nas palavras do próprio Hegel (1969, p. 227): “[...] *the problem of attaining the infinite, not the actual reaching of it; it is the perpetual generation of the infinite, but it does not get beyond quantum, nor does the infinite become positively present.*”<sup>107</sup>

Mesmo a tentativa de Cantor, de garantir um tratamento matemático do infinito atual generalizando o princípio da contagem, não é nada mais que aplicar também um limite a sequências infinitas, portanto considerá-las também como quantidades determinadas (*números transfinitos*), o que acaba resultando também, por sua vez, em um novo progresso ao infinito. O infinito relativo de Cantor (que o próprio reconhece como não sendo expressão do verdadeiro infinito), ainda que seja um infinito atual, não vai além do quanto, um número transfinito permanece um número, daí porque o mesmo movimento de lançar-se fora permanece, e também os ordinais continuam indefinidamente. E exatamente por isso o próprio Cantor reconhece que seu infinito ainda não é expressão do verdadeiro infinito, somente infinito relativo – permanece, em certo sentido, muito pequeno. É como se Hegel (1969, p. 227) respondesse antecipadamente a essa tentativa de seguir contando (aplicando, aliás, a operação de fechamento) mesmo no infinito:

*But because the infinite now affirmatively present is again a quantum, what has been posited is only a fresh limit; this, too, as a quantum, has again fled from itself, is as such beyond itself and has repelled itself into its non-being, into its own beyond, and as it thus repels itself into the beyond, so equally does the beyond perpetually become a quantum.*<sup>108</sup>

---

<sup>107</sup> “O problema de atingir o infinito, mas não o efetivo alcançar do infinito; é a perpétua geração do infinito, mas que não vai além do quantum, nem o infinito sem torna positivamente presente.”

<sup>108</sup> “Mas porque o infinito agora afirmativamente presente é de novo um quanto, o que foi posto é apenas um novo limite; esse, também, como um quanto, mais uma vez foge de si mesmo, está, como tal, além de si mesmo e se repeliu em seu não-ser, em seu próprio além, e como ele então repele a si mesmo no além, então igualmente o além se tornam quanto perpetuamente.”

Uma vez que consideremos o infinito como “afirmativamente presente”, ou seja, como infinito quantitativo atual, o que está determinado é um quanto – o infinito como uma quantidade determinada (como um número). Esse é como vimos o princípio do fechamento. A operação de fechar o infinito potencial por meio de um limite é também, imediatamente, transcender esse mesmo limite, pois com o limite também fica determinado o além do limite.

Dessa forma, a cada fechamento se abre um além, sobre o qual novamente o quanto se lança, de modo que é o além é perpetuamente convertido em quanto – englobado pelo movimento de determinação quantitativa – sem que, contudo, o além se esgote. Essa determinação nunca está completa, pois em cada novo limite está implicado um novo além. Trata-se, como já notado anteriormente, do princípio da abertura. Estamos de volta, portanto, à alternância perpétua entre princípio da abertura e princípio de fechamento – que é para Hegel (1969, p. 142) apenas a expressão de uma contradição não resolvida:

*The progress to infinity is, consequently, only the perpetual repetition of one and the same content, one and the same tedious alternation of this finite and infinite. The infinity of the infinite progress remains burdened with the finite as such, is thereby limited and is itself finite.*<sup>109</sup>

Nessa alternância tediosa, o infinito do progresso ao infinito permanece preso ao finito – é, portanto, um infinito limitado, isso é: finito. Esse infinito finito é o que Hegel chama de mau infinito, pois não consegue realizar o conceito de infinitude, uma vez que não consegue se desprender do finito. Quando esse mau infinito é considerado como algo definitivo, do qual o pensamento não é capaz de ir além, estamos diante de um pensamento finitista:

*The spurious infinite, especially in the form of the quantitative progress to infinity [...] is commonly held to be something sublime and a kind of divine worship, while in philosophy it has been regarded as ultimate.* (HEGEL, 1969, p. 228).<sup>110</sup>

<sup>109</sup> “O progresso ao infinito é, conseqüentemente, apenas a repetição perpétua de um e mesmo conteúdo, uma e a mesma alternância tediosa desse finito e infinito. A infinitude do progresso infinito permanece atada ao finito enquanto tal é conseqüentemente, limitada e ela mesma finita.”

<sup>110</sup> “O mau infinito, especialmente na forma do progresso ao infinito quantitativo, é comumente tido como algo de sublime e gozando de um tipo de dignidade divina, enquanto em filosofia tem sido considerado como algo de último, definitivo.”

A absolutização do mau infinito é própria do entendimento<sup>111</sup>. O pensamento finitista, que tem seu limite no mau infinito, não é outra coisa que o entendimento. O entendimento se esforça para manter a oposição abstrata entre finito e infinito, como conceitos que se excluem mutuamente – o finito como limitado, o infinito como a recorrente superação do limite. Precisamente nessa tentativa de resguardar o infinito como puro, absolutamente separado do finito, ele é posto como apenas o limite do finito. Desse modo, diz Hegel (1969, p. 137):

*[...] the infinite is not yet really free from limitation and finitude; the main point is to distinguish the genuine Notion of infinity from the spurious infinity, the infinite of reason from the infinite of understanding; yet the latter is the finitized infinite, and it will be found that in the very act of keeping the infinite pure and aloof from the finite, the infinite is only made finite.*<sup>112</sup>

O paradoxo para o qual aponta Hegel é que a pretensão original de efetuar uma cisão entre o finito e o infinito, cujo objetivo é manter o infinito puro, livre do finito, e assim absolutamente infinito, realiza-se efetivamente como seu contrário: com a finitização (e, portanto, falsificação) do infinito. Nesse sentido, Hegel pode dizer que o entendimento não sabe o que faz, pois faz exatamente o contrário do que deseja fazer. Isso tem que ocorrer porque, em geral, separar é limitar – mas quando se aplica a operação sobre o próprio infinito o resultado, evidentemente contraditório, é o de um infinito limitado.

Assim, para Hegel, é necessário distinguir o bom infinito do mau infinito, isto é, o infinito do entendimento (mau) e o infinito da razão (bom): o infinito do entendimento é o infinito finitizado – é o infinito abstratamente oposto ao finito: se o finito é o limitado, o infinito é o sem limite. E é precisamente nesse esforço de purificar o infinito, separando absolutamente do finito, que o infinito é feito finito: o entendimento finitiza o infinito ao defini-lo como o outro do finito. Segundo

---

<sup>111</sup> O mau infinito é o limite definitivo, a barreira intransponível que o entendimento não consegue superar. Ou melhor: é enquanto o pensar não é capaz de ir além dessa barreira (de enxergar algo por cima dela) que permanece entendimento. O entendimento é o pensar restrito pelo horizonte limitado do mau infinito.

<sup>112</sup> “O infinito não é ainda realmente livre da limitação e da finitude; o principal é distinguir a noção genuína de infinito do mau infinito, distinguir o infinito da razão do infinito do entendimento; o último é o infinito finitizado, e se descobrirá que no próprio ato de manter o infinito puro e afastado do finito, o infinito é apenas feito finito.”



Hegel (1969, p. 139) o infinito abstrato, unilateral, do entendimento é afirmado como simples negação do finito, e desse modo um infinito que é si finito:

*The infinite as thus posited over against the finite, in a relation wherein they are as qualitatively distinct others, is to be called the spurious infinite, the infinite of the understanding, for which it has the value of the highest, the absolute Truth.*<sup>113</sup>

Para o entendimento, esse mau infinito é o próprio limite do pensamento (“o que há de mais elevado”, a “verdade absoluta”, “algo definitivo”); a filosofia que considera o mau infinito como algo para além do qual o pensamento não pode ir é necessariamente uma filosofia do entendimento.

O entendimento, de acordo com Hegel, é o pensar que só produz determinações finitas. Assim como é necessário distinguir, na ideia geral de infinito, o conceito de mau infinito, cuja figura é um progresso ao infinito, e o conceito de bom infinito, também no pensamento em geral uma distinção paralela é possível:

Quando se trata do pensar, deve-se distinguir o pensar finito meramente do entendimento, do pensar infinito, racional. As determinações-do-pensamento, tais como se acham de modo imediato e singularizado, são determinações finitas. Ora, o verdadeiro é o infinito em si, que não se deixa exprimir nem trazer à consciência através do finito. (HEGEL, 1995, p. 91).

O pensar finito é o entendimento, e a sua noção de infinito é a do mau infinito (infinito finitizado), enquanto o pensar infinito é a razão, capaz de apreender o verdadeiro infinito. Para o entendimento, portanto, o infinito propriamente racional permanece um além inacessível (ou como havíamos visto: “um transcendente”, algo de “místico”). Hegel atribui a Kant a distinção entre razão e entendimento, segundo a qual o entendimento é o pensamento que tem por objeto o finito enquanto a razão é o pensamento que tem por objeto o infinito<sup>114</sup>. Mas lamenta que o próprio Kant tenha degradado essa distinção ao limitar a razão:

<sup>113</sup> “O infinito como posto em oposição ao infinito, em uma relação na qual são como qualitativamente distintos (cada um como o outro do outro), deve ser chamado de mau infinito, o infinito do entendimento, para o qual ele tem o valor mais alto, a verdade absoluta.”

<sup>114</sup> “A diferença entre entendimento e razão foi posta em evidência, com precisão, primeiro por Kant; e estabelecida de forma que o entendimento tem por objeto o finito e o condicionado, enquanto a razão, o infinito e o incondicionado” (HEGEL, 1995, p. 15).

Kant, na verdade, apreendeu a razão como faculdade do incondicionado. Entretanto, se ela é reduzida simplesmente à identidade abstrata, então está aí ao mesmo tempo implicado o abdicar de sua incondicionalidade, e então a razão, de fato, não é outra coisa que entendimento vazio. Incondicionada é a razão somente por não ser determinada de fora por um conteúdo estranho; senão, antes, determina-se a si mesma e por isso em seu conteúdo está junto a si mesma. (HEGEL, 1995, p. 129).

O que distingue a razão, portanto, é que ela não é determinada de fora – sua determinidade não se dá pela mediação de outro, externo –, mas se determina a si mesmo, isso é: autodeterminada. O princípio da identidade abstrata – que algo é igual a si mesmo e não pode ser diferente de si mesmo: um ente determinado é uma coisa ou outra – é nada menos que a exigência de consistência: mas se a razão se guia por essa exigência, ela precisa evitar o verdadeiramente infinito (ou a infinitude absoluta), para não cair em contradições. A forma de fazer isso é proibindo a auto-reflexão, mas o preço, como vimos, é a perda de poder expressivo – o resultado final é que o entendimento revela-se como mais pobre que a razão: há um espaço racional fora do alcance do entendimento, o pensamento infinito é mais genérico que o pensamento finito.

No espaço do entendimento, isso é, o campo em que o pensamento se move exclusivamente por determinações finitas, definido pela restrição da não-circularidade, a autodeterminação não é possível: um determinado (finito) é sempre determinado por um outro determinado (igualmente finito) exterior a ele. A, contudo, razão não é determinada de fora – é fechada sobre si mesmo. O que a diferencia do entendimento é precisamente sua autonomia, ou seja, sua capacidade de dar a si mesmo suas próprias formas, refletir a respeito de seus próprios procedimentos, analisarem-se criticamente, e por meio dessa relação negativa a si produzir novo conteúdo. A razão, portanto, tem a forma da circularidade, enquanto o entendimento a forma do regresso linear ao infinito.

Como observa Moore (1991, p. 100): “*The correct geometrical image of infinity, for him [Hegel], was not an endless straight line but a circle.*”<sup>115</sup> O infinito do entendimento, ou mau infinito, tem como imagem uma linha sem fim, enquanto

---

<sup>115</sup> “A imagem geométrica correta da infinitude, para Hegel, não era a linha reta sem fim, mas um círculo.”

o infinito da razão voltou-se sobre si mesmo, e aparece como circularidade. Nas palavras do próprio Hegel (1969, p. 149):

*The image of the progress to the infinite is the straight line [...]; the image of true infinity, bent back into itself, becomes the circle, the line which has reached itself, which is closed and wholly present, without beginning and end.*<sup>116</sup>

Para Hegel (1995, p. 92-137), o grande mérito da filosofia crítica, de Kant, é ter estabelecido que “as determinações-do-entendimento pertencem à finitude, e que o conhecimento, que se move no interior delas, não alcança a verdade” – o entendimento, sendo ele mesmo finito “também só conhece a natureza do finito”.

Contudo, o mais importante para Hegel (1995, p. 137) é que apenas com o entendimento ainda não se esgota a questão; “há uma terra superior”, mas que é inalcançável (transcendente) pela filosofia do entendimento (finitista) – “permanece um além inacessível.” O que é inconcebível para o entendimento, torna-se articulável nessa “terra superior” – que é um espaço conceitual mais amplo, mais genérico, onde é possível pensar a autodeterminação, e conseqüentemente se pode pôr a questão da autonomia.

## 2.9 De autopoiese e alças estranhas

A noção de autonomia, ou de autodeterminação, é uma violação explícita da teoria dos tipos – implica em um colapso dos níveis hierárquicos, com a consequência de que não é mais possível manter as ordens separadas: o que está acima é simultaneamente o que está abaixo. Não se trata mais da determinação finita, isso é, externa, na qual um objeto recebe sua determinidade de fora, a partir de um nível hierárquico superior: aqui, ao contrário, o determinante é ao mesmo tempo o determinado. O objeto infinito dá a si mesmo sua própria determinação, e assim evita, por meio de uma circularidade, o mau infinito da seqüência linear,

---

<sup>116</sup> “A imagem do progresso ao infinito é a *linha reta* [...]; a imagem do verdadeiro infinito, dobra sobre si mesmo, torna-se o círculo, a linha que atingiu a si mesma, que é fechada e totalmente presente, sem *começo* e *fim*.”

indefinida, de determinações. Autodeterminação, como sabe, é também a definição de Hegel para a liberdade, e é o que distingue o orgânico do mecânico.

O cientista cognitivo Douglas Hofstadter (2006) dá ao colapso dos níveis hierárquicos, quando há um fechamento de ciclo que não obedece ao princípio do círculo vicioso, o nome de “*alça estranha*”<sup>117</sup>:

*A strange loop is a kind of feedback loop in which, in the series of stages that constitute the cycling around, there is a shift in levels that feels like an upward movement in a hierarchy, and yet, when the cycle closes, it turns out that one winds up where one had started, in violation of the seeming hierarchy. Unlike a mere round trip, a strange loop feels like a paradoxical voyage in an abstract space.*

Uma alça estranha nada mais é que expressão da verdadeira infinitude hegeliana – é, aliás, uma imagem ainda melhor do que um simples círculo (“*a mere round trip*”), porque apreende o caráter peculiarmente paradoxal do bom infinito. Como nota o próprio Hofstadter, acompanhar uma alça estranha é como fazer uma viagem paradoxal em um espaço abstrato – uma amostra do caráter vertiginoso do pensamento infinito.

E assim como Hegel (1969, p. 158) afirmava que a “auto-consciência é o exemplo mais próximo da presença do infinito”, Hofstadter defende a tese de que o “Eu” é uma alça estranha. Tal círculo paradoxal – voltado sobre si mesmo e realizando um curto-circuito da escala hierárquica – é precisamente a forma geral do Si. A auto-relação, de uma perspectiva hegeliana, constitui a essência mesma do Eu e do pensar infinito (racional): “[...] o pensar está junto de si mesmo, consigo mesmo se relaciona, e tem a si mesmo por objeto. [...] O Eu, o pensar, é infinito, pelo motivo de que se refere no pensar a um objeto que é ele mesmo” (HEGEL, 1995, p. 91).

Ao afirmar que o Eu é infinito porque se refere a si mesmo, Hegel está deixando mais que claro a íntima conexão entre infinitude e autorreferência – o que

---

<sup>117</sup> Em outra formulação: “*What I mean by an “strange loop” is [...] not a physical circuit but an abstract loop in which, in the series of stages that constitute the cycling-around, there is a shift from one level of abstraction (or structure) to another, which feels like an upwards movement in hierarchy, and yet somehow the successive “upward” shifts turn out to give rise to a closed cycle. That is, despite one’s sense of departing ever further from one’s origin, one winds up, to one’s shock, exactly where one had started out. In short, a strange loop is a paradoxical level-crossing feedback loop*” (HOFSTADTER, 2007, p. 101).

para Russell era algo de vicioso, a ser eliminado a qualquer custo, é para Hegel o mais alto e o mais efetivo<sup>118</sup>.

Hofstadter (2007, p. 102) utiliza para ilustrar seu conceito de alça estranha o famoso desenho de Escher, no qual duas mãos se desenhavam mutuamente:

*One of the most canonical [...] examples is M. C. Escher's litograph Drawing Hands, in which (depending on where one starts) one sees a right hand drawing a picture of a left hand (nothing paradoxical yet), and yet the left hand turns out to be drawing the right hand (all at once, it's a deep paradox).<sup>119</sup>*

Intuitivamente, o produtor (no caso, a mão que desenha) está em um nível superior ao do produto (a mão desenhada) – a passagem da mão desenhada para a mão que desenha é uma subida na escala hierárquica. O que é paradoxical é que ao realizarmos a subida nos damos conta que a mão que desenha é por sua vez desenhada pela própria mão desenhada – ou seja, que constantemente subindo na hierarquia retornamos ao nível original. Ou na linguagem de Hegel (2002, p. 190): “o último ou o resultado é igualmente o primeiro”<sup>120</sup>.

O biólogo Varela (1984), criador da teoria da autopoiese, faz uso da mesma noção de “alça estranha”:

---

<sup>118</sup> Tal divergência de avaliação tem conseqüências profundas no que se refere a como essas tradições filosóficas distintas compreendem a razão: se para uma o racional é a absolutização do princípio da identidade abstrata, ainda que a custa da eliminação da autorreferência (*a contradição é o irracional*), para a outra, o que foi assim definido como razão não é mais que mero entendimento, enquanto só o pensamento infinito (aquele que “consigo mesmo se relaciona”, que se autodetermina) é a verdadeira razão, acima do unilateralismo e estreiteza do entendimento. Por isso a filosofia especulativa considera o entendimento como um recorte da razão, e os objetos do entendimento como casos muito especiais de uma ontologia mais complexa, ressaltando assim o caráter especial, não-genérico, da metafísica baseada na identidade abstrata (aí reside, precisamente, a estreiteza do entendimento: ele é pequeno demais para apreender uma realidade complexa). Essa distinção se reflete nos julgamentos que fazem dos conceitos e, por conseqüência, da noção de objetividade que delimita o campo dos objetos considerados legítimos. As preferências normativas ficam evidentes na medida em que o que para uma postura filosófica é “círculo *vicioso*” (que deve ser eliminado) é para a outra “*bom* infinito” (o que há de mais elevado).

<sup>119</sup> “Um dos mais canônicos exemplos é a litografia de M. C. Escher “*drawing hands*” (mãos que desenhavam), na qual (dependendo de onde se começa) se vê uma mão direita desenhando uma figura de uma mão esquerda (nada paradoxal ainda), mas acaba se descobrindo que a mão esquerda está desenhando a mão direita (tudo de uma vez, é um profundo paradoxo).”

<sup>120</sup> Não por acaso, Hegel se expressa assim ao tratar do orgânico da Fenomenologia do Espírito. O orgânico seria para Hegel o próprio “fim real”, que emerge na medida em que opera o “retorno sobre si mesmo”. Hegel enfatiza que o organismo não produz algo que é exterior, mas se auto-produz: nesse processo de reprodução, o que está sendo produzido e o produtor são o mesmo – “o que é produzido tanto está presente, como está sendo produzido”.

*A [strange] loop is completed whereby two levels are collapsed, intercrossed, entangled. At this point, what we wanted to hold in separate levels is revealed as inseparable, our sense of foundation seems to falter, and a sense of paradox sets in.*<sup>121</sup>

Varela (1984), bem ao contrário de condenar tais alças como viciosas, por resultarem em confusão de níveis, as considera como chaves para compreender certos processos naturais:

*Traditionally such circularities were called vicious circles; they were the epitome of what had to be shunned. But I suggest that they be called virtuous and creative circles. In their apparent strangeness, there are keys to understanding of natural systems, their cognitive phenomena, and a rich world of forms.*<sup>122</sup>

O tipo de sistema natural ao qual o próprio Varela aplicou esse conceito foi o dos organismos. Para Varela, já se apresenta na vida a forma elementar da subjetividade (forme geral do Si) – que Hofstadter havia identificado somente para o Eu –, pois nela se realiza a identidade entre produtor e produto. Nesse sentido, não só o eu é uma alça estranha, mas também a vida em si, já em sua expressão mais básica: a da célula viva<sup>123</sup>. Varela compreende o ser vivo como o processo incessante do autoproduzir de si mesmo; está, portanto, presente o princípio da autodeterminação, de modo que os seres vivos podem ser encarados como sistemas autônomos.

<sup>121</sup> “Uma alça [estranha] se completa com o colapso, o entrecruzamento, o enredamento de dois níveis. Neste ponto, o que queríamos manter em níveis distintos revela-se como indissociáveis, nosso sentido de fundação parece vacilar, e uma sensação de paradoxo se impõe.”

<sup>122</sup> “Tradicionalmente, tais circularidades foram chamadas de círculos viciosos; eram a epítome do que tinha que ser afastado. Mas eu sugiro que elas sejam chamadas de círculos virtuosos e criativos. Em sua aparente estranheza, elas são chaves para a compreensão dos sistemas naturais, seus fenômenos cognitivos e um rico mundo de formas.”

<sup>123</sup> É por isso, nos parece, que Hans Jonas (2004, p. 11) pode dizer que “mesmo em suas estruturas mais primitivas o orgânico já prefigura o espiritual”. Há uma relação de analogia entre o orgânico e o espiritual que se fundamenta no fato de ambos serem realizações de uma mesma forma geral. Também por essa razão Jonas (2004, p. 13) pode identificar no metabolismo (“a camada básica de toda existência orgânica”) “a primeira forma da liberdade”. Se compreendermos liberdade como autodeterminação, tal como faz Hegel, o metabolismo, que é o processo efetivo de autoprodução do vivente, por meio do qual, diria Hegel (2002, p. 190), o orgânico “conserva a si mesmo na relação ao Outro”, é mesmo a expressão mínima da liberdade: a realização química de uma estrutura circular, autorreferencial, isso é, o que Varela chamaria de uma “máquina autopoietica”, é, nas palavras de Jonas, o “primeiro lampejo de um princípio de liberdade”.

Tal concepção está em perfeita sintonia com o que pensa Hegel a respeito da vida, e especificamente com relação ao seu conceito de bom infinito. Como afirma Zizek (2008, p. 277):

Para Hegel, a verdadeira infinidade não representa a expansão ilimitada, mas a autolimitação ativa (autodeterminação, em contraste com ser-determinado-pelo-outro). Nesse sentido exato, a vida (mesmo em seu aspecto mais elementar, como uma célula viva) é a forma básica da verdadeira infinidade, uma vez que já envolve o circuito mínimo por meio do qual o processo não é mais determinado simplesmente pelo exterior de seu meio ambiente, mas é em si capaz de (sobre) determinar o modo dessa determinação e, portanto, “postula seus pressupostos” [*Setzung der Voraussetzungen*].

Varela (1979) reconhece igualmente a inadequação de esquemas como a teoria dos tipos para dar conta de sistemas totais como os seres vivos. Atribui a relutância em aceitar um papel preponderante para as circularidades no interior mesmo do discurso científico como uma herança do que chamamos antes de “metafísica analítica”, com seu complementar procedimento reducionista, de identificar objetos atômicos basais e construir os sistemas como agregados desses objetos:

*I contend that the reluctance to concede a central role to circularity per se in system's organization is basically a heritage from positivism, or what I would like to call a Fregean viewpoint. The basic assumption here is that we can look at a system and identify initial or atomic elements with which a larger system can be constituted [...]. The idealized form of this logic is the Whitehead-Russell theory of types, where some atomic elements are given, and do not affect operations of higher types. The mental picture is that of a tree with roots and branches. But, this view is awkward for describing whole systems, where the picture is a more that of a closed network with roots and branches intertwining [...]. It resembles the network of language that the late Wittgenstein was concerned with. No type distinctions are possible in such a network. (VARELA, 1979, p. 167).<sup>124</sup>*

---

<sup>124</sup> “Sustento que a relutância em conceder um papel central à circularidade per se na organização do sistema é basicamente uma herança do positivismo, ou do que eu gostaria de chamar de um ponto de vista fregeano. A suposição básica aqui é que podemos olhar para um sistema e identificar elementos iniciais ou atômicos com os quais um sistema maior pode ser constituído [...]. A forma idealizada dessa lógica é a teoria dos tipos de Whitehead-Russell, onde alguns elementos atômicos são dados e não afetam as operações dos tipos mais elevados. A imagem mental é de uma árvore com raízes e ramos. Mas essa visão é inadequada para descrever sistemas totais, onde a imagem é mais a de uma rede fechada com raízes e ramos entrelaçados [...]. Isso se assemelha com a rede de linguagem na qual Wittgenstein tardio estava interessado. Não é possível fazer distinções de tipos em tal rede.”

Chama a atenção a referência de Varela ao “ponto de vista fregeano”, ligado à sua denúncia dos pressupostos atomistas (presentes, de fato, em boa parte tradição da filosofia analítica). Tais pressupostos se tornam barreiras intelectuais quando se trata de estudar sistemas complexos, uma vez que não permitem suficiente riqueza de determinação para modelá-los. Seres vivos são redes nas quais distinções de tipo não são possíveis. Para compreendê-los, argumenta Varela, a ciência deve adotar uma postura mais simpática em relação à circularidade, e trabalhá-la para que se transforme em uma ferramenta conceitual rigorosa<sup>125</sup>.

A noção de fechamento organizacional de Varela é equivalente à noção de Robert Rosen (outro biólogo teórico) de fechamento à causa eficiente<sup>126</sup>. Embora os dois modelos tenham sido desenvolvidos independentemente, ambos parecem ter um objetivo semelhante: enfatizar a importância da circularidade para tematizar o fenômeno da vida e afirmar um conceito de organismo baseado na causalidade circular.

Tanto Rosen como Varela estão fundamentalmente interessados na pergunta básica de uma teoria geral da biologia: o que faz com que os seres vivos sejam vivos? O que todos os organismos compartilham que os torna vivos? Ou, como Rosen (1991) põe a questão: o que é a *vida em si*?

Ao investigarem os sistemas vivos a partir de uma perspectiva relacional, tanto Varela quanto Rosen parecem estar de acordo que a resposta para a pergunta do que é a vida em si está em sua organização circular: organismos são realizações naturais de “alças estranhas”.

---

<sup>125</sup> Varela (1979, p. 292) insiste para que vejamos nas circularidades não “círculos viciosos”, mas “círculos virtuosos”, necessárias para a ciência quando se trata de estudar sistemas complexos, como os sistemas vivos, sociais e cognitivos: “This epistemological attitude regards circularity as a central notion rather than as a nuisance. Self-reference becomes a necessary tool for scientific description and not an idiosyncrasy of informal speech that can be amputated for formal language. Indeed, from this point of view, if we are to have a science of living, social, and cognitive systems [...] circularity has to be taken at face value, acknowledged as a working and workable notion, and mapped formally”.

Ao menos na esfera da biologia, das ciências cognitivas e da ontologia social noções impredicativas podem ser revelar úteis, senão essenciais e indispensáveis.

<sup>126</sup> Robert Rosen (1934-1998) foi um biólogo teórico de formação matemática que desenvolveu um modelo impredicativo para vida a partir da teoria das categorias: os sistemas (M,R). Suas contribuições, cruciais ao argumento aqui desenvolvido, ainda serão largamente utilizadas tanto parte II quanto na parte III desse trabalho. Seu livro “Life Itself”, de 1991, é uma peça chave para qualquer discussão sobre organismos e circularidade.



### 3 O MECANISMO

#### 3.1 A diferença indiferente

Para Hegel, o mecanismo é a primeira categoria da Objetividade - é como a objetividade aparece de forma imediata. Nessa imediatez já há diferenciação interna em momentos, mas esses momentos possuem o caráter de objetos mutuamente externos, cada objeto, exterior aos outros, existindo em indiferença auto-subsistente. O mecanismo, portanto, é um agregado de diferenças indiferentes, um conjunto de momentos fora-um-dos-outros, cuja unidade conceitual é exterior – ou, por outro lado, apenas subjetiva (interior ao sujeito)<sup>127</sup>.

Pode-se afirmar que a unidade do mecanismo é tão somente subjetiva (isso é, interior) porque não passa de mera aparência – o que é equivalente a dizer que essa unidade não está presente para os momentos mesmos: o conceito é exterior ao mecanismo. Afirmando que a unidade é subjetiva queremos dizer precisamente que não é objetiva, uma vez que não dispõe de efetividade própria, pois para os objetos do mecanismo é indiferente que estejam ou não juntos. Sua união é sempre um fato exterior, que não os diz respeito em sua natureza própria (completa e independente em si mesma): os objetos são fora-um-do-outro em sua auto-subsistência indiferente.

Do ponto de vista do mecanismo, os objetos se bastam em seu isolamento essencial, de modo que a unidade atribuída ao sistema de objetos é externa aos objetos mesmos (exterior) e presente apenas como uma projeção subjetiva (interior). Daí que a unidade se resuma à aparência, uma exterioridade inefetiva,

---

<sup>127</sup> Hegel afirma que a unidade do conceito é exterior e interior – é exterior ao conjunto de objetos, que nele mesmo não formam uma verdadeira unidade, mas apenas aparência de unidade, e é interior ao sujeito, que julga o agregado como unidade enquanto que a relação entre os momentos é apenas externa, razão pela qual, nesse caso, a unidade conceitual é meramente subjetiva (e não afeta os próprios objetos): “*First, then, objectivity is an immediacy whose moments, by virtue of the totality of all the moments, exist in a self-subsistent indifference as objects outside one another, and in their relationship possess the subjective unity of the Notion as an inner or an outer unity*” (HEGEL, 1969, p. 710). É por isso que sob a perspectiva do mecanismo toda aparência de totalidade não-agregativa é ilusória: totalidades dialéticas não podem ser objetivas.

frente a qual os objetos permanecem indiferentes: o mecanismo é, pois, união puramente exterior de diferenças mutuamente indiferentes.

Para Hegel, o fato primário a respeito do mecanismo, o que em verdade constitui seu caráter essencial, é que ele nunca é nada mais que um agregado – não importa as relações entre os objetos que o compõem, essas relações são sempre externas. Os objetos são absolutos: coisas auto-subsistentes cuja natureza interior independe das relações nas quais tomam parte<sup>128</sup>.

Como o conceito é imanente ao mecanismo, ele retém a diferenciação interna própria do conceito, e, portanto, é uma multiplicidade de momentos distintos. Entretanto, enquanto totalidade objetiva, esses momentos diferenciados se apresentam como completos e auto-subsistentes, como objetos absolutos, que só se relacionam entre si enquanto coisas auto-subsistentes e, por conseguinte, mantêm-se completamente externos uns aos outros, reciprocamente extrínsecos, em qualquer combinação que ocorram. É essa mútua exterioridade – ou seja, o caráter atomístico e fechado dos objetos – o traço característico do mecanismo: a noção de mecânico se funda na relação exterior, de indiferença.

Quaisquer que sejam as relações entre os objetos de um mecanismo, é inerente à própria natureza do mecânico que elas permaneçam necessariamente extrínsecas, e, conseqüentemente, não digam respeito à essência dos objetos mesmo – imutável e absolutamente independente das totalidades nas quais participam. Como consequência, ainda que um mecanismo aparente unidade, essa aparência é enganadora, pois se trata sempre de uma composição de objetos exteriores entre si – isto é, um mero agregado<sup>129</sup>.

---

<sup>128</sup> Por conseguinte, não formam o que havíamos chamado anteriormente de “totalidades dialéticas”, mas apenas totalidades agregativas, cujo comportamento pode ser inteiramente explicado a partir da conjugação do comportamento dos objetos, pois, nesse caso, é válida a condição (limite) que estabelece o caráter inverso de síntese e análise, necessária ao sucesso da abordagem reducionista.

<sup>129</sup> Como afirma o próprio Hegel: “*In so far as it has the Notion immanent in it, it contains the difference of the Notion, but on account of the objective totality, the differentiated moments are complete and self-subsistente objects (objetos completos e independentes) which consequently, even in their relation, stand to one another only as self-subsistent things and remain external to one another in every combination. This is what constitute the character of mechanism, namely, that whatever relation obtains between the things combined, this relation is one extraneous to them that does not concern their nature at all, and even if it is accompanied by a semblance of unity it remains nothing more than composition, mixture, aggregation and the like*” (HEGEL, 1969, p. 711).

### 3.2 A parte e o todo

Em geral, as relações da reflexão, já superadas no conceito, não valem mais para o objeto mecânico. Ele não possui, conseqüentemente, propriedades ou acidentes – que podem ser separados da coisa. No entanto, há uma importante semelhança com a relação de parte e todo. Ainda na doutrina da essência, ao concluir a discussão sobre parte e todo, Hegel (1969, p. 518) afirma:

*The whole and parts is the thoughtless relation which ordinary thinking first happens to think of; or objectively it is a dead, mechanical aggregate having, it is true, form determinations through which the manifoldness of its self-subsistent matter is connected in a unity; but this unity is external to the matter.*<sup>130</sup>

Unidade externa à multiplicidade é, como vimos, a mesma determinação do mecanismo, e Hegel aponta que é precisamente para esse tipo de relação que a reflexão carente de pensamento primeiro se inclina. Nessa relação, a totalidade é reduzida a um agregado mecânico, frente ao qual as partes aparecem como auto-subsistentes. Assim, as partes do todo possuem alguma semelhança com as diferenças do mecanismo; mas ao contrário do que acontece na relação entre todo e parte, essas diferenças são no mecanismo já totalidades, essencialmente objetos, que não se determinam como tal em contraste com o todo. Há na relação mecânica uma indiferença ainda mais profunda, de modo que os objetos são completos e acabados em si, e de forma alguma condicionados em relação à sua unidade – tais objetos, postos juntos, conformam apenas um agregado, cuja unidade aparente revela-se um semblante inefetivo.

Na relação de todo e parte, cada pólo se afirma como o auto-subsistente, e reduz o outro a um mero momento – cada lado é alternadamente posto como momento e como auto-subsistente:

*First, the whole, the reflected self-subsistence, is an existent; and the other, the immediate self-subsistence, is an moment – here the whole, the unity of both sides, constitutes the substrate, and the immediate existence is positedness. Conversely, on the other side, namely the side of the*

<sup>130</sup> “Parte e todo é a relação carente-de-pensamento na qual o pensamento ordinário primeiro acontece de pensar; ou objetivamente é um agregado morto, mecânico possuindo, é verdade, determinações de forma através das quais a multiplicidade de sua matéria auto-subsistente é conectada em uma unidade; mas esse unidade é externa à matéria.”

*parts, the immediate, internally manifold existence, is the self-subsistent substrate; on the other hand the reflected unity, the whole, is only an external relation.* (HEGEL, 1969, p. 514).<sup>131</sup>

Por um lado, o todo – a unidade refletida – mostra-se como o existente, e seu outro, as partes, é apenas um momento: as partes são partes do todo, estão postas no todo. Nessa perspectiva, o todo é o primário, enquanto as partes são derivadas do todo, por abstração. Por outro lado, na perspectiva das partes, a situação se inverte: agora, é o todo que é apenas uma relação externa, enquanto as partes são o “substrato auto-subsistente”. Com a inversão de perspectiva, o que era fundo passa a ser figura: agora é todo que é uma abstração derivada das partes – as partes constituem o primário, enquanto o todo pode ser reduzido à mera soma das partes (isto é, as partes juntas).

As perspectivas em questão são, evidentemente, antagônicas, e a própria relação de todo e parte é não uma dessas perspectivas, pela exclusão do outro, mas a tensão que se estabelece entre uma e outra – o conceito da relação expressa a relação necessariamente conflituosa desses dois pólos inequivalentes, que são irreduzíveis um ao outro, mas, simultaneamente, se afirmam com igual firmeza. Como o conceito de todo pressupõe o de parte, e vice-versa – pois um todo é um todo de partes e as partes são partes de um todo –, não é possível eliminar um em favor do outro.

O mecanismo se aproxima da relação de todo e parte considerada a partir das partes: os objetos existem com independência imediata, não subsistem no todo (e pelo todo), mas são por si, auto-subsistentes. O todo não é mais que a conjunção das partes, mas como as partes são absolutamente independentes, essa conjunção não pode ser outra coisa que uma relação externa, que em nada as diz respeito e a qual elas são inteiramente indiferentes.

Já na relação da parte e todo, as partes possuem tal independência precisamente na unidade refletida, isso é, enquanto partes de um todo. Ou seja, são independentes do todo apenas na sua relação com o todo. Nesse sentido, todo e

---

<sup>131</sup> “Primeiro, o todo, a auto-subsistência refletida, é um existente; e o outro, a auto-subsistência imediata, é um momento – aqui o todo, a unidade de ambos os lados, constitui o substrato, e a existência imediata é ser-posto. Do outro lado, a saber, do lado das partes, a existência imediata, internamente múltipla, é o substrato auto-subsistente; enquanto a unidade refletida, o todo, é apenas uma relação externa.”

parte se condicionam reciprocamente: um momento, quando se libera do outro, leva de imediato à presença do outro. A verdade da relação consiste na mediação: a essência da relação parte e todo é a unidade negativa. Essa relação é a contradição, pois, ao passo que a parte se afirma como auto-subsistente, indiferente ao todo, ela é apenas parte em relação ao todo; da igual modo, a partir da posição do todo, as partes nada mais são do que momentos abstratos que subsistem apenas no todo: o todo é precisamente composto pelas partes, sem as quais ele não é todo, pois o todo não é meramente unidade imediata, mas unidade de uma multiplicidade diferenciada, isso é, uma multiplicidade de partes.

Na relação todo e parte, ambos os pólos não só se condicionam e se pressupõem mutuamente, mas ao mesmo tempo também se excluem mutuamente, resultando em uma relação de conflito necessário, inerentemente tensa, não-tranquila, pois o conceito do todo é o de conter partes, mas tão logo o todo é posto segundo seu próprio conceito, e assim é dividido em partes, deixa de ser um todo – e passa a ser seu exato oposto: partes. E por sua vez as partes só são partes em relação uma com as outras: ser parte é, portanto, ser parte de um todo, com outras partes. Tomadas todas juntas, portanto, as partes são o todo, mas “ser junto” é a negação da parte. Assim, os dois lados são postos simultaneamente como momentos (um como momento do outro), mas igualmente como a coisa em si, existindo como auto-subsistentes, indiferentes ao outro.

O mecanismo, em contraste, é a relação de parte e todo apenas na perspectiva das partes: as partes são existentes completos, independentes do todo, não afetados por ele. Se, por um lado, parte e todo se condicionam mutuamente, no mecanismo as diferenças são imediatamente e diretamente objetos, totalidades – não são por meio do todo, não necessitam da mediação da totalidade.

Na relação da parte e todo, o todo não é apenas a condição das partes, mas ele próprio as pressupõe – a relação de parte e todo é a identidade dos dois lados, no qual cada um, independente, é apenas um momento. Na relação de parte e todo, portanto, o todo é mais do que apenas as partes postas juntas:

*[...] although the whole is equal to the parts it is not equal to them as parts; the whole is reflected unity, but the parts constitute the determinate moment or the otherness of the unity and are the diverse manifold. The whole is not equal to them as this self-subsistent diversity, but to them together. But this their ‘together’ is nothing else but their unity, the whole as such. The whole is, therefore, in the*

*parts only equal to itself, and the equality of the whole and the parts expresses only the tautology that the whole as whole is equal not to the parts but to the whole.* (HEGEL, 1969, p. 516).<sup>132</sup>

Segundo o mesmo raciocínio, as partes, por sua vez, são idênticas ao todo, embora apenas ao todo enquanto dividido. Mas o todo dividido é justamente as partes – isso é, as partes, enquanto partes, são idênticas não ao todo enquanto tal, mas a elas mesmo: todo dividido.

Como podemos ver, a relação parte e todo, que pertence ainda à reflexão, guarda de fato alguma semelhança com o domínio do mecânico, em paralelo à relação entre mecanismo e objeto, uma vez que os objetos, assim como as partes, são auto-subsistentes. É importante, contudo, ressaltar que as diferenças no interior do mecanismo são diretamente e essencialmente objetos (totalidades), e não são determinadas em contraste como o todo (como o são, ao contrário, as partes) – as diferenças do mecanismo são indiferentes a ponto de não pressuporem a totalidade na qual participam. Se a relação entre todo e parte já era, como afirma Hegel, relação carente de pensamento, e a totalidade composta de partes, um agregado mecânico e morto, isso é ainda mais verdade agora para a própria noção de mecanismo, desenvolvida conceitualmente.

O que é importante ter em conta quanto à relação de todo e parte – e o que Hegel acentua como a natureza contraditória da relação – é que um pólo é mediado pelo outro: cada um encontra o fundamento da sua auto-subsistência no outro, mas à medida que um busca seu fundamento no outro, como um primeiro, revela-se que esse também não é um primeiro, mas pressupõe aquilo para o qual ele mesmo é o fundamento. Essa é uma relação de infinitude, e significa que não é possível construir o todo a partir das partes, pois as partes não existem previamente ao todo, fora de sua relação com o todo – para usar de uma expressão bem conhecida: o todo é mais do que a soma das partes.

---

<sup>132</sup> “Embora o todo seja igual às peças partes, não é igual a *elas* enquanto partes; o todo é unidade refletida, mas as partes constituem o momento determinado ou a alteridade da unidade e são a multiplicidade diversa. O todo não é igual a elas enquanto esta diversidade auto-subsistente, mas a elas *juntas*. Mas esse “ser-juntos” delas não é outra coisa senão a sua unidade, o todo enquanto tal. O todo é, portanto, nas partes igual a si mesmo, e a igualdade do todo e das partes expressa apenas a tautologia que o *todo enquanto todo* é igual não às partes mas *ao todo*.”

O mecanismo, nesse sentido particular, é como um caso limite, muito especial, da relação de parte e todo no qual o todo é efetivamente a soma das partes, e nada mais: as partes não pressupõem o “todo”, que é aqui apenas uma aparência de unidade, e existe, portanto, só subjetivamente. Sendo o todo não mais que a soma das partes, o todo não é algo objetivo; toda a objetividade recai sobre as partes, que são o existente real, de modo que o todo pode ser completamente explicado por meio das partes – não há determinações próprias do nível da totalidade. No mecanismo os objetos são totalidades absolutamente completas e independentes, e o todo é tão somente a soma delas, por isso mesmo, vale repetir, um agregado. Não vigora a relação de mútua condicionalidade, nem o ciclo infinito do posto que é pressuposto pelo que lhe põe.

Como vimos, há no mecanismo apenas um semblante exterior de unidade: não uma unidade refletida, mas uma mera identidade abstrata. É possível, pois, construir o mecanismo a partir de seus objetos: os objetos são plenamente independentes de qualquer unidade na qual se encontram apenas externamente envolvidos. Assim, para se chegar ao mecanismo, basta apenas interpretar a relação de todo e partes de forma que o todo seja apenas “subjetivo”, enquanto as partes o realmente objetivo.

De fato, o entendimento expressa a tendência de imediatamente pôr o todo segundo o seu conceito e reduzi-lo a partes. O instinto do entendimento é, por assim dizer, negar objetividade ao todo e lançar-se no esforço analítico de dividi-lo, para investigar suas partes isoladamente. Segundo o entendimento, o todo não é – só as partes são. O entendimento trata, portanto, toda a totalidade como um agregado. Chamemos, de agora em diante, tal totalidade agregativa, cujo modo de ser está em harmonia com o modo de proceder do entendimento, de “totalidade simples”. Por contraste, uma totalidade complexa é uma totalidade não-agregativa. Totalidades simples podem ser bastante *complicadas* – formadas por várias partes, de vários tipos diferentes, e internamente diversificadas em termos de relações que se travam entre as partes –, mas nada disso as torna *complexas*: não há nenhum limiar a partir do qual o aumento de complicação se transforma diretamente em complexidade. Complicação é um parâmetro quantitativo, enquanto complexidade diz respeito ao modo de organização interna – à natureza mesmo da totalidade.

O pressuposto tácito subjacente a esse modo de proceder é o de que coisas complexas não existem objetivamente, apenas coisas mais ou menos complicadas. Só assim torna-se possível a aplicação universal do método analítico. A complexidade, então, não passa de um engano no qual cai o pensamento confuso e não rigoroso – o pensamento deixa-se enganar pelo alto grau de complicação, e, incapaz de perceber o mecanismo subjacente, incapaz de oferecer uma explicação científica e precisa, atribui determinações diretamente ao todo. Uma explicação holista poderia nesse sentido ser considerada apenas como uma explicação preguiçosa, uma descrição comprimida que, ao invés de ir aos detalhes, imputa vagamente aquilo que não consegue entender a misteriosas propriedades totais. A ciência seria então a maneira de dissolver esse engano, revelando, por detrás da aparência de complexidade, apenas algo muito complicado, e inteiramente mecânico: para cada coisa que nos parece complexa haveria uma descrição equivalente, mas simples.

Assim, qualquer sistema, natural ou formal, pode ser inteiramente apreendido de forma mecânica – decomposto, sem qualquer perda fundamental, em partes auto-subsistentes e indiferentes. A aplicação disso ao domínio material resulta na estratégia de produção de conhecimento denominada “reducionismo”. O reducionismo como estratégia de pesquisa é a negação da necessidade de qualquer coisa além do entendimento para conhecer a natureza, pois tudo o que é objetivo é simples, e tudo o que é simples pode ser pensado com modelos mecânicos, nos quais a categoria de totalidade é inteiramente dispensável.

Trata-se, então, de uma “epistemologia simples”, adequada à “ontologia simples” do mecanismo – aqui, o modo de ser das totalidades simples corresponde perfeitamente ao modo de proceder do entendimento. Para que essa estratégia possa ser considerada universal é necessário, portanto, igualmente pressupor a universalidade do modo de ser das totalidades agregativas – e, por conseguinte, negar objetividade às totalidades complexas.

A mensagem central de nosso trabalho é que, ao menos para Hegel e com ele a tradição dialética, o entendimento não esgota a razão, e, por conseguinte, que ser simples é não-genérico: existem objetos que não são totalidades agregativas (essas são, na verdade, casos limites – ou melhor, degenerados – de totalidades verdadeiras, dialéticas). A objetividade de totalidades complexas implica em



admitir a insuficiência metodológica do reducionismo, e, conseqüentemente, nos motiva a desenvolver estratégias alternativas.

Os limites do entendimento se mostram de forma clara (como veremos em mais detalhes na terceira parte) no caso dos organismos vivos, motivo pelo qual a própria relação de parte e todo (como relação carente de pensamento) é insuficiente para dar conta da vida:

Assim, por exemplo, os membros e os órgãos de um corpo vivo não devem ser considerados simplesmente como suas partes, já que eles só são o que são, em sua unidade, e não se comportam de modo algum como indiferentes para com essa unidade. Esses membros e órgãos só se tornam simples partes nas mãos de um anatomista que, no entanto, não lida mais com corpos vivos, mas com cadáveres. Com isso não foi dito que tal decomposição não deveria ocorrer, mas sim que a relação exterior e mecânica do todo e das partes não basta para reconhecer a vida orgânica em sua verdade. (HEGEL, 1995, p. 256).

Os membros de um organismo não são partes, pois somente são o que são na unidade. Ao contrário do que ocorre no mecanismo, os membros não são indiferentes à unidade – eles só “são o que são” ao participar dela. Nesse caso, não basta investigá-los isoladamente, porque isoladamente eles não são mais o que são, mas apenas partes de “cadáveres”. O entendimento se vê obrigado a matar o organismo para conhecê-lo, mas nesse caso já não lida com “corpos vivos”. Isso não quer dizer, como enfatiza Hegel, que não há nada a se ganhar com essa operação – a estratégia reducionista é, sem dúvidas, uma maneira, tão legítima quanto válida, de produzir conhecimento. Ela só não é suficiente, como seria se estivéssemos tratando de sistemas simples, pois a “relação exterior e mecânica” já não esgota a verdade do orgânico, e – pior – deixa de fora o mais fundamental.

Uma vez esclarecido o paralelo entre mecanismo e a relação de todo e parte – assim como a tendência reducionista do entendimento, de se contentar com a relação exterior e reduzir o todo às partes – voltemos nossa atenção mais uma vez ao objeto mecânico em geral.

### 3.3 Mecanismo e forma

O objeto, nos fala Hegel, é a mediação que colapsou na identidade imediata. Sendo imediata, não possui nenhuma oposição determinada em si, e como sem oposição não há determinação, o objeto é primeiramente indeterminado.

O objeto não pode ser determinado nem como uma parte de um todo, nem como um todo formado de partes: isto é, sua determinação não pode vir nem do que ele constitui (a unidade que é apenas uma aparência), nem pelo que é constituído (o que nos levaria a um regresso ao infinito). Uma vez que o conceito é essencialmente determinado, e o mecanismo é imanente ao conceito, o objeto deve possuir alguma determinidade, e essa é a da multiplicidade: há muitos objetos. Tal determinidade indeterminada é essencial para o objeto, pois ele se apresenta como pluralidade (agregado, composição)<sup>133</sup>.

O objeto mecanicamente determinado é, portanto, o objeto indiferente – contém já a diferença do conceito, mas essas diferenças ainda se comportam como indiferentes umas às outras e “sua união lhes é somente exterior” (HEGEL, 1995, p. 334).

A determinidade de ser multiplicidade, de ser internamente diferenciado e não-homogêneo, é própria do objeto mecânico, mas a organização, que relaciona tais diferenças e as unifica, é exterior às próprias diferenças – o objeto mecânico é composto por partes, pode ser fracionado, mas sua estrutura relacional não afeta suas frações, no sentido em que elas “são o que são” independentes dessa estrutura relacional:

*The determinatenesses, therefore, that it contains, do indeed belong to it, but the form that constitutes their difference and combines them into a unity is an external, indifferent one; whether it be a mixture, or again an order, a certain arrangement of parts and sides, all these are combinations that are indifferent to what is so related. (HEGEL, 1969, p. 713).*<sup>134</sup>

<sup>133</sup> É Hegel quem enfatiza, repetidas vezes, que um objeto mecânico deve ser considerado um mero agregado: “*Because this indeterminate determinateness is essential to the object, the latter is within itself a plurality of this kind, and must therefore be regarded as a composite or aggregate*” (HEGEL, 1969, p. 712).

<sup>134</sup> “A determinidade, portanto, que ele contém, de fato pertence a ele, mas a forma que constitui suas diferenças e as combina em uma unidade é externa, indiferente; quer se trate de uma

Um objeto determinado, diz Hegel, aliás, como qualquer ser finitamente determinado em geral, tem a determinidade de sua totalidade fora de si – isto é, em outros objetos. Um objeto finito é precisamente um objeto determinado de fora. Isso quer dizer que a heteronomia vale universalmente para o objeto mecânico. Ou seja, no domínio de aplicação da categoria do mecanismo, o que impera é a determinação finita, isto é, determinação por outro – em contraste com a determinação por si mesmo, ou autodeterminação, da autonomia.

O objeto é indiferente frente à determinação, e as determinações múltiplas das diferenças internas são indiferentes entre si. Como consequência as determinações não podem ser compreendidas a partir dos objetos, nem podem ser compreendidas umas a partir das outras. Sua totalidade é a individualidade não determinada em si mesma – mas determinada de fora, por outro.

Uma vez que o mesmo vale para esse outro, que é ele mesmo outro objeto determinado, mas que igualmente não tem sua determinidade em si mesmo, resulta daí um regresso ao infinito de determinações: *“Thus the object [...] has the determinateness of its totality outside it in other objects, and these in turn have theirs outside them, and so on to infinity”* (HEGEL, 1969, p. 713)<sup>135</sup>.

Tal regresso ao infinito é uma consequência natural da heteronomia. Podemos fazer uma interpretação causal dessa cadeia de determinação, no sentido de que um objeto mecânico nunca é causa eficiente de si mesmo. De um modo geral, um objeto é o que é devido à sua causa eficiente: foi essa causa que o determinou nessa forma – a forma, de fato, é imposta exteriormente ao objeto, e, portanto ele permanece indiferente a ela, mas é essa organização de sua diferença interna que o define. Se estamos tentando compreender o mundo pela categoria do mecanismo (se o mecanismo é o absoluto, ao menos nesse nível do desenvolvimento lógico) então a resposta para o que é a causa eficiente do objeto em questão só pode ser: outro objeto mecânico.

---

mistura, ou ainda, uma ordem, um determinado arranjo de partes e aspectos, todas são combinações que são indiferentes ao que está sendo assim relacionado.”

<sup>135</sup> “Então, o objeto tem a determinidade de sua totalidade for a dele, em outros objetos, e esses, por sua vez, têm suas determinidades fora deles, e assim ao infinito.”

Contudo, com isto não ganhamos muita coisa, pois se bem que agora rastreamos a determinação do objeto em questão, isso apenas nos levou a um outro objeto, que tampouco dá a sua própria forma, mas também a recebe de fora, e é igualmente indiferente em relação a ela, de forma que somos novamente remetido a um outro objeto. Essa sequência linear de determinação é obviamente indefinida, e, em sua totalidade, conseqüentemente indeterminada, pois cada objeto que se oferece como fonte de determinação por sua vez também precisa ser externamente determinado – o modo mecânico, finitista de pensar, baseado na cadeia linear de determinação conduz a um regresso ao infinito que torna o determinismo ele mesmo indeterminado.

O que podemos dizer a esse respeito é que o objeto mecânico é aberto à causa eficiente – ou, de forma mais geral, aberto quanto à determinação – da mesma maneira em que as linguagens formais de Tarsky (1956) eram semanticamente abertas, pois aqui também está ausente o princípio da autodeterminação. Hegel (1969, p. 713) chama de “determinista” o ponto de vista do conhecer que toma como absoluto o objeto mecânico:

*The object, therefore, being in its determinateness equally indifferent to it, it is the object's own nature that points it outside and beyond itself to other objects for its determination; but to these others, their determinant function is similarly a matter of indifference. Consequently, a principle of self-determination is nowhere to be found; determinism – the standpoint occupied by cognition when it takes the object, just as we have found it here, to be the truth – assigns for each determination of the object that of another object; but this other is likewise indifferent both to its being determined and to its active determining. For this reason determinism itself is also indeterminate in the sense that it involves the progression to infinity [...].<sup>136</sup>*

O fato de que não se faz presente um princípio de autodeterminação, pois cada objeto é sempre exteriormente determinado, resulta em um regresso ao infinito, que torna o determinismo indeterminado. Na ausência completa de

---

<sup>136</sup> “Sendo o objeto, portanto, em sua determinidade igualmente indiferente a ela; é a própria natureza do objeto que aponta para fora e para além de si mesmo a outros objetos para a sua determinação; mas para esses outros, sua *função determinante* é igualmente uma *questão de indiferença*. Conseqüentemente, um princípio de autodeterminação não está presente em lugar algum; o *determinismo* – ponto de vista do ocupado pelo conhecer quando toma o objeto, tal como o encontramos aqui, pela verdade – atribui para cada determinação do objeto uma de outro objeto; mas este outro é igualmente indiferente seja ao seu ser determinado quanto sua atividade determinante. Por esta razão, o determinismo em si é também indeterminado, no sentido de que envolve a progressão ao infinito.”

possibilidade de autonomia, a determinação finita, heteronômica, se impõe completamente – o determinismo é o ponto de vista que trabalha exclusivamente com a determinação finita, do entendimento.

A principal deficiência do mecanismo, como categoria pretensamente universal, é que sua própria exigência de determinação total se perde no regresso ao infinito resultado da falta de um princípio de autodeterminação. Isso impõe limites à tentativa de compreender um objeto a partir da categoria de mecanismo, pois sempre que se tenta explicar um objeto se é arremessado imediatamente a outro objeto; mas esse outro objeto tampouco pode estabelecer a explicação do primeiro, pois como a determinação vem sempre de fora, também esse objeto é indiferente a ela (seja como determinante seja como determinado):

*Consequently, the explanation of the determination of an object and the progressive determining of the object made for the purpose of explanation, is only empty word, since in the other object to which it advances there resides no self-determination. (HEGEL, 1969, p. 713).<sup>137</sup>*

A conclusão é que mesmo o objeto determinante, sendo ele também igualmente um finito determinado, não pode oferecer um fundamento para a explicação: não basta explicar A em termos de B, se B por sua vez não garante um fundamento da explicação, mas precisa ele mesmo se explicado em termos de C (que precisa ser explicado em termos de D, e assim por diante). A solução dogmática seria trancar a série e assumir B como um primitivo – mas isso significa apenas que se abdica de fazer a pergunta a respeito da determinação de B, ou que a partir de determinado ponto o mais razoável é parar de fazer perguntas.

A interpretação do mecanismo em termos causais – a saber, que o objeto mecânico é aberto quanto à causa eficiente, isto é, que tem a sua causa eficiente, que o determina, fora de si, em outro objeto – é justificada uma vez que o próprio Hegel afirma que a causalidade representada a partir de uma concepção subjetiva é precisamente o mecanismo (subjetiva no mesmo sentido em que é subjetiva a unidade do objeto mecânico, que é, assim, apenas exterior). É, portanto, para a relação da causalidade que agora nos voltamos.

---

<sup>137</sup> “Conseqüentemente, a explanação da determinação de um objeto e a progressiva determinação do objeto feito para fins de explicação, é apenas uma palavra vazia, uma vez que no outro objeto para que os avanços não residem em nenhuma autodeterminação.”

### 3.4 A causalidade e determinismo

Ao tratar da relação de substancialidade, Hegel busca demonstrar que ela passa à relação de causalidade. No mecanismo, o que é já não tem a determinação de uma substância, mas sim de um objeto, pois a relação causal foi superada no conceito: a originalidade de uma substância em relação à outra se demonstrou ilusória – isto é, não objetiva, de modo que na medida em que um objeto é posto como causa ativa, isso não conta mais como uma determinação original, mas como algo mediado.

Segundo Hegel (1969, p. 715) o objeto ativo só tem essa determinação por meio de outro objeto<sup>138</sup> – o que nos leva ao já bem conhecido problema do regresso ao infinito. A causa, que originalmente se supunha ser algo de originário, imediato, revela-se, em sua verdade, ela mesmo como essencialmente algo posto, isto é: efeito. No mecanismo, por fazer parte da esfera do conceito, está posta a verdade da relação de causalidade: que o objeto é imediatamente uma não-originalidade:

*[...] one might indeed say that the causality of substances is only a subjective conception. But this causality as thus represented is precisely mechanism; for mechanism is this, that causality as identical determinateness of different substances and hence as the extinction of their self-subsistence in this identity, is a mere positedness; the objects are indifferent to this unity and maintain themselves in face of it. (HEGEL, 1969, p. 715).<sup>139</sup>*

O mecanismo é, observa Hegel, tão somente a causalidade concebida como meramente subjetiva: a causalidade como determinidade idêntica de substâncias diferentes, ou seja, como extinção nessa identidade comum da auto-subsistência em separado das substâncias distintas, é concebida como algo apenas subjetivo – apenas parece que os objetos perderam sua auto-subsistência em identidade mais abrangente, quando, objetivamente, os objetos na verdade retêm sua indiferença

<sup>138</sup> “Hence in so far as the one object is posited in the form of subjective unity as active cause, this no longer counts as an original determination but as something mediated; the active object has this its determination only by means of another object.”

<sup>139</sup> “Pode-se, de fato, dizer que a causalidade de substâncias é apenas uma concepção subjetiva. Mas essa causalidade assim representada é precisamente o mecanismo; pois o mecanismo é isso, que a causalidade como determinidade idêntica de substâncias diferentes e, portanto, como a extinção de suas auto-subsistências nesta identidade, é meramente algo posto; os objetos são indiferentes a essa unidade e se mantêm frente a ela.”

absoluta e seu caráter externo no interior dessa unidade (que é por isso mesmo somente externa). Isto quer dizer que, do ponto de vista do mecanismo, a causalidade também é uma ilusão: há apenas determinismo. Pois causalidade implica em que um objeto poderia efetivamente transformar o outro, ou que os objetos abandonam sua auto-subsistência indiferente para participar em uma identidade comum.

O que é propriamente a relação de causalidade, segundo seu conceito? O conceito de causa é produzir um efeito, assim como o conceito de efeito é possuir uma causa. Hegel identifica na relação de causalidade uma tautologia fundamental: a causa se expressa no efeito, e todo o efeito é expressão da causa, isso é, não há nada no efeito que não estivesse na causa, pois se houvesse algo no efeito que não estivesse na causa, esse algo não se relacionaria com a causa como efeito, e, portanto não seria um efeito da causa – da mesma forma, o que há na causa que não se expressa no seu efeito não é, por isso mesmo, causado por ela: a causa se expressa no efeito, o que há na causa que não se relaciona com o efeito não é causa do efeito:

*Consequently, effect contains nothing whatever the cause does not contain. Conversely, cause contains nothing which is not in its effect. Cause is cause only in so far as it produces an effect and cause is nothing but this determination, to have an effect, and effect is nothing but this, to have a cause. Cause as such implies its effect, and effect implies cause; in so far as cause has not yet acted, or if it has ceased to act, then it is not a cause, and effect in so far as its cause has vanished, is no longer effect but indifferent actuality. (HEGEL, 1969, p. 559).<sup>140</sup>*

A relação de causalidade aparece quando uma substância se determina para si contra outra – e assim demonstra sua realidade. A substância se manifesta como poder de dar forma – a substância se manifesta, pois, em sua atualidade, e o atuar da substância é por a si mesmo como causa. A causalidade é o poder infinito da substância – é a expressão da substância que existe para si mesmo. O atuar da

---

<sup>140</sup> “Por conseguinte, o efeito não contém nada que a causa já não contenha. Por outro lado, a causa não contém nada que não esteja em seu efeito. Causa é apenas causa na medida em que produz um efeito, e causa nada mais é que essa determinação, ter um efeito, e o efeito é nada mais que isso, ter uma causa. A causa, enquanto tal, implica seu efeito, e o efeito implica a causa; na medida em que a causa ainda não tenha atuado, ou se ela cessou de atuar, então não é uma causa, e o efeito, na medida em que sua causa tenha desaparecido, não é mais efeito, mas a efetividade indiferente.”

substância é sua manifestação, seu poder de pôr algo – um efeito –, ou seja, seu poder de ser causa.

Como vimos, a análise do conceito de causa revela que a causa se expressa plenamente no seu efeito, e o efeito, por sua vez, esgota a causa. Mas se assim for, o conteúdo da causa e do efeito é o mesmo, e a distinção é meramente formal e externa. Aqui não estamos mais tratando da causalidade como poder infinito da substância, mas como expressão efetiva da substância em um efeito determinado. Essa causalidade finita tem um conteúdo dado. Na atualidade imediata, isto é, na substância determinada como finita, o conteúdo da causa é idêntico ao conteúdo do efeito – ou seja, causa e efeito tem o mesmo conteúdo, são, pois, idênticos:

*This now is the relation of causality in its reality and finitude. As formal, it is the infinite relation of the absolute power whose content is pure manifestation or necessity. As finite causality, on the other hand, it has a given content and exhausts itself in an external difference in this identical content which in its determination is one and the same substance. (HEGEL, 1969, p. 560).<sup>141</sup>*

Se não há distinção de conteúdo entre causa e efeito, mas apenas uma distinção externamente posta, de modo que a causa só se diferencia do efeito por ser causa (e não efeito), mas nessa diferença causa e efeito são idênticos, conclui-se que, como afirma Hegel (1969, p. 560) “por meio dessa identidade de conteúdo, essa causalidade é uma proposição analítica”<sup>142</sup>.

Isso para nós adquire uma importância central, pois Hegel considera a aritmética, e o cálculo em geral, como matéria analítica, precisamente por se tratar de operações externas – isso trará importantes consequências, pois, entre outras coisas, veremos que se torna possível pôr em paralelo a derivação tautológica do cálculo com o desenrolar da causalidade finita, e assim formular uma descrição

---

<sup>141</sup> “Isso agora é a relação de causalidade em sua *realidade e finitude*. Como formal, é a relação infinita do poder absoluto, cujo conteúdo é pura manifestação ou necessidade. Como causalidade finitude, por outro lado, tem um conteúdo *dado* e esgota a si mesmo em uma diferença externa neste conteúdo idêntico, que em suas determinações é uma e a mesma substância.”

<sup>142</sup> “*Through this identity of content, this causality is an analytic proposition. It is the same fact which presents itself once as cause and again as effect, there as something subsisting on its own account and here as positedness or determination in an other. Since these determinations of form are an external reflection, it is, in point of fact, the tautological consideration of a subjective understanding to determine a phenomenon as effect and from this to ascend to its cause in order to comprehend and explain it; it is merely a repetition of one and the same content; there is nothing else in the cause but what is in the effect.*”



quantitativa do mecanismo (um modelo traduzível em cálculo, que nos permita prever efeitos futuros)<sup>143</sup>.

Nesse sentido, causa/efeito constitui-se uma relação formal instituída pela reflexão externa, que mantém separado o que é idêntico. Por isso, Hegel afirma que a explicação baseada na causalidade finita é uma consideração tautológica do entendimento subjetivo, que não é capaz de fornecer uma explicação verdadeira – há apenas a repetição do mesmo conteúdo em formas diferentes. A explicação causal não explica nada, pois apenas remete, como pretensa explicação, ao mesmo conteúdo, só que agora posto como causa.

Pelo mesmo motivo que vimos no mecanismo, tal tentativa explanatória se resume a “palavras vazias”, pois uma vez mais embarcamos em um regresso ao infinito. Se partimos de um efeito dado, ele é efeito de uma causa – a causa explica o efeito. Mas é essa causa agora que fica sem explicação, ao menos que possamos pô-la também como um efeito, daí sua explicação seria dada por outra causa, anterior. Cada causa posta pode ser também determinada como um efeito, que conseqüentemente exige uma nova causa – e assim ao infinito:

*This union of opposed determinations as in a simply affirmative substrate constitutes the infinite regress from cause to cause. The effect is the starting point; as such it has a cause, this in turn has a cause, and so on.* (HEGEL, 1969, p. 564).<sup>144</sup>

De onde surge esse regresso ao infinito? De que uma causa precisa também ter uma causa – ou seja, que toda causa é também efeito com relação à outra causa. Mas por que o que antes havia sido determinado como causa é agora determinado como efeito, e, portanto, exige uma nova causa? Porque a causa enquanto tal é finita, também um algo determinado em geral – já vimos que um ser finito tem sua determinidade fora de si, em outro, é, assim, externamente determinado. Ser externamente determinado é ser posto por outro, isso é, ser um efeito de uma causa

<sup>143</sup> A previsão de estados futuros, ou seja, a identificação de efeitos que ainda não ocorreram, só é possível porque tais efeitos já estão presentes na causa, da mesma forma como os teoremas da matemática já estão presentes nos axiomas. A verdade da causalidade mecânica é o determinismo. O caráter analítico da causalidade finita garante o determinismo do mecanismo

<sup>144</sup> “Esta união de determinações opostas como em um substrato simplesmente afirmativo constitui o regresso ao infinito de causa em causa. O efeito é o ponto de partida; enquanto tal, tem uma causa, que, por sua vez, tem uma causa, e assim por diante.”

exterior<sup>145</sup>. A causa, sendo finita, não se autodetermina, seu ser é mediado por um outro, que é sua causa, frente a qual ela é, por sua vez, efeito.

A reflexão finita, diz Hegel, interpreta a unidade, segundo o conceito, entre causa e efeito como identidade imediata de dois aspectos em um mesmo conteúdo: é esse algo imediato que é, por um aspecto, causa (de um efeito, que se segue dele), e segundo outro aspecto, efeito (de uma causa, que o põe), mas nunca efeito e causa sob um mesmo aspecto – isto é, nunca causa de si mesmo. De modo que a relação de causalidade, segundo a reflexão finita, é sempre linear; a causa nunca retorna sobre si mesma, mas põe um efeito, que está à frente, e é produto de uma causa, que está atrás. Para a reflexão finita, portanto, a noção de um efeito que produz suas próprias causas (isto é, uma causa que é causa de si mesmo) é paradoxal, descartada como incoerente. E a consequência da impossibilidade de uma cadeia circular de causalidade, de um ciclo fechado de determinações, é que a cadeia causal agora se expande indefinidamente, ao infinito<sup>146</sup>. Como já vimos, o resultado da tentativa de evitar a circularidade é um regresso ao infinito:

*The cause is directly the same with the effect, the infinite progress from effect to effect is entirely the same as the regress from cause to cause. In this, the cause became effect, which in turn has another cause; similarly and conversely, the effect becomes cause, which in turn has another effect. The determinate cause we are considering begins from an externality, and in its effect does not return into itself as cause but, on the contrary, loses its causality therein. (HEGEL, 1969, p. 565).<sup>147</sup>*

Já era de se esperar que na relação de causalidade segundo o entendimento se apresentasse também o mesmo regresso ao infinito que havíamos encontrado no mecanismo, pois nos dois casos estamos tratando de um mesmo fenômeno geral:

---

<sup>145</sup> “Why has the cause a fresh cause? that is to say, why is the same side which was previously determined as cause now determined as effect, with a consequent demand for a fresh cause? For this reason, that the cause is a finite, a determinate in general; determined as one moment of form over against the effect, it has its determinateness or negation outside it [...]” (HEGEL, 1969, p. 564).

<sup>146</sup> “Finite reflection, on the one hand, stops short at this immediate, removes the form unity from it and makes it in one respect cause and in another respect effect; on the other hand, it transfers the form unity into the infinite, and through the endless progress expresses its impotence to attain and hold fast this unity” (HEGEL, 1969, p. 565).

<sup>147</sup> “A causa é diretamente o mesmo que o efeito, o progresso infinito do efeito em efeito é inteiramente o mesmo que o regresso de causa em causa. Nesta, a causa se tornou efeito, que por sua vez tem outra causa; de mesmo modo, e inversamente, o efeito se torna causa, que por sua vez, tem um outro efeito. A causa determinada que estamos considerando começa a partir de uma externalidade, e em seu efeito não retorna a si como causa, mas, ao contrário, perde sua causalidade aí.”

que a proibição da circularidade resulta em progressão indefinida. Em outras palavras, ausência de um princípio de autodeterminação não nos deixa outra opção que a determinação finita, que nesse contexto se expressa como “causalidade externa a si mesma” e cujo resultado é o mau infinito<sup>148</sup>.

Nessa relação externa, causa e efeito estão separados de modo que o que é em um aspecto causa é também efeito, mas apenas com relação a algo anterior, e não no mesmo aspecto em que é causa: a relação de causalidade, ao menos enquanto causalidade finita, é definida por uma distinção de tipo no qual o efeito está necessariamente em outro nível que sua causa – isso é, o efeito está proibido de retornar a si como causa.

Com isso Hegel pode distinguir entre dois tipos de causalidade. Uma, que chama de “causalidade determinada”, obedece à distinção de tipo e tem a forma hierárquica, que resulta em regresso ao infinito: Y é efeito e causa, mas causa em relação a Z e efeito em relação X, que é causa de Y, mas efeito de outra causa:

$$\dots \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow \dots$$

Já na causalidade condicionada, a causa é auto-relacionada no efeito: a causa recebe o efeito de volta como reação, e torna-se assim efeito de seu efeito:

$$Y \rightarrow X \rightarrow Y$$

Para Hegel (1969, p. 569) enquanto a causalidade determinada é linear, a causalidade condicionada é circular:

*But it did not react against that cause, but posited its effect again in another substance, giving rise to the progress of infinity of effects [...]. In conditioned causality, on the contrary, the cause is self-related in the effect, because it is its other as condition, as something presupposed, and its action is thereby just as much a becoming as a positing and sublating of the other.*

*[...] That the first cause, which first acts and receives its effect back into itself as reaction, thus reappears as cause, whereby the action, which in the finite causality runs on into the spuriously infinite progress, is bent*

---

<sup>148</sup> “But because causality here is self-external causality, equally it, too, does not return into itself in its effect, but therein becomes external to itself: its effect again becomes a positedness in a substrate – as in another substance, which, however, equally makes it into a positedness, or manifests itself as cause, again repels its effect from itself, and so on, to the spurious infinity” (HEGEL, 1969, p. 565).

*round and becomes an action that returns into itself, an infinite reciprocal action.*<sup>149</sup>

Desse modo, na causalidade condicionada, o regresso ao infinito é evitado dobrando a hierarquia sobre si mesmo, e assim constituindo uma circularidade. A causalidade determinada é, pois, a causalidade finita, que resulta no progresso ao infinito linear (mau infinito), enquanto a causalidade condicionada é a causalidade infinita, que voltando-se sobre si mesmo constitui uma circularidade (bom infinito) – é a ação recíproca infinita. O mecanismo consiste precisamente nessa causalidade finita, marcada pela exterioridade entre causa e efeito.<sup>150</sup> Por isso, em geral, pode-se afirmar que o objeto mecânico é causalmente aberto (ou melhor, aberto à causa eficiente).

O mecanismo, enfatiza Hegel, consiste na externalidade da causalidade. Como para o mecanismo a causalidade é somente algo de subjetivo (ilusório), sobra apenas a relação formal analítica entre causa e efeito, isso é, o fato de que nada de novo aparece. Se o efeito já está dado na causa, a distinção entre passado e futuro não é objetiva, só uma forma limitada da mente representar a realidade espaço-temporal (como, aliás, sempre acreditou certa tradição da física que vai de Parmênidas, passando por Laplace, até Einstein). O futuro é calculável porque de certa forma já está presente. O que o mecanismo preserva da causalidade é o determinismo.

### 3.5 O processo mecânico

Uma vez que o objeto mecânico é aberto à causa eficiente, isto é, tem sua causa fora de si, é, em geral, um produto. O objeto mecânico pressupõe outro, que o

<sup>149</sup> “Mas o efeito não reage de volta contra essa causa, mas põe seu efeito novamente em outra substância, dando lugar ao progresso ao infinito dos efeitos [...]. Na causalidade condicionada, ao contrário, a causa é autorelacionada no efeito, porque é seu outro como condição, como algo pressuposto, e sua ação é, assim, tanto um vir-a-ser como um pôr e supressumir do outro.

[...] Que a primeira causa, que primeiro atua e recebe seu efeito de volta em si como reação, então reapareça como causa, pela qual o atuar, que na causalidade finita acaba indo para o regresso ao infinito, do mau infinito, é *dobrada em círculo* e se torna um atuar que retorna sobre si mesmo, uma *ação recíproca infinita*.”

<sup>150</sup> “*In finite causality it is substance that are actively related to each other. Mechanism consists in this externality of causality, where the reflection of the cause into itself in its effects is at the same time a repelling being, or where, in the self-identity which the causal substance has in its effect, the cause equally remains something immediately external to it, and the effect has passed over into another substance.*” (HEGEL, 1969, p. 569).

determina: é posto por esse outro. O objeto é determinado por esse processo mecânico de produzi-lo: de pô-lo como produto. E como produto, é indiferente a esse processo de determinação – a determinidade que assim recebeu é para ele externa<sup>151</sup>. Partimos, a princípio, do mecanismo como um dado, mas é apenas por meio do processo mecânico, de construção, que ele vem a ser o que é – não mais um imediato, mas um resultado. Nesse processo de determinação, contudo, o produto está separado do produtor: a construção, ou o processo mecânico de pôr o objeto, é uma determinação externa.

Se, por um lado, iniciamos com a consideração imediata do objeto mecânico, pressupondo-o como um indivíduo dado, é apenas por meio do processo mecânico que ele recebe efetivamente sua determinação (mesmo que externa); a determinação que aparece como pressuposta no objeto antes do processo mecânico agora aparece como posta pelo processo mecânico: é pelo processo mecânico que o objeto é pela primeira vez determinado. É próprio do objeto que receba sua determinação de fora, portanto é apenas enquanto resultado de um processo mecânico.

É só como produto que o objeto é o que ele deveria ser em si e para si, isso é, um agregado externamente determinado, algo cuja determinação não é autodeterminação, mas é, precisamente, posta, recebida de fora:

*[...] in general, it is only as a product that the mechanical object is an object; because it is only through the mediation of an other in it that it is what it is. Thus in being a product it is what it is supposed to be in and for itself, a compound or mixture, a certain order and arrangement of parts, in general, something whose determinateness is not a self-determination but one that is posited.*<sup>152</sup>

O fundamental é compreender que a determinidade do objeto mecânico não é uma autodeterminação, mas é uma determinidade posta (do exterior). Por conseguinte, o objeto é um produto externo ao seu processo de produção. Como já vimos repetidas vezes, o mecanismo carece de um princípio de autodeterminação, e

<sup>151</sup> “[...] *it is posited that the product is indifferent to this determining of it, and that the determinateness it has received is an external one in it*” (HEGEL, 1969, p. 718).

<sup>152</sup> “Em geral, é apenas como um produto que o objeto mecânico é um objeto; porque é só através da mediação de um outro em que ele é o que é. Assim, em sendo um produto que é o que deve ser em si e por si, um composto ou mistura, uma certa ordem e disposição de partes, em geral, algo cuja determinidade não é uma autodeterminação, mas uma que é posta” (HEGEL, 1969, p. 718).

sem esse princípio é fatalmente empurrado para uma cadeia indefinida de determinação que nunca está completa: o caráter finito da determinação provoca um regresso ao infinito, o que torna o determinismo do mecanismo essencialmente indeterminado.

O mecanismo é a categoria do entendimento por excelência. Na enciclopédia, Hegel (1995, p. 335) afirma que é a “categoria que inicialmente se oferece à reflexão quando se considera o mundo objetivo”. Via de regra, quando o entendimento se propõe a pensar um objeto de forma rigorosa e científica, é à aplicação da categoria de mecanismo que ele recorre. Como não poderia deixar de ser, o mecanismo é limitado pelo apego finitista do entendimento, e não tem como escapar do regresso ao infinito (mau infinito), pois para isso seria necessário aceitar a circularidade (bom infinito).

O contraste mais claro, portanto, é com a vida: o organismo é o processo de produzir-se a si mesmo. Não apenas não é indiferente a esse processo – esse processo de determinação é sua própria existência efetiva: não é um processo externo, de ser determinado por outro, mas o processo verdadeiramente infinito de autodeterminar-se. O organismo é, assim, simultaneamente produtor e produto. Para o entendimento, há uma cisão fundamental entre produtor e produto: este de um lado aquele de outro – o produtor está em outro nível hierárquico que o produto, é algo de outro tipo. O que no mecanismo está bem separado, no organismo se confunde, com o colapso dos níveis hierárquicos.

Enquanto o objeto mecânico é o externamente determinado, resultado de um processo exterior de produção, e, por assim dizer, não se importa com a forma em que foi feito, uma vez que é indiferente ao próprio processo (exterior) de produção do qual resulta, um organismo se faz a si mesmo, e não existe independente desse processo de autoprodução – de forma até ainda mais correta, podemos dizer que o organismo é esse processo de se produzir a si mesmo, não é um resultado, mas imediatamente a automediação. Isso quer dizer que não há vida fora do processo – que a vida em si não está além do processo, como um transcendente, mas é inteiramente imanente nele. Enquanto um mecanismo é construído, um organismo se desenvolve – nele o produtor, produto e processo de produção se identificam, e não podem ser separados.

O organismo é o tema central da terceira parte desse trabalho – a tese, que já se faz visível aqui, é que não é possível esgotar o orgânico com modelos mecânicos. De acordo com essa tese, para apreender a verdade do orgânico é necessário pensar para além do mecânico; o que em particular implica deixar de lado a obsessão do entendimento de reduzir circularidades a hierarquias. Deve-se rejeitar, como afirma Hegel (1995, p. 335) a “maneira mecânica de considerar” em sua “pretensão de tomar o lugar do conhecimento conceituante em geral”. A resistência à absolutização da categoria de mecanismo não significa, contudo, que tal categoria não seja nunca válida ou, em geral, útil – bem pelo contrário. No que se segue, tanto o poder quanto os limites da “maneira mecânica de considerar” são examinados, e a conclusão será que a categoria de mecanismo de fato nos levou muito longe, mas ainda não longe o suficiente.

### 3.6 O mecanismo espiritual

Para Hegel (1969, p. 711), a validade da categoria de mecanismo não cobre apenas o domínio da objetividade material:

*Spiritual mechanism also, like material, consists in this, that the things related in the spirit remain external to one another and to spirit itself. A mechanical style of thinking, a mechanical memory, habit, a mechanical way of acting, signify that the peculiar pervasion and presence of spirit is lacking in what spirits apprehends or does.*<sup>153</sup>

Assim posto, o mecanismo revela-se como uma categoria geral, envolvendo tanto o mecanismo material, tal como explorado na física newtoniana, por exemplo, como também o mecanismo espiritual. Esse último, de modo semelhante ao que ocorre no primeiro, consiste em que as coisas relacionadas no espírito são externas entre si e externas em relação ao próprio espírito. Falamos, por exemplo, como menciona Hegel, de uma maneira mecânica de agir ou mesmo de uma maneira mecânica de pensar quando uma atividade tipicamente subjetiva efetua-se “sem a

---

<sup>153</sup> “O mecanismo espiritual, assim como o material, consiste nisso: que as coisas relacionadas no espírito permanecem externas umas às outras e ao próprio espírito. Um estilo de mecânico de pensar, uma memória mecânica, o hábito, um modo de agir mecânico, significam que a peculiar pervasão e presença do espírito está ausente no que o espírito apreende ou faz.”

peculiar presença do espírito”. Mas o que se quer dizer aqui, mais precisamente, com “ausência de espírito”?

Hegel (1995, p. 334) nos explica melhor a questão na Enciclopédia:

Assim como a pressão e o choque são relações mecânicas, assim também sabemos de modo mecânico, de cor, na medida em que as palavras não têm sentido para nós, e ficam exteriores ao sentido, à representação, ao pensar; são também exteriores a si mesmas, uma sucessão carente de sentido. O agir, a piedade etc. também são mecânicos, enquanto o que o homem faz é determinado pelas leis do cerimonial, por um diretor de consciência etc., e seu próprio espírito e querer não está em suas ações, que por isso são nele mesmo exteriores.

Hegel identifica aqui as relações mecânicas no espírito com a ausência de significado. Lidamos de forma mecânica com as palavras quando as tratamos como signos sem nenhum significado, e as manipulamos desconsiderando seu conteúdo semântico. Um pouco mais à frente, Hegel (1995, p. 334) volta a afirmar:

O mecânico na memória consiste justamente nisto: que certos sinais, sons, etc. são nela apreendidos em sua união apenas exterior, e depois reproduzidos nessa união, sem precisar dirigir expressamente a atenção ao seu significado e à sua ligação interior.

Ou seja, certos objetos, sem significado, são unidos a outros não por relações de significado, semânticas, mas apenas de forma exterior. Ainda que as palavras tenham significados, quando o espírito se comporta de modo mecânico, simplesmente “não dirige sua atenção” ao significado, e assim age de forma não intencional. O mecanismo espiritual está relacionado, portanto, à exclusão parcial da semântica e da intencionalidade em uma atividade cognitiva.

O que caracteriza, pois, o mecanismo espiritual é a ausência de significado na atividade da consciência. Ou seja, quando o agir humano em geral (mas aqui nos importa particularmente a atividade do espírito ou do intelecto humano) é determinado por regras formais que definem uma sequência de passos ligados apenas exteriormente. Por conseguinte, são mecânicas todas as formas de proceder guiadas por regras de aplicação formal, por procedimentos efetivos independentes de significado – isto é, uma sequência de passos bem definidos cuja implementação é indiferente a uma finalidade interna. Os algoritmos, por exemplo, são maneiras de



formalizar o pensamento em uma atividade mecânica – melhor dizendo, um algoritmo é, precisamente, um modelo mecânico do pensamento.

É interessante notar que esses conceitos já apareceram em uma categoria anterior da Lógica de Hegel. Aparentemente, há pelo menos um domínio da atividade intelectual para o qual Hegel considera adequada e suficiente a utilização do pensamento mecânico: a aritmética.

No primeiro comentário do capítulo dedicado ao Quantum, na Ciência da Lógica, Hegel (1969) afirma que a aritmética não considera os números (não pensa sobre eles), apenas opera com eles<sup>154</sup>, precisamente o tipo de relação externa, puramente sintática, que se esperaria encontrar no mecanismo espiritual. Como o número é a determinidade indiferente, inerte, exatamente como os objetos discutidos no capítulo do mecanismo, só é possível atuar sobre eles de fora, por meio de relações externas. O número é, de acordo com Hegel (1969, p. 205): *“Simply an aggregate externally put together, a purely analytic figure devoid of any inner connectedness; and because it is produced in this merely external manner all calculation is the production of number.”*<sup>155</sup>

Não é difícil concluir, portanto, que, embora o tema explícito seja a quantidade, já estamos de alguma forma no reino do mecanismo, indicando que há uma ligação profunda entre a categoria da quantidade e a do mecanismo (os paralelos não param por aqui, como veremos mais adiante). Como visto, o caráter de agregado externamente “posto junto” (nessa unidade exterior e por isso mesmo apenas aparente) é o traço essencial do mecanismo, mas aqui o encontramos no cálculo aritmético. Consideremos a análise de Hegel (1969, p. 207) a respeito da operação de adição:

*The sum of 5 and 7 means the mechanical [begrifflose] conjunction of the two numbers, and the counting from seven onwards thus mechanically continued until the five units are exhausted can be called a putting together, a synthesis, just like counting from one onwards; but it is a synthesis wholly analytical in nature, for the connection is quite*

<sup>154</sup> “Arithmetic considers number and its figures; or rather does not consider them but operates with them. For number is the determinateness which is indifferent, inert; it must be actuated from without and so brought into a relation” (HEGEL, 1969, p. 205) .

<sup>155</sup> “Simplesmente um agregado externamente posto junto, uma figura puramente analítico desprovida de qualquer conexão interna; e porque é produzida dessa maneira meramente externa, todo cálculo é a produção de número.”

*artificial, there is nothing in it or put into it which is not quite externally given.*<sup>156</sup>

A operação de soma é, pois, a composição, carente de conceito, de dois números, efetuada pela aplicação mecânica de um procedimento formal até que ele se esgote. Somar é um “pôr junto”, mas um por junto exterior, que produz uma síntese totalmente analítica na sua natureza – não há nada que já não estivesse dado nos números originais, que apenas, por meio dessa operação mecânica, aparecem agora sobre uma unidade exterior, uma “conexão artificial”.

Segundo Hegel (1969, p. 207) o resultado é então memorizado, “aprendido por rotina”, pois “o procedimento não possui nenhum significado interno”<sup>157</sup>: *“The concept of the sum means nothing more than the abstract determination that these two numbers are meant to be aggregated and, as numbers, in a external, that is, mechanical (begrifflose) fashion.”*<sup>158</sup>

O número é uma identidade puramente exterior – seus elementos constituintes não possuem nenhum vínculo interno, estão apenas postos juntos. Por sua vez, o contar, ou o cálculo em geral, e a ato de criar externamente uma identidade (de produzir um número) – um ato em si, da mesma forma, completamente externo. A conclusão é que o cálculo aritmético é um procedimento mecânico, carente de conceito, que não é capaz de produzir nada novo, apenas combinar elementos externos em sínteses superficiais, unidades artificiais.

A aritmética, para Hegel, é uma ciência analítica porque as combinações e diferenças que ocorrem em seus objetos não são intrínsecas, mas efetuadas de modo completamente externo. Daí resulta que seria possível, a princípio, tratar a aritmética como uma matéria puramente formal, desprovida de significado – e assim reduzi-la a mera manipulação simbólica, de modo que o ato de calcular se torna um procedimento inteiramente sintático, que pode ser agora inclusive realizado de forma cega (não-pensante), isso é, sem direcionar o pensamento ao

<sup>156</sup> “A soma de 5 e 7 significa a conjunção mecânica [*begrifflose*] dos dois números, e a contagem de sete em diante continuada mecanicamente até que as cinco unidades sejam esgotados pode ser chamada de pôr junto, uma síntese, exatamente como a contagem de um em diante; mas é uma síntese totalmente analítica em natureza, pois a conexão é completamente artificial, não há nada nela ou posta nela que não é externamente dado.”

<sup>157</sup> *“The result is then memorized, learn by rote, for the procedure has no inner meaning.”*

<sup>158</sup> “O conceito de soma não significa nada mais do que a determinação abstrata que estes dois números devem ser agregados e, como números, de uma maneira externa, isto é, mecânica (*begrifflose*).”

significado. É possível calcular desconsiderando os aspectos semânticos – sem a peculiar presença do espírito.

Na aritmética o pensamento está engajado em uma atividade que é a extrema externalização de si mesmo, no qual ele é forçado a se mover no reino da carência de pensamento. O conteúdo é o pensamento abstrato da própria externalidade.

Nesse sentido, o cálculo, longe de ser uma expressão paradigmática do pensamento, é, mais exatamente, a ausência de pensamento, carência de conceito, ou, como Hegel (1969, p. 216) havia dito antes para caracterizar o que seria um “estilo mecânico de agir”, uma situação na qual “a peculiar pervasão e presença do espírito está ausente no que o espírito apreende ou faz”. Calcular não é pensar, é apenas aplicar operações de forma cega, não-intencional, sem se ater ao conteúdo semântico:

*For since the basis of number is only an external, thoughtless difference, such occupation is an unthinking, mechanical one. The effort consists mainly in holding fast what is devoid of the notion and in combining it purely mechanically.*<sup>159</sup>

Ora, como tal atividade pode ser executada por um ser humano sem pensar, apenas seguindo uma sequência bem determinada de aplicação de regras de transformações formais, torna-se concebível a construção de um artefato, que também sem necessidade de pensamento, possa, de forma igualmente mecânica, aplicar essas operações.

Como afirma o próprio Hegel (1969, p. 216): “*Calculation being so much an external and therefore mechanical business, it has been possible to construct machines which perform arithmetical operations with complete accuracy.*”<sup>160</sup>

Em suma, o cálculo, uma vez que diz respeito à relação externa entre os termos, não passa de manipulação sintática (indiferente ao significado): é tão mecânico que pode ser realizado por uma máquina.

---

<sup>159</sup> “Pois, uma vez a base do número em apenas uma diferença externa, carente de pensamento, tal ocupação é não-pensante, mecânica. O esforço consiste principalmente em manter junto o que é desprovido de conceito e combiná-lo de forma puramente mecânica.”

<sup>160</sup> “Por ser o cálculo uma atividade tão externa e, portanto, mecânica, foi possível até construir máquinas que executam operações aritméticas com uma precisão absoluta.”

Já é hora de recapitular nosso progresso. A essência do mecanismo é o caráter externo da relação entre os objetos – que por esse motivo nunca chegam a constituir uma unidade verdadeira, mas apenas um simulacro inefetivo de unidade, uma síntese artificial posta desde fora. “Mecanismo”, nesse sentido, é uma noção geral, que abarca tanto o mecanismo material quanto o mecanismo espiritual: se no mecanismo material os objetos são, comumente, as partículas sem estrutura da física newtoniana, no mecanismo espiritual são “átomos comportamentais” sem significado (signos ou ações), que se relacionam apenas exteriormente. “Pensar mecanicamente” é não-pensar, apenas aplicar regras bem definidas, sob condições bem definidas, sobre termos sem significado – o cálculo, em geral, é precisamente esse tipo de “pensamento”, que não exige inteligência ou intuição, e que dispensa a presença do espírito: trata-se, na verdade, do pensamento engajando-se em uma atividade não-pensante (maquinal). Com isso se exclui o valor semântico dos termos e opera-se com eles apenas a partir de regras inferenciais rigorosas, cuja aplicação automática leva à “dedução” de outros termos. Dessa forma, toda a semântica foi reduzida à sintaxe<sup>161</sup>.

Encontramos o modelo do pensamento mecânico na aritmética. A aritmética para Hegel é puramente analítica, pois suas verdades são decorrentes apenas da forma – isto é, não dependem de um referente, ou de um significado. Por isso, as verdades da aritmética podem ser deduzidas sintaticamente, sem que seja necessário “dirigir a atenção ao seu significado” – de fato, durante a operação aritmética o significado pode ser completamente ignorado, e o pensamento é substituído pela ação automática. Isso é possível porque o número, e a definição é precisamente a mesma para o mecanismo, é apenas um “agregado externamente posto junto”, sem conexões intrínsecas, que pode, portanto, ser manipulado por relações puramente externas.

De fato, esse é um procedimento tão mecânico que podemos até construir uma máquina para realizá-lo, pois sempre que um procedimento possa ser descrito,

---

<sup>161</sup> Usamos aqui os termos “semântica” e “sintaxe” nos sentidos atribuído por Rosen (1989): “*In any linguistic system, there are some truths which are purely a matter of form; they arise simply by virtue of the way in which the language is put together. Such truths are independent of what is asserted by a proposition in the language, and depends only on the form of the proposition. We shall call such a truth a syntactic, or formal, truth. There are, however, other truths, which do depend on what is asserted by the proposition. For want of a better world, we shall call such truth semantic truth, where by “semantic” we understand only “non-syntactic.”*”

de forma não ambígua, como uma sequência precisa de operações externas (sintáticas – sem referência a significado) é possível fabricar um artefato capaz de realizá-la, simulando assim a atividade espiritual (cognitiva). Isto é, todo procedimento mecânico é simulável (imitável por uma máquina), ou, o que é o mesmo, sempre que tivermos um modelo mecânico de uma atividade, podemos fazer com que uma máquina a execute por nós.

Podemos até conceber uma máquina mais geral (a mais geral possível), que, desde que receba o conjunto correto de instruções, pode simular qualquer procedimento mecânico. Essa máquina universal é precisamente a máquina de Turing, um mecanismo formal cuja realização em um mecanismo material pode ser feita por distintos (e variados) sistemas naturais – entre eles o computador digital moderno.

### **3.7 Formalização**

O procedimento de abstrair o significado de um sistema conceitual, substituindo-o por relações externas, mecanicamente executáveis, chama-se “formalização”. Consiste basicamente em converter inferências propriamente semânticas, o conteúdo do raciocínio lógico informal, em operações puramente sintáticas, isto é, manipulação mecânica de símbolos.

Quando a matemática se viu atormentada pelos paradoxos de autorreferência, e, em especial, pelas contradições que emergiam da teoria ingênua (informal) dos conjuntos, que pareciam pôr em perigo mortal o paraíso de consistência no qual os matemáticos pensavam se mover, houve quem sugerisse que tais paradoxos só poderiam surgir do caráter informal dessas teorias. Tal informalidade permitia significados ambíguos, que por sua vez desembocavam em resultados contraditórios. Caso fossem construídas de forma mais precisa, ou melhor, absolutamente precisa, livre de ambiguidades semânticas, tais inconveniências necessariamente desapareceriam – “contradição” nunca é outra coisa além de confusão, um mal que se cura com pensamento rigoroso.

Vimos que já para Hegel calcular é um procedimento mecânico, e que a aritmética é completamente analítica, de modo que todas as suas verdades podem

ser reduzidas a uma questão de forma. Se na aritmética não é necessário atentar-se para o sentido dos termos, mas é possível tratá-los como palavras em si, sem significado, e assim deduzir resultados a partir de manipulação simbólica, é também natural pensar que o conjunto da matemática possa ser igualmente apreendido pelo modelo da aritmética. A formalização da matemática começaria, portanto, pela aritmética, mas seria extensível para a matemática enquanto tal – ao final das contas, a matemática enquanto estudo de padrões abstratos poderia ser integralmente reduzida à manipulação simbólica, e toda a verdade matemática expressa como uma verdade formal (todos seus teoremas seriam analíticos).

Para David Hilbert (1862-1943), matemático alemão e líder da escola formalista, o rigor se encontrava exclusivamente na sintaxe, e as dificuldades no esforço fundacionista em matemática, tais como evidenciadas nos problemas da teoria dos conjuntos de Cantor, devem-se inteiramente a resíduos semânticos de significado (ROSEN, 2000)<sup>162</sup>. Uma vez que esses resíduos fossem completamente eliminados a consistência da matemática estaria absolutamente garantida. Seu programa, portanto, era formalizar toda a matemática:

*David Hilbert, goaded by the perceived need to defend mathematics in the face of the paradoxes of “naïve” set theory, thought he could accomplish this task by expunging semantics from mathematics entirely. He argued in effect that, at least within mathematics itself, semantics could always be effectively replaced by more syntax. He called this process formalization. He believed that mathematical consistency could be assured, and all paradoxes eliminated, by replacing conventional mathematics by a game of pattern generation, played according to fixed rules, with meaningless symbols and combinations of them. (ROSEN, 1993, p. 359 )<sup>163</sup>*

As proposições matemáticas são nominalmente sobre algo: possuem significados que envolvem referentes. O fato de que a matemática parece se

---

<sup>162</sup> “This drastic extrusion of semantics constituted true rigor; mathematics itself would be suspect as long as there was any vestige of meaning or semantics left in it. Hilbert sought this kind of formalization of all of mathematics, the reduction of mathematics to algorithms or lists” (ROSEN, 2000, p. 3).

<sup>163</sup> “David Hilbert, guiado pelo que via como a necessidade de defender a matemática frente aos paradoxos da “teoria ingênua dos conjuntos”, pensou que poderia realizar essa tarefa expurgando inteiramente a semântica da matemática. Ele argumentou no sentido de que, pelo menos no interior da própria matemática, semântica pode sempre ser efetivamente substituída por mais de sintaxe. Ele chamou esse processo de *formalização*. Acreditava que a consistência matemática poderia ser garantida, e todos os paradoxos eliminados, substituindo a matemática convencional por um jogo de geração de padrões, de regras fixas, com símbolos sem sentido e combinações dos mesmos.”

direcionar a algo (ser sobre alguma coisa) era para Hilbert um defeito – e a raiz de todos seus problemas. Em contrapartida, como em qualquer sistema linguístico, há verdades que são inteiramente uma questão de forma, isto é, quando o valor de uma proposição depende apenas da forma mesma dessa proposição: são as verdades formais, ou sintáticas<sup>164</sup>.

A matemática possui um aspecto semântico, na medida em que se refere a algo, e um aspecto sintático, que diz respeito ao modo como é permitido manipular um termo de uma proposição a outra (como a partir de uma proposição verdadeira se pode construir uma outra proposição que herde seu valor de verdade). Verdades de tipo sintáticas parecem ser mais objetivas do que aqueles que dependem de um significado, o que leva, principalmente em matemática, à preferência por linguagens que possam expressar o máximo de verdade possível como verdades sintáticas – no limite, a melhor linguagem seria aquela em que toda a verdade seja de caráter sintático, que, portanto, dispense completamente considerações semânticas.

Substituir processos inferenciais semânticos, “informais”, por equivalentes sintáticos está é o objetivo do esforço de formalização, do qual uma boa descrição pode ser encontrada em Kleene (1950, p. 59):

*We are now about to undertake a program which makes a mathematical theory itself the object of exact mathematical study [...]. As the first step, the propositions of the theory should be arranged deductively, some of them, from which the others are logically deducible, being specified as the axioms (or postulates).*

*This step will not be finished until all the properties or undefined terms which matter for the deduction of theorems have been expressed by axioms. Then it should be possible to perform the deductions treating the technical terms as words in themselves without meaning.[...] When the meaning of the technical terms are thus left out of account, we have arrived at the standpoint of axiomatics.*

*Since we have abstracted entirely from the content matter, leaving only the form, we say that the original theory has been formalized.*<sup>165</sup>

<sup>164</sup> “Any language, including mathematics, must possess two distinct aspects, which we may refer to as syntax and semantics. Syntax pertains roughly to the internal rules governing the structure of the language itself; semantics pertains to meanings, and hence to external referents” (ROSEN, 1993, p. 359).

<sup>165</sup> “Estamos agora prestes a empreender um programa que torna uma teoria matemática o objeto de estudo matemático exato [...]. Como primeiro passo, as proposições da teoria devem ser arranjadas dedutivamente, algumas delas, a partir das quais as outras são logicamente dedutíveis, sendo especificadas como os axiomas (ou postulados). Esta etapa não estará concluída até que todas as propriedades ou termos indefinidos que importam para a dedução de teoremas sejam expressos por axiomas. Então, deve ser possível efetuar as deduções tratando os termos técnicos como palavras em si mesmas sem significado.

O que foi abstraído nesse processo, o conteúdo da teoria original, foi seu significado, sua referência a algo. Essa abstração do conteúdo semântico significa sua substituição por relações externas de inferência simbólica – o conteúdo é transmutado em pura forma. As proposições verdadeiras agora são todas verdadeiras devido à forma (sem conteúdo, não há outra forma de ser verdadeira), isso é, são analíticas. Ocorreu, portanto, a redução da semântica à sintaxe.

Como já notamos anteriormente, para Hegel, sabemos de forma mecânica na medida em que as palavras permanecem “exteriores ao sentido, ao pensar” – isto é, na formulação de Kleene, quando as tratamos como “palavras em si sem significado”. Mas isso não é outra coisa que uma formalização: uma vez formalizada, a investigação de uma teoria formal é um procedimento mecânico. E, como também já vimos, se toda a matemática pode ser assim formalizada, então não é necessário pensamento para fazer matemática: como o procedimento é mecânico, podemos construir máquinas plenamente capazes de fazer todo o trabalho, e de forma absolutamente precisa.

A posição formalista é a expressão da crença de que toda verdade matemática pode ser expressa em termos de processamento de palavras sem significado – isto é, pode ser reduzida a manipulação simbólica. Daí então a associação estreita entre formalização e a ideia de máquina – seja a máquina que Hegel menciona como sendo capaz de efetuar operações aritméticas com perfeita precisão, seja a máquina universal (máquina de Turing) da moderna teoria da computabilidade, que por sua vez está ligada a noção de algoritmo e de processo efetivo. A associação é válida porque um procedimento mecânico é algo que uma máquina pode fazer, logo se quisermos que uma máquina investigue uma teoria (produza teoremas verdadeiros no interior de uma teoria) basta então formalizar a teoria. Algoritmos são representações de procedimentos automáticos, que não requerem pensamento ou percepção<sup>166</sup>.

---

[...] Quando o significado dos termos técnicos são, assim, deixados de fora, chegamos ao ponto de vista da axiomática. Uma vez que abstraímos inteiramente do conteúdo da matéria, deixando apenas a forma, podemos dizer que a teoria original foi formalizada.”

<sup>166</sup> “As we have seen, formalizations are very special kinds of mathematical systems; they are systems governed by syntax alone. [...] They rely entirely on symbol manipulation, according to a finite family of syntactical rules. Hence, the close tie between such formalizations and the concept of algorithm, and the concept of (mathematical) machine, already studied in



A manipulação de sequências de símbolos sem significado de acordo com regras sintáticas definidas é a essência da formalização. O pressuposto sobre o qual repousa o programa formalista é a universalidade da formalização, isto é, que todo o conteúdo pode ser convertido em forma, toda verdade expressa como verdade sintática sem perda alguma no meio do caminho<sup>167</sup> – se restou algo de semântica após o processo de formalização é porque o processo ainda não foi completado, e basta adicionar mais estrutura sintática para obter um sistema que, apesar de plenamente formalizado, é tão completo (tão poderoso) quanto o original.

A solução de Hilbert para os paradoxos, como veremos em breve, também falha – há mais matemática do que o formalismo é capaz de apreender: mesmo na aritmética há algo que resiste à sintatização, um resíduo não-formalizável de conteúdo semântico. Mas falha de maneira interessante, pois abre espaço para o desenvolvimento conceitual de modelos abstratos gerais de procedimentos mecânicos, e assim à construção de máquinas universais capazes de efetuar cálculos com precisão absoluta – nasce a moderna teoria da computação.

### 3.8 Computação

Quando Hegel fala da possibilidade de construir máquinas capazes de efetuar operações matemáticas com completa exatidão<sup>168</sup> é difícil não pensar de imediato nos computadores modernos. Como lembra Longo (1999, p. 13): “[...] *the finitist engagement in logic this past century is in the origin of (the development of) these formidable digital machines that have changed our daily lives.*”<sup>169</sup>

A ciência da computação é herdeira da tradição lógica que buscava a

---

*great detail by Church, Tarsky, Turing, and others, in the 1930's. It was already shown in those days that all these ideas are equivalent, hence the pervasive interest in the kind of mathematics that could be done with the aid of them alone, i.e., the kind of mathematics that we could “program a machine” to do, or better, to simulate”* (ROSEN, 1993).

<sup>167</sup> “*The formalist position is, first of all, an expression of a belief that all mathematical truth can be reduced to, or expressed in terms of, word processing or symbol manipulation. Hence the close association of formalization with the idea of “machines” (Turing machines) and with the idea of algorithms. These embody purely automatic procedures, which require no thought, no perception, indeed, no external agency at all*” (ROSEN, 1991, p. 7).

<sup>168</sup> Recordemos a frase exata: “*Calculation being so much an external and therefore mechanical business, it has been possible to construct machines which perform arithmetical operations with complete accuracy.*”

<sup>169</sup> “O engajamento finitista em lógica nesse último século está na origem (do desenvolvimento) dessas formidáveis máquinas digitais que mudaram nossas vidas diárias.”

mecanização do pensamento; filha direta da teoria formal da prova, de David Hilbert, que pretendia fundar a matemática em manipulação simbólica sintática (abstraindo todo o significado).

Um dos marcos da teoria da computação é o artigo de Alan Turing de 1936, sobre números computáveis (*On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem*). O *Entscheidungsproblem*, ou Problema da Decisão, é o décimo problema de uma lista de vinte e três no total elaborada por Hilbert em 1900 a fim de sistematizar os desafios que deveriam nortear a investigação matemática nas décadas subsequentes.

Em resumo, o problema consiste em saber se há algum procedimento mecânico geral, em acordo com o formalismo finitista do próprio Hilbert, que possa avaliar qualquer teorema matemático e deduzir *a priori* sua provabilidade (ou improvabilidade). O problema, como afirma Teixeira (2004, p.91), é que como a noção de mecanismo ainda permanecia largamente em nível apenas intuitivo, o primeiro passo, então, seria formalizá-la:

Parte da dificuldade para responder a esta pergunta [de Hilbert] estava em definir o que se deve entender por “procedimento mecânico”. Para superar a dificuldade, Turing tentou imaginar como o conceito de “máquina” poderia ser formalizado – a máquina de Turing é a representação geral (formal) de um procedimento mecânico (algorítmico).

Turing (1936) desenvolve essa representação a partir da observação da atividade humana durante o cálculo. Começa por notar: “*Computing is normally done by writing certain symbols on paper.*”<sup>170</sup> Esse papel pode muito bem ser uma fita unidimensional, dividida em quadrados. O computador, isso é, o ser humano que calcula, procede da seguinte forma: lê o símbolo que está na fita em um determinado quadrado, compara com seu estado mental, e em consequência muda o símbolo no quadrado, e/ou se move na fita, e/ou muda seu estado mental. Tudo o que o computador precisa é identificar em uma tabela que relaciona símbolos na fita e símbolos na mente (ambos em número finito) e determinado que ação tomar frente a um dado par.

Ao fazer isso, o computador está manipulando símbolos, como já diria Hegel (1995, p. 334), “sem precisar dirigir expressamente a atenção ao seu

---

<sup>170</sup> “Computação é normalmente feita escrevendo certos símbolos em papel.”

significado e à sua ligação interior”. Se esse procedimento, puramente sintático, for descrito de forma rigorosa e sem ambiguidades é possível construir uma máquina que imite o comportamento de “operador humano trabalhando de uma maneira disciplinada, mas sem inteligência”. Nas palavras do próprio Turing (1936): “*We may now construct a machine to do the work of this computer.*”<sup>171</sup>

É crucial notar que um “computador” para Turing é tão somente um ser humano que calcula (ROSEN, 1987)<sup>172</sup>. É a máquina que é então desenhada a fim de imitar o comportamento desse humano. Copeland (2002) chama atenção para o fato de que a máquina de Turing é originalmente pensada como um modelo de um humano executando uma rotina:

*Turing originally introduced the Turing machine as a model of a human clerk engaged in mathematical calculation, and so, of course, each primitive operation of a Turing machine is indeed one that a human clerk can carry out.*<sup>173</sup>

A conclusão de Turing é, nesse sentido, não muito diferente daquela a qual havia chegado Hegel antes: o cálculo é algo tão carente de pensamento que é possível construir uma máquina para executá-lo. Se o computador humano se restringe à matemática formalista, empregando apenas métodos finitistas de manipulação sintática, tudo o que ele pode fazer é passível de ser imitado por uma máquina, o que significa somente: procedimentos mecânicos podem ser executados por máquinas. O que Turing fez, na realidade, foi arquitetar uma maneira de reproduzir resultados que antes exigiam inteligência, sem, contudo, fazer uso de qualquer inteligência – isto é, agora se pode chegar aos mesmos resultados da

---

<sup>171</sup> “Podemos agora construir uma máquina para fazer o trabalho desse computador.”  
Em seguida, Turing descreve com algum detalhe como seria possível substituir um computador por uma máquina capaz de realizar o mesmo que ele: “*To each state of mind of the computer corresponds an ‘m-configuration’ of the machine. The machine scans B squares corresponding to the B squares observed by the computer. In any move the machine can change a symbol on a scanned square or can change any one of the scanned squares to another square distant not more than L squares from one of the other scanned squares. The move which is done, and the succeeding configuration, are determined by the scanned symbol and the m-configuration. [...] corresponding to any machine of this type a computing machine can be constructed to compute the same sequence, that is to say the sequence computed by the computer.*”

<sup>172</sup> “*Turing explicitly designed his machine in conscious imitation of the mental processes of a human being engaged in performing a calculation*” (ROSEN, 1987).

<sup>173</sup> “Turing originalmente introduziu a máquina de Turing como um modelo de um escrevente humano engajado em cálculo matemático e, portanto, é claro, cada operação primitiva de uma máquina de Turing é realmente uma que um escrevente humano pode realizar” (COPELAND, 2002).

atividade humana inteligente dispensando a necessidade de inteligência.

Uma função é dita “efetivamente calculável” se seus valores podem ser encontrados por meio de um processo puramente mecânico. Uma vez que todo o processo mecânico, desde que descrito de forma não ambígua, pode ser simulado por uma máquina de Turing, então se pode afirmar que tudo o que é efetivo é também computável. Essa é a famosa Tese de Church-Turing, que em seu aspecto positivo afirma a universalidade da formalização de Turing para a noção de mecânico. Uma forma equivalente de expressa a mesma tese é dizer, como Turing, que uma máquina de Turing universal (ou “máquina de computação lógica” – LCM, como ele a chamava) pode fazer qualquer coisa que possa ser descrita como “puramente mecânica”<sup>174</sup>.

Por outro lado, em seu aspecto negativo, pode também ser interpretada como estabelecendo os limites do que uma máquina de Turing pode fazer e, portanto, do que pode ser computável. Pois a máquina de Turing só pode fazer o que um humano disciplinado, utilizando métodos mecânicos (baseado em um número finito de instruções exatas), pode fazer – sem intuição, inteligência ou criatividade<sup>175</sup>. Mas se há mais matemática do que esses métodos mecânicos são capazes de capturar, então há também coisas que um matemático inteligente pode fazer, mas uma máquina de Turing não. Logo, a universalidade da máquina de Turing depende do sucesso do programa formalista. Se por um lado ela pode fazer tudo o que for mecânico, ela não pode fazer algo que não é mecânico. A questão agora é saber se é possível, e necessário, pensar de forma não-mecânica – ou seja, se o pensamento é capaz de ir além da categoria do mecanismo.

A conclusão, por enquanto, é apenas que uma máquina de Turing tem o mesmo poder do pensamento mecânico. Desse modo, tudo que pode ser mecanicamente representado é também, a princípio, computável por uma máquina de Turing – logo, podemos construir uma máquina material que o simule, ou seja,

---

<sup>174</sup> “It is found in practice that L.C.M.s can do anything that could be described as ‘rule of thumb’ or ‘purely mechanical’. This is sufficiently well established that it is now agreed amongst logicians that ‘calculable by means of an L.C.M.’ is the correct accurate rendering of such phrases” (TURING, 2004).

<sup>175</sup> Encontramos em Turing (2004) também uma formulação semelhante, no parágrafo inicial de seu “*Programmers’ Handbook*”: “Electronic computers are intended to carry out any definite rule of thumb process which could have been done by a human operator working in a disciplined but unintelligent manner”.

toda representação mecânica é simulável. Se a objetividade se esgota em representações mecânicas, tudo é simulável, e uma máquina de Turing suficientemente sofisticada é verdadeiramente um imitador universal.

### 3.9 A Tese de Church e a absolutização do mecanismo

Qual é a relação, então, entre os dois tipos de expressões da categoria geral de “mecanismo” que Hegel identifica como mecanismo espiritual e mecanismo material?<sup>176</sup> A noção de mecanismo espiritual nos levou à ideia de exclusão de significado, que Hegel discute ao tratar da categoria de quantidade em um comentário dedicado à aritmética. Hegel parece argumentar que as verdades da aritmética o são por conta da forma, e que calcular é uma operação sintática – sendo a aritmética uma matéria analítica por natureza, seu conteúdo é carente de conceito, e por isso mesmo é possível construir máquinas capazes de executá-lo (o cálculo dispensa o pensamento).

Em seguida, notamos que a abstração do significado é a essência da formalização, e que reconstruir toda matemática eliminando seus aspectos semânticos e os substituindo por mais sintaxe era pretensão do programa formalista. Vimos que uma máquina (um mecanismo material) pode sempre realizar um formalismo, resultado do mecanismo espiritual (substituição de inferência semântica por operação sintática – ou seja, exclusão do significado).

Da mesma forma, todo o mecanismo material pode ser representado por uma formalização. Para um mecanismo material, é verdade que todos os seus modelos são formalizáveis, o que é equivalente a dizer que são avaliáveis por máquina de Turing. O que caracteriza um mecanismo material é que ele pode ser inteiramente capturado por representações mecânicas – para pensá-lo não é necessário ir além da categoria de mecanismo.

Vimos também que a Tese de Church estabelece a identificação entre calculabilidade efetiva e computabilidade (entre procedimentos mecânicos e o que

---

<sup>176</sup> “*Spiritual mechanism also, like material, consists in this, that the things related in the spirit remain external to one another and to spirit itself*” (HEGEL, 1969, p. 711).

uma máquina lógica pode fazer), garantindo que tudo que é efetivo é simulável por uma máquina de Turing.

O que a tese de Church, também chamada de Tese de Church-Turing, afirma que Turing foi bem sucedido em sua tentativa de formalizar a noção intuitiva de “mecânico”, o que é chamado em matemática também de “procedimento efetivo”. Mas aqui é muito fácil se equivocar, e concluir que como os sistemas materiais são efetivos, logo também são simuláveis<sup>177</sup>. Isso, contudo, seria misturar uma tese epistemológica, a respeito do que significa dizer que uma função é efetivamente calculável, em uma tese bem mais forte, ontológica, a respeito de como o mundo é. A primeira afirma simplesmente que a ideia geral do que significa para algo ser um algo mecânico é apreendida de forma rigorosa pelo modelo preciso de Turing; já a segunda identifica sistemas materiais em geral – e, portanto, a natureza como um todo – com o mecanismo material. Enquanto a primeira busca apenas esclarecer um conceito, a segunda tem uma pretensão muito maior: definir o que é natureza, e assim estabelecer os critérios para julgar o que vale como explicação natural.

Embora nem Church nem Turing jamais tenham chegado sequer perto de formular tal princípio (a versão física, ou, mais precisamente, metafísica da tese), ele é de fato bastante popular. Em Deutsch (1985, p. 99), por exemplo, encontramos:

*I can now state the physical version of the Church-Turing principle: Every finitely realizable physical system can be perfectly simulated by universal model computing machine [...]. This formulation is both better defined and more physical than Turing's own way of expressing.*<sup>178</sup>

Se a formulação é de fato mais física de que a de Turing é porque é essencialmente diferente de qualquer coisa que Turing tenha dito, pois a tese apresentada tanto por Turing quanto por Church restringe-se ao âmbito formal, e

<sup>177</sup> “[...] the intent of Church's Thesis was initially to characterize vague notions of “effective” calculability and algorithm, and hence programmability in Turing machines. But because it is so easy to equivocate on the word “machine” and because everything that happens in the material world must certainly be considered “effective,” Church's Thesis has always been tacitly supposed to have a physical content as well” (ROSEN, 1991, p. 203).

<sup>178</sup> “Agora posso indicar a versão física do princípio de Church-Turing: todo sistema físico finitamente realizável pode ser perfeitamente simulado por um modelo universal de máquina computadora [...]. Esta formulação é tanto melhor definida quanto mais física do que a maneira de expressar do próprio Turing.”

delimita o que em matemática pode ser feito utilizando única e exclusivamente métodos mecânicos. Evidentemente, se em seguida afirmamos que isso é igualmente toda a matemática que existe, qualquer modelo matemático será simulável. Logo, se tudo o que se pode dizer de um sistema material pode ser dito por meio de modelos matemáticos, e todos esses modelos matemáticos são formalizáveis, então qualquer sistema físico pode ser perfeitamente simulado por uma máquina computadora. Afirmar que todo processo natural é simulável é dizer que o mundo material se esgota em modelos mecânicos. A versão física da Tese de Church é uma maneira de, no mundo objetivo, “fazer valer o mecanismo como categoria absoluta” – para utilizar as palavras de Hegel.

A crença nos poderes universais da máquina de Turing, que não é outra coisa que uma atualização da postura mecanicista, não pode ser fundamentada em nenhum resultado formal seja de Turing, seja de Church, mas, como observa Copeland, a confusão de atribuir a eles uma suposta demonstração de que qualquer processo físico ou objeto natural pode ser simulável por uma máquina de Turing é um erro muito disseminado (COPELAND, 1998; 2002). É especificamente a essa versão que Rosen (1991, p. 191) costuma se referir quando menciona a Tese de Church: “*The assertion that formalizations suffice in the expression of Natural Law, and hence, causal entailment is to be reflected entirely in algorithms, is a form of Church’s Thesis.*”<sup>179</sup>

Essa versão física da Tese de Church traz consequências interessantes, e sem dúvida desejáveis em uma perspectiva científica. A principal delas é a possibilidade de previsão quantitativa precisa. Como vimos, é possível representar matematicamente um mecanismo por meio de uma formalização, isto é, construir um mapa entre um mecanismo formal e um mecanismo material, de modo que o formalismo se torna um modelo do mecanismo material e o mecanismo material uma realização do formalismo.

Dessa forma, podemos usar o modelo para prever o comportamento do mecanismo material, uma vez que ele é totalmente capturado por seu formalismo correspondente. Uma máquina que roda o algoritmo que descreve o mecanismo

---

<sup>179</sup> “A afirmação de que formalizações bastam na expressão da lei natural e, portanto, a determinação causal deve ser refletida integralmente em algoritmos, é uma forma de Tese de Church.”

natural o está simulando. É possível, então, simular processos naturais por meios de máquinas (ou, dito de outra forma, construir máquinas que imitam processos naturais) e, dessa maneira, antecipar os estados futuros do sistema material em questão.

E, afinal de contas, por que não? A física newtoniana, mecanicista, que empregamos para estudar os mecanismos naturais, representa tudo o que acontece no mundo objetivo por meio de equações diferenciais, que são sempre simuláveis. Se o mundo objetivo estudado pela ciência, o mundo que existe lá fora, independente do observador, pode ser inteiramente representado por equações diferenciais, então ele é também sempre simulável, na medida em que é possível elaborar modelo mecânico exaustivo. Sempre que o modelo teórico é formalizável, então o mecanismo material é simulável.

Sem dúvidas, isso já era mesmo de se esperar, pois tanto a formalização quanto o mecanismo natural são essencialmente caracterizados da mesma forma: como agregados de objetos ligados por relações externas. Rosen (1989) também identificou esse paralelo entre uma formalização de um sistema inferencial, e a mecânica de partículas newtoniana. As partículas (sem estrutura) são como os termos sem significado, e o sistema muda de estado empurrado por regras de transformação formais semelhantes à inferência sintática da formalização<sup>180</sup>. É esse paralelismo conceitual que nos permite estabelecer um paralelismo prático na relação de simulação.

---

<sup>180</sup> Rosen (1989) fala, por exemplo, dos “*obvious parallels between what we have above called a formalization of an inferential system, in which all inference is replaced by syntactic inference alone, and the Newtonian particle mechanics, with its structureless (“meaningless”) particles pushed around by impinging (“syntactical”) forces.*” Como também nota Rosen, esse paralelo já aponta para outro: “*between formalization in the formal realm and reductionism in the material.*” A mesma analogia também é traçada em Rosen (1987): “*There are obvious parallels between the perception of mathematics as the manipulation of meaningless, structureless, unanalyzable symbols according to fixed syntactic rules, and the perception of physical systems as collections of structureless, unanalyzable, elementary units (“atoms”) manipulated by definite forces. Likewise, the formalistic belief that every mathematical truth can be generated in purely syntactic terms translates into reductionism, the belief that every physical truth translate into a truth about atoms and forces, and back again.*” Esses paralelos são os mesmos que Hegel traça entre o chama de mecanismo espiritual e o mecanismo material. Vimos que o mecanismo espiritual desemboca na formalização, e, daí, na construção de máquinas simuladoras. Pode-se dizer, então, que mecanismos materiais são sempre simuláveis – pois podem ser completamente apreendidas por representações mecânicas (modelos computáveis).



O pressuposto que caracteriza a física contemporânea é o de que todo o sistema natural é um mecanismo – ou seja, é esgotado em modelos simuláveis. Dessa forma, não há nada nesses objetos naturais que não seja plenamente apreendido pelo que Hegel chama de “maneira mecânica de considerar”. Uma consequência, cientificamente agradável, é o determinismo, e a possibilidade, portanto, de realizar previsões quantitativas rigorosas. Tal visão de mundo é remanescente daquela já expressa por Laplace ao afirmar que uma inteligência superior, conhecendo as condições iniciais e as regras de transformação, poderia calcular a trajetória do mundo, e assim prever com precisão seus estados futuros.

### **3.10 Os limites da formalização – para além do mecanismo**

Cabe agora perguntar o quanto de matemática essas máquinas matemáticas (máquinas de Turing) podem realmente fazer, o que é o mesmo que determinar quais são os limites de um matemático empregando unicamente métodos mecânicos, isto é, manipulação de símbolos sem significado de acordo com regras puramente sintáticas. A esperança de Hilbert era de que todo o universo da matemática pudesse ser expresso dessa forma, reduzindo inteiramente semântica a sintaxe. Infelizmente, para Hilbert, é possível demonstrar que essas máquinas não podem fazer muita coisa (e isso, aliás, é o que diz a própria Tese de Church, interpretada em seu aspecto negativo) – já no próprio artigo de Turing, onde o modelo geral de máquina lógica é descrito, nos deparamos com números incomputáveis. Em geral, pode-se dizer que a matemática lida com mais coisas do que pode ser computável.

Esse resultado em nada deveria nos espantar, pois a estratégia de Hilbert é motivada pelo desejo de escapar dos paradoxos de autorreferência – ao eliminar as ambiguidades do significado construindo um sistema puramente sintático, a consistência estaria garantida. No entanto, como vimos ainda na parte I, o preço a pagar pela consistência é, em geral, a perda de genericidade – os limites impostos ao pensar matemático pelo método formalista finitista de Hilbert só consegue evitar as contradições ao custo de deixar de fora uma porção da matemática (“se o pensamento não pode fazer muita coisa, não pode se meter em muita confusão” – é o princípio restritivo geral, de impor barreiras à abstração conceitual como maneira de salvaguardar a consistência). O inusitado é que essa incompletude formalista

essencial pode ser demonstrada de forma matematicamente rigorosa. Como afirma Longo (1999):

*One of the major successes of mathematical formalism has been its ability to show its own limits – using its own methods of proof! Such a result is both remarkable and rare among the sciences, where “crises” usually arise “from the outside.*

*[...] one shows that the mere manipulation of arithmetic symbols cannot be “complete”, cannot capture all the properties of a conceptual structure of great mathematical importance and product of innumerable experiences, even in the apparently simple case of (natural or integers) numbers.<sup>181</sup>*

O mais célebre desses resultados é o Teorema de Gödel (*apud* ROSEN, 1989):

*Gödel (1931) was the first to show that arithmetic, the science of number, already could not be formalized in this sense; that no matter how we try to syntacticize its inferential structure, we cannot make arithmetic truth coincide with syntactic truth.<sup>182</sup>*

Comparada com a matemática natural, desenvolvida pelo pensamento matemático semântico (livre de restrições finitistas), qualquer formalização se revela empobrecida – mais simples e, portanto, incapaz de capturá-la inteiramente. Mesmo no mundo da matemática, a razão pode fazer mais do que o mecanismo espiritual.

Rosen (1989) utiliza isso como um argumento de plausibilidade para questionar a versão física da tese de Church – pois se já o universo da matemática é mais complexo que o mecanismo, no sentido de que não pode ser abarcado por ele, também se pode esperar que o mundo objetivo, dos sistemas naturais, não seja completamente apreensível por representações mecânicas:

---

<sup>181</sup> “Um dos maiores sucessos do formalismo matemático tem sido a sua capacidade de mostrar os seus próprios limites – usando seus próprios métodos de prova! Tal resultado é ao mesmo tempo notável e raro entre as ciências, onde as “crises” surgem normalmente “a partir do exterior”.

[...] Mostra-se que a mera manipulação de símbolos aritméticos não pode ser “completa”, não pode capturar todas as propriedades de uma estrutura conceitual de grande importância matemática, e produto de experiências inumeráveis, nem mesmo no caso aparentemente simples dos números (natural ou inteiros).”

<sup>182</sup> “Gödel (1931) foi o primeiro a mostrar que já a aritmética, a ciência dos números, não podia ser formalizado neste sentido; que não importa o quanto tentemos sintatizar sua estrutura inferencial, não é possível fazer a verdade aritmética coincidir com a verdade sintática.”

*Let us call a system satisfying Church's Thesis (i.e., such that every model is simulable) a simple system or mechanism. [...] Gödel's Theorem shows that number theory is not simple. It does not satisfy Church's Thesis in this form. Most of what goes on in number theory is ineffective: nonsimulable, nonalgorithmic, nonsyntactic. Is the same true in science? Are there material systems that possess nonsimulable models? Is Church's Thesis, so patently false in mathematics, nevertheless true in the material world? Is it the case that causal entailments between events or phenomena are sufficiently impoverished to allow the thesis to hold? In a word, are there, or are there not, material systems that are not simple, not mechanisms? Are there material systems that are complex, as number theory is complex in mathematics? (ROSEN, 1993, p. 241).<sup>183</sup>*

Aqui Rosen sugere implicitamente a possibilidade de que assim como há matemática não apreensível mecanicamente haja também sistemas materiais que não se esgotem em modelos mecânicos – objetos naturais que, para serem compreendidos em sua verdade, exigem categorias mais genéricas do que o mecanismo. Nesse caso, o mecanismo não seria a última palavra em modo de pensar científico: a versão física da Tese de Church, que afirma pretensiosamente que todo o objeto material é um mecanismo material, não seria válida.

Como vimos, todo o mecanismo material (ou sistema natural mecânico) é simulável, e uma condição de simulabilidade é a ausência de impredicatividade. O que coincide com a nossa análise de que objetos mecânicos são abertos quanto à determinação (recebem sua determinação de fora) e obedecem à distinção de tipos hierárquica, de modo que não permitem circularidades – Hegel expressa isso afirmando que o mecanismo carece de um princípio de autodeterminação (o que, por sua vez, engendra um regresso ao infinito), enquanto Rosen (1991, p. 241), de modo semelhante, conclui que “*there can be no closed path of efficient causation in mechanism*”<sup>184</sup>.

---

<sup>183</sup> “Chamemos um sistema que satisfaça Tese de Church (isto é, tal que todo modelo seja simulável) um sistema simples, ou mecanismo. [...] O Teorema Gödel mostra que a teoria dos números não é simples. Ela não satisfaz a Tese de Church nesta forma. A maior parte do ocorre na teoria dos números é não-efetiva: não-simulável, não-algorítmica, não-sintática. O mesmo é verdade para a ciência? Existem sistemas materiais que possuem modelos não-simuláveis? A Tese de Church, tão obviamente falsa em matemática, é, no entanto, verdade para o mundo material? É o caso que as determinações causais entre os eventos ou fenômenos são suficientemente empobrecidas para permitir que a tese tenha validade? Em resumo: existem ou não existem sistemas materiais que não são simples, que não são mecanismos? Existem sistemas materiais que são complexos, da mesma maneira que, na matemática, a teoria dos números é complexa?”

<sup>184</sup> “Não pode haver caminhos fechados de causação eficiente no mecanismo.”

Se o vivente for mesmo um processo autodeterminante, no qual a distinção hierárquica de tipos colapsa em uma circularidade, então temos um conceito de vida impredicativo, que é “grande” demais para se encaixar na estreita categoria do mecanismo – a vida, ao contrário dos sistemas físicos simples (nos quais todos os modelos são simuláveis), seria complexa. Por isso Hegel (1995, p. 335) afirma:

Muito mais insuficiente ainda é a aplicação e a transposição dessa categoria [do mecanismo] ao domínio da natureza orgânica, na medida em que se trata de conceber o específico dela: assim, especialmente, a nutrição e o crescimento das plantas, ou mesmo a sensação animal.

A identificação de ciência com mecanismo torna, em princípio, impossível um tratamento científico da vida em si. Não se trata de mera dificuldade técnica, solucionável conforme aprimoramos o método: o problema é que não há riqueza suficiente de determinações para apreender o conceito de vida. Apenas a determinação finita não é suficiente: a vida resolve praticamente o problema do regresso ao infinito fazendo sua cadeia de determinações fechar sobre si, e é essa causalidade circular que o mecanismo não é capaz de nos oferecer. Sob a restrição do pensar finito, isto é, do entendimento, que proíbe a autorreferência como forma de evitar contradições, é mesmo impossível pensar a vida, que é relação infinita a si mesmo:

Do ponto de vista do entendimento, costuma-se considerar a vida como um mistério, e de modo geral como inconcebível. Mas nisso o entendimento somente confessa sua finitude e nulidade. (HEGEL, 1995, p. 354).

A ciência moderna tratou de se limitar ao mundo dos sistemas simples, onde poderia explorar a vontade as alegres consequências da computabilidade geral, formulando modelos de previsão quantitativa. Mas o alto custo a ser pago é arremessar para um além inacessível todos os fenômenos que não cabem em sua restrita concepção de objetividade:

*[...] contemporary physics has actually locked itself into this world; this has of course enabled it to say much about the (very special) systems in that world, and nothing at all about what is outside. Indeed, the claim that there is nothing outside (i.e., that every natural system is a*

*mechanism) is the sole support of contemporary physics' claim to universality.* (ROSEN, 1991, p. 213).<sup>185</sup>

Para Rosen (1991, p. 242): “*the picture we have painted looks bleak indeed, if we insist on identifying science with mechanism. But we must recall that there is no basis for such identification*”.<sup>186</sup> Tal identificação não é necessária, nem sequer racionalmente justificável, pois limites do entendimento não são os limites da razão. Para além do que está ao alcance do entendimento há o complexo, que, apesar de excessivo em relação aos esquemas finitistas, ainda pode ser racionalmente apreendido – há categorias, perfeitamente racionais, que não são redutíveis ao mecanismo. Mecânico, portanto, não é sinônimo de pensável, nem tampouco de científico. Categorias mais genéricas, que nos permitem pensar a circularidade e desenvolver modelos impredicativos (não menos rigorosos) tornam possível abandonar o mundo do mecanismo sem desistir da ciência.

---

<sup>185</sup> “A física contemporânea, de fato, se trancou neste mundo; isso, naturalmente, permitiu-lhe dizer muita coisa sobre os sistemas (muito especiais) deste mundo, e absolutamente nada sobre o que está fora. Com efeito, a alegação de que não há nada fora (ou seja, que todo sistema é um mecanismo natural) é o único suporte da pretensão de universalidade física contemporânea.”

<sup>186</sup> “O quadro pode parecer de fato desanimador, se insistirmos em identificar ciência com mecanismo. Mas precisamos recordar que não há nenhuma base para tal identificação.”

## 4 O ORGANISMO

### 4.1 A vida como problema

Às vezes não conseguimos encontrar a solução de um problema porque o problema em si é muito complicado. Nesse caso, bastaria um esforço maior – mais tempo, dedicação e recursos – para solucioná-lo. É possível também que o problema esteja além de nossas capacidades, de modo que permanecerá para sempre insolúvel apenas porque nós seres humanos não somos espertos o bastante para resolvê-lo.

Outras vezes, contudo, a dificuldade em resolver um problema não se encontra diretamente em seu grau de complicação ou nos limites absolutos do intelecto humano, mas no espaço em que enquadramos o problema e em seu contra-domínio possível de resposta – isto é, no universo de discurso no qual elaboramos o problema e no qual esperamos encontrar uma solução. Qualquer questão torna-se, a princípio, irrespondível caso esse universo não seja suficientemente amplo; quanto mais estreito, maior a quantidade de problemas que ficam de fora, sem solução possível. Dizer de um determinado espaço conceitual que é muito pequeno para tratar de um dado problema é dizer que ele é especial demais – e que, portanto, a própria natureza problema exige sua generalização.

No centro do nosso interesse está reconhecida a dificuldade em unificar espírito e natureza – ou, em termos ainda mais gerais, mundo objetivo e subjetividade. Trata-se de um problema notoriamente difícil. De acordo com o ponto de vista que está sendo desenvolvido aqui, tal dificuldade, ainda que bem real, não é um indicativo de que o problema em si é insolúvel, mas sintoma de que há algo de errado com a forma tradicional de enquadrar a questão – sua causa profunda é a não-genericidade do universo de discurso da física contemporânea. Tal como o compreendemos, o próprio problema “mente-corpo” é na verdade uma instância do problema mais geral da “vida-matéria”, que se resume em saber se a biologia pode ser completamente reduzida à física (atual) – sem perdas ou resíduos.

É possível, contudo, levantar o seguinte questionamento: talvez a vida se apresente como um problema difícil não por ser muito complicada, mas por ser complexa. Nesse caso, estaríamos, por assim dizer, tentando encaixá-la em uma moldura demasiado estreita. Frente à vida como problema, o primeiro impulso do entendimento é normalizá-la no quadro pressuposto: o foco está em resolver a vida, eliminando seu caráter problemático por meio de uma explicação que a incorpore tranquilamente no espaço conceitual dado. Mas se a vida é efetivamente complexa, então não se trata apenas de uma questão tática – a ser tratada como dificuldade meramente técnica – mas de uma questão estratégia – cuja resolução, ou mesmo um princípio de resolução, demanda inovação conceitual. Sendo esse o caso, a abordagem quantitativa, de fazer apenas mais do que já está se fazendo (mais dados, mais simulações, etc.), claramente não será o bastante; é preciso, ao contrário, pôr em questão os pressupostos, como pré-requisito para começar a fazer algo qualitativamente diferente<sup>187</sup>.

Se a questão é saber se a biologia pode ser reduzida à física, nossa resposta é: “provavelmente não”. Daí, no entanto, não concluímos que é necessário adicionar uma substância não-física para dar conta do problema – como no vitalismo e nas várias formas de dualismo de substância em geral. É possível manter uma postura naturalista consequente apenas assumindo que a física contemporânea não esgota a física ideal – e que se não fomos capazes até agora de reduzir a biologia à física, o problema não está na biologia, mas na própria “física

---

<sup>187</sup> De modo geral, há duas formas tratar um problema. A primeira é taticamente, como uma questão técnica. É o caso quando tentamos entender o caso problemático em termos do que já sabemos. O campo teórico é pressuposto, e a solução de problemas particulares é vista como progresso; os problemas difíceis diferem apenas em grau dos problemas já resolvidos. Trata-se de uma abordagem conservadora e quantitativa porque aposta na estabilidade no quadro conceitual e no avanço incremental em seu interior. A palavra de ordem é “normalizar os problemas”. Apenas quando essa abordagem falha de modo persistente e sistemática começamos a questionar se afinal o problema está não tanto no caso problemático, mas no que pressupomos, isso é, no que achamos que já sabemos. A abordagem revolucionária argumenta que agora para fazermos algum progresso é preciso pôr em questão o que pensamos saber, ou seja, mudar de estratégia (mais do mesmo simplesmente não dará conta da questão). O progresso agora não é mais visto como um avançar no interior de uma paisagem teórica, mas uma intervenção direta na própria forma da paisagem. Na abordagem revolucionária, ao contrário da abordagem conservadora, a mudança é qualitativa: trata-se de assumir, por meio de um deslocamento de perspectiva, o ponto de vista da anomalia a fim de produzir inovações conceituais. Em suma: “problematizar a norma”. Problemas complicados podem ser difíceis, mas os problemas realmente difíceis são complexos. Tanto Rosen como Varela podem ser vistos como teóricos revolucionários, que propõem uma reformulação algo ampla da estratégia teórica de compreensão da vida em si, sugerindo a organização circular como noção nucleadora de uma nova teoria geral da biologia.

realmente existente”, que é pequena demais (não-genérica) para acolher o fenômeno do vivente. O que faz a física tão especial é a centralidade que goza nela a noção de mecanismo, que por sua vez baseia-se em uma concepção estreita de objetividade. O que deve ser criticado é o pressuposto da identificação entre objetivo e mecânico – que, conforme já observamos, está na base da versão metafísica da tese de Church.

Não é difícil entender por que a pressuposição inicial é de que a biologia é menor que a física, e, que, portanto, a primeira deve ser encaixada na segunda, e não a segunda generalizada por meio da primeira: os organismos vivos, na medida em que são seres materiais, constituem um sub-conjunto dos sistemas físicos. Daí porque a física ocupa naturalmente a posição do que é primário, enquanto a biologia é o derivado – já que sistemas biológicos são apenas um tipo, específico, de sistema físico. De acordo com essa visão, portanto, a física é o que há de mais universal, genérico; e sobra para a biologia ser o particular, ou seja, apenas um caso especial da física.

Tal conclusão é ainda reforçada pelo preconceito reducionista, característico da ciência moderna, de que a “seta explicativa aponta sempre para baixo” – isso é, de que se deve sempre explicar um sistema a partir dos subsistemas menores que o constituem e nunca, por exemplo, a partir dos meta-sistemas que formam seu contexto<sup>188</sup>. Ora, como os organismos vivos são compostos por partes não vivas, o trabalho da ciência (reducionista) é expressar as propriedades do ser vivo em termos de seus constituintes não-vivos – reduzir o vivo ao não-vivo. Assim, sendo os sistemas vivos nada além de tipos complicados de sistema físico, diferenciados dos outros sistemas físicos apenas pelo grau de complicação, seus comportamentos devem ser explicados em termos de leis físicas universais – de modo que não é possível aprender nada novo a respeito da matéria em geral estudando os organismos. Essa de fato é a posição ortodoxa adotada pelos biólogos

---

<sup>188</sup> Kauffman (2008; p. 11), cientista e crítico contemporâneo do reducionismo, comenta: “*What, then, is reductionism? This philosophy dominated our scientific worldview from the time of Descartes, Galileo, Kepler, and Newton to the time of Einstein, Schrödinger, and Francis Crick. Its spirit, still adhered to by the majority of scientists, is captured by the physicist Steven Weinberg’s two famous dicta: “The explanatory arrows always point downward” to physics, and “The more we comprehend the universe, the more pointless it seems.” Physics is held to be the basic science in terms of which all other sciences will ultimately be understood. As Weinberg puts it, all explanations of higher-level entities point down to physics*”.



de inclinação mecanicista, e foi defendida explicitamente pelo aclamado biólogo molecular Jacques Monod (1910-1976) em seu livro “O acaso e a necessidade”:

[A biologia é] marginal, no sentido em que o mundo vivo constitui apenas parte ínfima e bastante ‘especial’ do universo conhecido, de sorte que o estudo dos seres vivos parece que jamais deve revelar leis gerais, aplicáveis fora da biosfera. (MONOD, 1971, p. 9).

Para Monod a “marginalidade” da biologia implica na negação da possibilidade de se aprender qualquer coisa nova sobre a matéria (ou sobre a física, em geral) estudando organismos – o que é de fato a pedra fundamental da visão reducionista ortodoxa. Monod está afirmando que a biologia é especial porque os organismos são relativamente raros, de modo que é improvável que algo que ocupe tão pouco espaço no universo físico possa nos ensinar algo de universal. Ao contrário: os organismos precisam ser encaixados na física de que dispomos – e o resto não passa de “vitalismo”.

Para Monod, a empreitada científica consiste em uma batalha contínua contra a “projeção animista”, a tendência humana de extrapolar para o reino da natureza exterior sua experiência interior, contaminar o mundo objetivo de subjetividade – “em outros termos”, explica Monod (1971, p. 42), “a hipótese de que os fenômenos naturais podem e devem explicar-se em definitivo da mesma maneira, pelas mesmas ‘leis’ que a atividade humana subjetiva, consciente e projetiva”. A tarefa da ciência seria destruir essa hipótese onde quer que a encontre, oferecendo explicações puramente mecânicas para os fenômenos que parecem apontar para causas finais, intencionalidade, significado, ou qualquer coisa que remeta ao reino do subjetivo. A ciência, na concepção de Monod, é uma máquina de destruir as primitivas concepções animistas, promovendo o desencantamento do mundo e o distanciamento entre o Eu e natureza.

Contra a projeção animista, o método científico se funda no que Monod chama de “postulado da objetividade”<sup>189</sup> – de forma que a natureza deve sempre ser

---

<sup>189</sup> Afirma Monod (1971, p. 32): “A pedra angular do método científico é o postulado da objetividade da Natureza. Isto é, a recusa *sistemática* em considerar como capaz de conduzir a um conhecimento ‘verdadeiro’ toda interpretação dos fenômenos dada em termos de causas finais [...]. Certamente, nem a razão, nem a lógica, nem a experiência, nem mesmo a ideia de sua confrontação sistemática, haviam faltado aos predecessores de Descartes. Mas a ciência, tal como a entendemos hoje, não se podia constituir apenas sobre essas bases. Era necessária

explicada de forma mecânica, e nunca apelando para qualquer tipo de intencionalidade. A tese de fundo parece ser: a matéria não se assemelha ao Eu. Bem ao contrário, a matéria é uma composição de objetos contexto-independentes cujo comportamento é definido por um nível superior, em separado, de leis de transformação formais de validade universal (as leis da natureza que a física nos ensina). Mais do que isso: a natureza, como esse agregado de objetos mutuamente externos e indiferentes, esgota tudo o que existe.

Assim, tudo o que é também é passível de ser descrito em termos da física. O vitalismo, para Monod, é a recusa em aceitar esta tese – e vitalista, conseqüentemente, passa a ser todo aquele que sustenta que há porções do ser que não são inteiramente explicáveis pela física (atual, mecanicista), estratos ontológicos para os quais a física não é suficiente. Essa porção do ser pode ser maior ou menor, mas para a ciência, ao menos da forma em que Monod a compreende, pouco importa, pois o postulado da objetividade, duro como é, não pode fazer concessões: ou se admite que a física é soberana absoluta, ou se incorre no pecado de vitalismo – não há terceiro caminho. Vitalismo, nesse sentido geral, seria equivalente à tese de que nem tudo o que existe é redutível aos modelos mecânicos da física assentados no postulado da objetividade. Como exemplo de algo que não é passível de tal redução, comumente se aponta para os fenômenos orgânicos e psicológicos (a vida e a consciência, em geral). O oposto do vitalismo é o fisicalismo – ao qual Monod subscreve sem ressalvas.

---

a austera censura colocada pelo postulado da objetividade”. Em suma, o postulado da objetividade é que natureza não tem significado – em nenhuma parte do mundo natural objetivo é possível encontrar intencionalidade ou teleologia, apenas *aparência* de intencionalidade ou teleologia. O trabalho da ciência é precisamente dissipar essa aparência por meio de modelos mecânicos: encontrar uma explicação de como algo que parece envolver intencionalidade pode ser feito de modo não-intencional – da mesma forma como a máquina Turing foi uma maneira de produzir saídas que pareciam exigir inteligência sem a necessidade de inteligência. Em outras palavras, o postulado afirma que na objetividade não há lugar para subjetividade.

Monod reconhece que se trata de um “postulado duro” – “para sempre indemonstrável” –, ainda assim sustenta que não é possível fazer ciência sem ele: “o postulado de objetividade é consubstancial à ciência”, portanto é impossível afrouxá-lo “sem sairmos do domínio da própria ciência”. A tese é que a razão não basta para fazer ciência: é necessário adicionalmente restringi-la com a “censura austera” do postulado da objetividade.

Em nossa opinião, o postulado não goza de validade universal. Embora tenha de fato contribuído historicamente com o avanço da pesquisa científica, nas atuais condições, frente à vida como problema, se impõe como um entrave para o desenvolvimento da ciência. O desafio é precisamente afrouxá-lo sem, contudo, sair do domínio da ciência. Torna-se necessário buscar novos métodos e inovações conceituais que nos permitam de fazer isso de forma rigorosa.

Segundo Monod (1971, p. 42), “os vitalistas ‘científicos’ foram muito numerosos e entre eles contam-se sábios eminentes”. Observa então que se antes os vitalistas costumavam ser recrutados entre os biólogos, mais recentemente eles tendem a proceder das fileiras das ciências físicas, e cita o exemplo de Walter Elsasser e Michael Polanyi. Segundo Monod (1971, p. 42), entretanto, “a argumentação desses físicos carece singularmente de rigor e firmeza”. Um pouco desapontado, afirma: “Parece que até mesmo o grande Nils Bohr não afastava tais hipóteses”. Entretanto, não se trata tão somente do um descuido isolado de um iminente físico, do qual se esperaria mais “rigor e firmeza”. À época, existia uma suspeita generalizada de que a resistência que os seres vivos pareciam opor ao seu tranquilo enquadramento no universo discursivo da física indicava, na verdade, os limites e deficiências desse próprio universo. É precisamente essa suspeita que Einstein (*apud* CLARK, 1972, p. 7) comunica ao amigo a Leo Szilard em uma carta: “*One can best feel dealing with living things how primitive physics still is.*”<sup>190</sup>

Também Schrödinger, em seu livro “O que é vida”, aponta para os organismos como repositórios de uma “nova física” – uma na qual a física então existente se revelasse apenas um caso especial. Schrödinger, assim como Einstein e Bohr, mas ao contrário de Monod, não se horrorizava com a possibilidade de uma nova física – esses três grandes físicos não apenas testemunharam, em seu tempo de vida, a criação de mais “nova física” do que em qualquer outra época da história, como de fato participaram ativamente nessa intensa atividade criativa. Sabiam muito bem, portanto, que uma “nova física” não era nenhum absurdo, e o mais plausível é sempre esperar que a física atual não seja mais que um caso especial da física que ainda está para ser desenvolvida. Os três viram nos seres vivos os objetos que mais desafiavam a redução fisicalista e, portanto, a grande inspiração para o desenvolvimento de uma nova física.

Dos três foi Schrödinger (1997) quem elaborou a questão de forma mais profunda, no que se tornou uma obra de referência na biologia teórica: “O que é vida?”. O próprio título do texto já é intrigante, e de certo modo hostil ao espírito do biólogo experimental, pois implica que a “vida” em si é um objeto legítimo de investigação científica, ou seja, que é possível uma investigação racional tendo

---

<sup>190</sup> “Lidando com os seres vivos dá para sentir o quão primitiva a física ainda é”.

como objeto a “vida” em geral, independente de suas instanciações naturais em organismos particulares. Dessa forma, estamos legitimados a falar de “vida em si”, e de sua estrutura relacional geral, e não apenas da vida desse ou daquele organismo.

No título de Schrödinger, o adjetivo “vivo”, usado para qualificar exemplares concretos de sistemas naturais, é convertido em um nome – é substantivado para se referir a uma coisa, um algo que esses exemplares diversos compartilham. E agora se torna possível tomar como objeto de estudo não apenas um exemplar, um algo vivo, mas diretamente a vida enquanto tal, como uma coisa ela mesmo. É esse movimento minimamente ideal que abre espaço para uma biologia propriamente teórica, ou uma teoria da vida em geral, que volta sua atenção não para as amostras empíricas de seres vivos, mas para a *vitalidade* que possuem em comum, isso é: para o conceito de vida em si.

Já seria um pensamento suficientemente perigoso, mas estamos apenas no título. De forma ainda mais surpreendente, Schrödinger afirma que pensar a vida pode, em última instância, nos forçar a ir para além dos limites da física atual – devemos estar preparados, portanto, para encontrar na vida a possibilidade de uma nova física:

Não devemos, portanto, sentir-nos desencorajados pela dificuldade de interpretar a vida a partir das leis comuns da física. Pois dificuldade é justamente o que se deve esperar do conhecimento que adquirimos da estrutura da matéria viva. Devemos estar preparados para nela encontrar um novo tipo de lei física. (SCHRÖDINGER, 1997, p. 91).

Para Schrödinger, a dificuldade em explicar a vida a partir das leis da física era de se esperar pelo que aprendemos dos organismos – e o que aprendemos dos organismos nos leva a aceitar a possibilidade de expandir a física, de encontrar a partir do estudo da vida novas leis universais. Se a física se revela, por fim, incapaz de acomodar a vida, tanto pior para a física – façamos outra. Não é o caso, portanto, de jogar fora o conceito de vida (ou decretá-lo fora da existência, como uma mera ilusão), mas questionar nossa noção do que é objetivo. Se estivermos dispostos a aprender com os organismos, as lições podem ser verdadeiramente universais. E embora Monod possa condenar tal hipótese como uma forma de

vitalismo, trata-se tão somente da conclusão razoável de uma postura não-dogmática consequente.

## 4.2 Sistemas abertos e a primeira lição da biologia

Na sua tentativa de articular uma nova física capaz de dar conta do organismo, um dos conceitos chaves que Schrödinger introduz é o de “alimentação” (*feeding*): para que o processo de ordem a partir de ordem possa funcionar efetivamente é crucial que o sistema exiba certa abertura. A física dos seres vivos precisa ser mais ampla que a física dos sistemas termodinamicamente fechados. De fato, essa compreensão nos conduz diretamente ao desenvolvimento da física de sistemas abertos. Como nos recorda Robert Rosen, a inspiração e o impulso para estudar esse tipo de sistemas vêm, na verdade, da biologia, e não da própria física<sup>191</sup>. A física tradicional se contentava com seus sistemas conservativos, isolados, e com o estudo de suas condições de equilíbrios, as quais atribuía (ao menos no nível metodológico) validade universal. Já era possível observar, contudo, que tais condições claramente não podem ser válidas para os organismos, cuja abertura material e energética é tão evidente quanto central – o fluxo material (e energético) constante é um fato óbvio dos sistemas biológicos, assim como é igualmente óbvio que tão logo ele cesse, a morte se instala.

O biólogo Ludwig von Bertalanffy, um dos principais promotores da moderna corrente de pensamento sistêmico, foi também um dos pioneiros no questionamento da pretensa universalidade da física de sistemas fechados, e mostrou que certos fenômenos orgânicos, que desafiavam uma interpretação materialista da vida e pareciam apontar para a necessidade de uma explicação vitalista, tornavam-se perfeitamente compreensíveis desde que se abandonasse os pressupostos estritos de fechamento termodinâmico, substituindo a noção simples de “equilíbrio” por tipos de atratores mais genéricos que podem existir em sistemas

---

<sup>191</sup> Rosen (2000, p. 18): “*The history of ideas pertaining to open systems is in itself interesting and merits a short statement. The impetus to study them and their properties came entirely from biology, not at all from physics. Thinkers in the latter field preferred to rest content with closed, isolated, conservative systems and their equilibria, and to blithely assign their properties a universal validity. The first person to challenge this, to my knowledge, was Ludwig von Bertalanffy in the late 1920s*”.

abertos. Curiosamente, Bertalanffy desenvolveu sua teoria dos sistemas para fazer frente ao vitalismo aberto de Hans Driesch, mas isso não impediu que Monod o incluísse na lista dos que castigava sob a acusação de incorrer em “vitalismo” e “holismo”.

Em 1947, Prigogine (*apud* ROSEN, 2000, p. 19) se pronunciou a respeito da teoria da termodinâmica e de sua genericidade nos seguintes termos:

*Thermodynamics is an admirable but fragmentary theory, and this fragmentary character originates from the fact that it is applicable only to states of equilibrium in closed systems. Therefore, it is necessary to establish a broader theory.*<sup>192</sup>

Poucos anos depois, o próprio Bertalanffy (*apud* ROSEN, 2000, p. 19) afirmaria: “*The theory of open systems has opened up an entirely new field of physics.*”<sup>193</sup> Se até o momento ainda não dispomos de uma teoria geral completa de sistemas abertos, já há pelo menos um largo corpo teórico, que se acumula há décadas, baseado principalmente no estudo da abertura de sistemas fechados. O que é importante é que a própria elaboração de uma teoria de sistemas abertos constitui uma profunda generalização da velha física – com a eliminação de pressupostos restritivos como as leis de conservação.

Como Rosen (2000, p. 20) observa: “*Seen in this light, then, is it really biology that is, in Monod’s words, ‘marginal,’ ‘a tiny and very special part of the universe,’ or is it rather the old physics?*”<sup>194</sup>

A própria ideia de sistema aberto já põe em dúvida o postulado central do reducionismo, pois nesse caso para entender o sistema aberto é preciso olhar para fora dele, para o sistema mais abrangente que o inclui e do qual ele faz parte. É apenas em um sistema completamente fechado que a explicação pode ser procurada sempre em seus constituintes, nas partes menores – em um sistema aberto, pelo contrário, precisamos nos referir a sistemas maiores para dar conta do que o sistema está fazendo.

<sup>192</sup> “A termodinâmica é uma teoria admirável, mas fragmentária, e esse caráter fragmentário se origina do fato de que é aplicável somente a estados de equilíbrio em sistemas fechados. Portanto, é necessário estabelecer uma teoria mais ampla.”

<sup>193</sup> “A teoria de sistemas abertos inaugurou um campo da física inteiramente novo.”

<sup>194</sup> “Vista sobre essa luz, então, é realmente a biologia que é, nas palavras de Monod, ‘marginal’, ‘parte ínfima e bastante especial do universo’, ou, ao contrário, seria a velha física?”

Em geral, o princípio da análise, que só permite que a seta explanatória aponte para baixo, falha para os sistemas abertos. É claro, no entanto, que a abertura dos sistemas abertos não os torna em nada não físicos, apenas imunes, em geral, ao método analítico do reducionismo – o que quer dizer apenas que o reducionismo é pobre demais para tratar desse tipo de objeto, e que se fazem necessárias abordagens mais genéricas. Isso aponta, por sua vez, para um descompasso entre a ciência que temos e a ciência que precisamos, e não para um caráter místico ou irracional dos sistemas em questão – ainda é perfeitamente possível apreendê-los racionalmente, apenas não no antigo universo de discurso pressuposto.

A primeira lição, portanto, para se aprender da biologia é que é possível aprender lições da biologia – e que a física pode ser enriquecida, generalizada, pelo estudo dos seres vivos, ainda que eles sejam relativamente raros enquanto sistemas materiais. Quero sugerir aqui, no entanto, que a grande contribuição que o estudo da vida em si pode oferecer a uma nova física é a noção de autorreferência.

A parte I desse trabalho é uma extensa polêmica contra a tentativa (do entendimento) de proibir a autorreferência. Ali o objetivo era reivindicar a circularidade, e em especial defender sua pensabilidade (e mesmo sua necessidade para o pensamento coerente), em um ataque ao chamado “princípio do círculo vicioso”. Essa defesa, por sua vez, visava impedir o enfraquecimento da razão, e seu rebaixamento ao nível de mero entendimento. Livre dessas restrições artificiais, a razão é infinita; e o pensamento propriamente racional é capaz de lidar com o verdadeiro infinito, cuja imagem, Hegel mesmo afirma, é exatamente a de um círculo (“círculo paradoxal”, como vimos). Em consequência, torna-se possível uma ciência que incorpore modelos impredicativos, a partir dos quais possamos compreender adequadamente processos naturais autorreferentes.

Apenas essa árdua caminhada poderia nos levar onde estamos prestes a entrar, pois nossa tese é de que a vida é um desses processos autorreferentes. Por um lado, isso nos ajuda a entender porque a vida é tão importante para Hegel, a ponto de figurar como categoria da lógica, e estar presente em quase todos seus textos como uma metáfora. Como qualquer um pode constatar, “vida” é uma noção básica orientadora da filosofia hegeliana, que atravessa toda a sua obra como um fio que assegura a coesão. É que a vida é, para Hegel, a expressão mínima da

infinitude, e, portanto, a forma elementar do Si. A vida serve como uma analogia para seu próprio sistema filosófico, pois oferece um modelo para pensar o desenvolvimento em geral.

Também fica claro agora porque algumas teorias recentes da biologia (como as de Rosen e Varela) ou das ciências cognitivas (como as que envolvem “alças estranhas”, ou causalidade circular) parecem emanar um distinto aroma hegeliano – é porque, mesmo quando seus autores não estão cientes disso, elas repetem temáticas e intuições que estavam no centro da filosofia de Hegel. Ao retomar o interesse pela circularidade e apostar na autorrelação como uma noção coerente e de potencial poder explicativo essas teorias acabam se aproximando da filosofia dialética.

Por outro lado, a essa altura evidente já deve estar o porquê do entendimento não ser capaz de dar conta da vida: é que ele não possui a liberdade de movimento, ou a amplitude, suficiente para abarcá-la<sup>195</sup>. Logo, o pensamento que carrega as amarras impostas pelo entendimento é fraco demais para pensar a vida, e, por consequência, para pensar a nós mesmos – que somos, entre outras coisas, seres vivos. A crítica dessas amarradas, que empreendemos na parte I desse trabalho seguindo os passos da Lógica de Hegel, embora realizada em nome da universalidade da razão, por uma necessidade imanente, nos oferece nesse ponto avançado de nossa jornada, quase que como de presente, um espaço conceitual rico o suficiente para que possa ser posto, e resolvido, um problema até então insolúvel.

### **4.3 Vida e autorreferência**

Há uma velha intuição filosófica de que a vida apresenta uma semelhança profunda com a consciência, e que essa semelhança se radica na organização autorrelacional compartilhada por ambas. Na história da filosofia, ninguém desenvolveu conceitualmente tal intuição mais do que Hegel – o que não é de se espantar, já que sua dialética é precisamente uma lógica da autorreferência.

---

<sup>195</sup> A estreiteza do entendimento permite apenas que ele lide com realidades simples, e jamais com complexas. Como a vida é complexidade, falta-lhe espaço de manobra suficiente para dar conta dela. A resposta desesperada a esse fracasso é tentar reduzir o complexo ao simples, sob a alegação de que o complexo não passa de ilusão.



Hegel já havia percebido que todo o organismo é necessariamente um sistema aberto. O vivente é produzido a partir do material que recebe de fora: converte a matéria exterior nele mesmo, ou seja, se faz a partir de seu outro. Para manter-se, o organismo precisa consumir esse material que retira da objetividade exterior, internalizar a alteridade, ou: “pôr o exterior como subjetivo” – processo que Hegel chama de “assimilar”. O indivíduo orgânico permanece igual a si mesmo assimilando seu outro, e assimilação é uma condição de seu processo de vitalidade continuado, de modo que a identidade do vivente não está pressuposta fora da relação com o outro, mas se constitui concretamente apenas por meio dessa relação. Conseqüentemente, a composição material do ser vivo está sempre variando – o vivente é atravessado por um fluxo constante onde o material passa e apenas a forma ideal se conserva. É o próprio Hegel (1997, p. 480) quem observa que:

Este processo do despojar-se de si mesmo e de recolher-se em si é um processo sempre em marcha. Após cinco, dez ou vinte anos, diz-se o organismo não tem mais nada de si nele; todo material foi consumido, só a forma material perdura.

Essa é uma maneira de dizer, como mais tarde exploraria Schrödinger, que seres vivos necessitam de alimentação (*feeding*) e, para que a manutenção da organização (o que Schrödinger chama de “ordem a partir da ordem”) funcione, precisam ser sistemas abertos: trocando constantemente substância com seu exterior e assimilando a natureza inorgânica. A continuidade do processo vital depende da abertura material e energética, o que força o organismo a estar sempre se consumindo e se produzindo, por meio de um incessante fluxo material que o atravessa. Isso significa que um mesmo organismo pode, no decorrer de um período não tão longo de tempo, renovar completamente todas suas partes – e continuar sendo o mesmo organismo. A identidade do vivente se realiza apesar da mais completa dissimilaridade quanto à constituição química: o vivente antes e o vivente agora são idênticos, são o mesmo indivíduo, e ainda assim não possuem sequer um átomo em comum.

Se a identidade do ser vivo não pode ser dada pela composição material – que está, necessariamente, em constante alteração –, se encontra então somente no contínuo esforço de manutenção da própria organização. Essa organização apresenta uma forma circular: a vida não mais é do que o processo de produzir-se a

si mesma. Por isso Hegel (1997, p. 454) afirma que o “processo da individualidade é um circuito fechado”, e que o vivente existe como “fim que a si mesmo se produz”.

Fora desse processo de autoprodução não há vida, daí porque organismo é essencialmente processo, que “consome de si e se produz a si mesmo” – “o uno orgânico”, diz Hegel, “produz-se a si próprio”: é um “circuito voltado a si”. O processo orgânico é, pois, a ininterrupta produção de si mesmo a partir de seu outro (HEGEL, 1997, p. 479).

A distinção entre vida e não-vida não é substancial (como no vitalismo), mas minimamente ideal. A distinção existe e é objetiva: nem o vivo pode ser reduzido ao não-vivo, nem essa diferença é material. Ideal não significa ilusório ou meramente subjetivo: a vida é idealidade objetiva, não um cerne duro, substancial, cuja identidade é dada (por uma essência imutável), mas um puro ato constitutivo, de se fazer a si mesmo, por meio do qual a identidade é *conquistada*. Aqui a forma não é apenas um detalhe, é o que importa: o vivente é o processo químico que se volta sobre si mesmo<sup>196</sup>.

O caráter circular da organização vital colapsa a distinção hierárquica entre produtor e produto, formando, como já havíamos notado no fim da parte I, o que Hofstadter chama de “alça estranha” – um retorno paradoxal sobre si mesmo, tal como ilustrado no famoso desenho de Escher das mãos que se desenham. Lembremos que para Hegel é esse *dobrar-se sobre si* que caracteriza a infinitude verdadeira; a imagem do bom infinito é não outra que a do círculo, fechado em si mesmo, sem começo ou fim.

Como consequência dessa circularidade temos um novo tipo de fechamento, ao qual se pode dar o nome de “autonomia”, essencialmente diferente do fechamento material (ou termodinâmico, de massa e energia). Enquanto o fechamento material é incompatível com a vida, o fechamento da autodeterminação é o próprio conteúdo do conceito de vida. Como já está claro, essa é, para Hegel, tanto a forma do sujeito (do Si) quanto do verdadeiro infinito. Em lugar de uma

---

<sup>196</sup> Não se trata, de modo algum, de minimizar a diferença, que permanece crucial para compreender o conceito de vida apresentado por Hegel. Trata-se aqui, ao contrário, de captar uma distinção que é ao mesmo tempo objetiva e tão somente ideal – o que, por sua vez, requer um pensamento que aceita a objetividade do ideal; ou seja, alguma forma de Idealismo Objetivo.

indeterminação ou de uma determinação finita (determinação por outro, exterior), o que temos aqui é uma determinação circular, onde não há mais separação absoluta entre o determinante e o determinado. Ou, de modo similar: não um imediato, um dado simplesmente não-posto, mas também não um mediado, relativo a (posto por) um outro, mas sim um imediato mediado, que é posto por si mesmo; isso é – automediado.

Já observamos que o desenho de Escher também foi usado por Varela (1984) para ilustrar sua teoria da autopoiese. Naturalmente, não se trata apenas de curiosa coincidência. Como afirma Zizek (2004, p. 199):

*In the modern sciences, this closed circle of the self-referential “positing [of] the presuppositions,” which Hegel already perceived as the fundamental characteristic of a living entity, is designated as ‘auto-poiesis’ [...].”<sup>197</sup>*

Embora inicialmente Varela tenha formulado sua teoria da autopoiese em uma linguagem “mecanística”, vimos como Hegel já havia argumentado que o mecanismo, com seus objetos “independentes e completos”, indiferentes à forma na qual estão arranjados, é uma categoria muito pobre para apreender a vida, devido à ausência de um princípio de autodeterminação.

A vantagem de um modelo mecânico, conforme exploramos na segunda parte, é a possibilidade de calcular a trajetória do sistema em um espaço de fases e assim produzir previsões quantitativas precisas – isto é, sua computabilidade em geral. Para objetos tais como a vida, cuja organização circular, expressa no processo de autoprodução do vivente, só pode ser apreendida por modelos impredicativos, não vale mais o determinismo – que, como observa Hegel, é o ponto de vista do conhecer a partir da categoria de mecanismo. Ficam fora do alcance do pensamento mecânico, pois a persistência irreduzível da impredicatividade impede que sejam exaustivamente formalizáveis em estruturas puramente sintáticas. A causalidade não pode ser mais calculada.

Objetos que possuem pelo menos um modelo não simulável são o que Rosen chama de objetos “complexos”. Um objeto complexo, nesse sentido, não é

---

<sup>197</sup> “Na ciência moderna, esse círculo fechado auto-referencial de ‘pôr os pressupostos’, que Hegel já percebia como uma característica fundamental de uma entidade viva, é designada como ‘autopoiese’.”

uma composição de objetos simples (por mais diversos e numerosos que sejam) – pelo contrário, não pode ser reduzido a objetos simples, porque não é um agregado. Nesse caso, síntese e análise não são procedimentos inversos, e o todo se torna mais do que a soma das partes. Complexidade é uma denominação comum, negativa, para tudo que está fora da área de atuação do entendimento – que o entendimento se vê obrigado a encarar como “místico” (irracional, e, portanto, fora da alçada da ciência) ou simplesmente inexistente.

Como a parte I já tratou de deixar claro, a autorreferência costuma atrair certa suspeita devido ao seu potencial de produzir paradoxos. Não negamos que esse potencial de fato exista, e assumimos que a forma geral do Si (compartilhada pelo Eu e pela vida) é de fato paradoxal. A resposta tradicional é afirmar que objetos paradoxais não podem existir, e assim tratar de construir equivalentes predicativos para estruturas impredicativas. Como vimos, na lógica matemática a solução encontrada foi a “teoria dos tipos”, que impedia que a definição de um elemento dependesse de algum modo de sua classe; na teoria dos conjuntos, a solução semelhante foi o “axioma da fundação”, que garante que os elementos são originários e os conjuntos construídos a partir deles.

No entanto, a construção de sistemas formais puramente sintáticos e predicativos conduz a resultados como o teorema da incompletude de Gödel. Rosen interpreta esse teorema como afirmando que qualquer sistema formal baseado na manipulação de símbolos de acordo com uma família finita de regras sintáticas é mais pobre que a Teoria dos Números, ou seja, não consegue apreender a totalidade da Teoria dos Números. Com isso conclui que o tipo de matemática que uma máquina pode ser programada para fazer (ou melhor, simular) não esgota a matemática “natural”<sup>198</sup>.

Se na natureza existem de fato sistemas materiais que não são simples (não são mecanismos), então eles também não são inteiramente simuláveis. Se, por outro lado, exigimos que todos os sistemas materiais sejam simuláveis, então eles não podem, por princípio, ter modelos impredicativos – de modo que a autorreferência

---

<sup>198</sup> Para Rosen, a incomputabilidade gödeliana é um sintoma, que surge na própria matemática, indicando que estamos tentando resolver problemas em um universo de discurso muito limitado. Os limites em questão são impostos na matemática pelo excesso de “rigor” e na ciência por limitações paralelas de “objetividade” e “independência de contexto”. Em Rosen (1993) e em várias passagens de Rosen (2000).

fica excluída de início. É o que acontece na visão mecanicista da realidade material. O nível dos objetos simples, cuja evolução é precisamente determinada por regras de transformação sintáticas, é elevado a nível fundamental. Quando fazemos uma descrição macroscópica não-mecanística de entidades animadas ou conscientes, imputando-lhes subjetividade, trata-se apenas de uma abstração, uma simplificação simbólica do que ocorre no nível fundamental – de modo que entidades ou processos macro não possuem poder causal próprio, ou mesmo realidade própria.

A física tradicional pressupõe que o mundo da natureza material se resolve inteiramente em modelos predicativos – o que é equivalente a afirmar que a natureza material, a princípio, é completamente simulável por uma máquina. Trata-se, portanto, de um mundo de objetos contexto-independentes e algumas operações finitárias. A própria ausência de autorreferência é o que o faz “objetivo” – estranho à “mente estruturante”, completamente diferente do “Eu”, alheio à “projeção animista”. Mas essa “objetividade”, estritamente definida, que garante a computabilidade geral e torna possível a previsibilidade quantitativa, assim o faz apenas ao custo considerável da profunda pobreza desse universo – pois nele tanto a vida quanto a mente são impossíveis<sup>199</sup>. Como consequência, para dar conta delas é necessário ou apelar para uma substância transcendente, algo externo a esse universo físico (“mecanístico”, na verdade), ou então negar a elas existência objetiva e reduzi-las a meras ilusões.

A perspectiva do entendimento começa por opor abstratamente objetivo e subjetivo, como conceitos mutuamente exclusivos – de modo semelhante, aliás, com o que ocorreu antes com finito e infinito. O objetivo é definido como o que não é subjetivo – como o diferente do “Eu”, e indiferente ao “Eu”. Em seguida, no entanto, o objetivo é logo elevado ao pólo universal da dicotomia, de modo que toda a explicação deve ser dada em termos objetivos – incluindo agora a explicação do subjetivo! A tarefa passa a ser reduzir o subjetivo ao objetivo. Trata-se efetivamente de uma tarefa impossível, pois o objetivo havia sido definido antes

---

<sup>199</sup> “And just as a “constructive” mathematician, attempting to do Number Theory in his finitistic world, thereby excludes himself from almost all of “real” number theory (although he can keep indefinitely busy within that world), the contemporary physicist, through his presumptions of objectivity, likewise excludes himself from the outset from the basic phenomena of life” (ROSEN, 2000, p. 39).

como o não-subjetivo. Qualquer redução dará a impressão de deixar algo essencial de fora, pois o que foi reduzido ao objetivo não é mais subjetivo – em particular, o subjetivo é essencialmente auto-relação, e qualquer modelo mecanístico, predicativo, não passa, portanto, de uma imitação. Se quisermos manter a universalidade absoluta do objetivo seria necessário negar existência (objetiva) ao subjetivo.

Sabemos, contudo, que a vida existe. Não podemos negar nossa própria existência como seres vivos, não podemos negar a realidade de nossa consciência, da qual temos experiência imediata. Como bem coloca Nagel (1986, p. 15):

*Faced with these facts one might think the only conceivable conclusion would be that there is more to reality than what can be accommodated by the physical conception of objectivity. But remarkably enough this has not been obvious to everyone. The physical has been so irresistibly attractive, and has so dominated ideas of what there is, that attempts have been made to beat everything into its shape and deny the reality of anything that cannot be so reduced. As a result, the philosophy of mind is populated with extremely implausible positions.*<sup>200</sup>

A tentativa de tentar encaixar toda a realidade, incluindo a realidade subjetiva, na concepção de objetividade da física, parece conduzir a resultados implausíveis, pois deixa de fora muita coisa importante. Se há mais realidade do que pode ser acomodada pela física (contemporânea) isso só quer dizer que a física precisa ser ampliada, e a generalização que parece promissora é o abandono do mecanismo como modo universal de explicação. Em outras palavras, a simples desabsolutização do mecanismo: é o mecanismo que passa a ser agora o caso particular, uma situação limite de uma teoria mais genérica. Isso é o que podemos aprender da vida e da consciência. Estudando os organismos podemos tirar lições que são verdadeiramente universais, e podem conduzir ao desenvolvimento de uma nova física, e até mesmo de uma nova ciência. Thomas Nagel (1986, p. 53), chega a essa mesma conclusão para a mente, mas, como já observamos, trata-se de um problema semelhante:

---

<sup>200</sup> “Diante desses fatos, se poderia pensar que a única conclusão concebível é que há mais realidade do que pode ser acomodado pela concepção física de objetividade. Mas surpreendentemente isso não tem sido óbvio para todo mundo. O físico tem sido tão irresistivelmente atraente, e tem dominado tanto as ideias a respeito do que existe, que tem sido feitas tentativas de forçar tudo em sua moldura e negar realidade a qualquer coisa que não possa ser reduzida dessa maneira.”

*It may be that the eventual result of such exploration will be a new unity that is not reductionist. We and all other creatures with minds seem to be composed of the same materials as everything else in the universe. So any fundamental discoveries we make about how it is that we have minds, and what they really are, will reveal something fundamental about the constituents of the universe as a whole.*<sup>201</sup>

Uma vez que o problema “mente-corpo” é uma instanciação do problema mais geral “vida-matéria”, e que vida e mente são análogas na medida em que compartilham a mesma organização circular (são, ambas, realizações da forma geral do Si), podemos, com Nagel, afirmar que as descobertas fundamentais a respeito do que é a vida em si trarão consequências para a nossa compreensão geral de natureza, pois os seres vivos estão na natureza, fazem parte dela. O resultado deve ser uma nova concepção, não reducionista e mais genérica, dos sistemas naturais.

Em resumo, a alternativa ao reducionismo fisicalista não é, ou pelo menos não precisa ser, o apelo a uma substância imaterial fora da natureza e longe do alcance da ciência (tal como propõe o vitalismo convencional), mas sim abandonar os pressupostos mecanicistas da física contemporânea em favor de uma visão mais rica de complexidade, efetuando a generalização da ciência a partir da noção de autorreferência – isso é, abrindo espaço para um princípio de autodeterminação, ausente no mecanismo. O alargamento do espaço conceitual permite, enfim, uma nova compreensão (menos unilateral, espera-se) da natureza, na qual haja lugar para nós mesmos como seres naturais e ao mesmo tempo subjetivos. Uma visão que aceite a objetividade do sujeito.

#### **4.4 Filosofia da natureza: vida como processo químico infinito**

A filosofia da natureza de Hegel é provavelmente a parte mais desprezada de seu sistema, a ponto de que alguns comentadores, tomando-a por constrangedora, preferem ignorá-la – às vezes considerando-a um resquício schellingiano sem maior importância, às vezes tratando-a como um sintoma de megalomania intelectual. Parte significativa desse desprezo deve-se às ilustrações

---

<sup>201</sup> “Pode ser que o resultado final dessa pesquisa seja uma nova unidade não reducionista. Nós e todas as outras criaturas com mentes parecemos ser compostos dos mesmos materiais que o resto do universo. Assim, qualquer descoberta fundamental que fizermos sobre como é que nós temos mentes, e o que elas realmente são, irá revelar algo fundamental sobre os constituintes do universo como um todo.”

empíricas, ao esforço do próprio Hegel em preenchê-la com observações e teorias retiradas de publicações científicas de sua época, conteúdo que o progresso da ciência se encarregou de tornar obsoleto. Mais do que qualquer outra obra hegeliana, a Filosofia da Natureza parece datada, e, portanto, condenada a não sobreviver ao seu próprio tempo. Adicionalmente, a intromissão da filosofia em assuntos que dizem respeito às ciências naturais não é mais considerada aceitável, e mesmo uma tentativa de sistematização especulativa, como a de Hegel, é tida como um avanço imprudente em um domínio no qual a filosofia não possui qualquer legitimidade – e sobre o qual não tem nada a dizer.

Tal desprezo nos parece injustificado e, em larga medida, contraproducente. Como tem argumentado Frederick Beiser, a *Naturphilosophie* pertence ao coração mesmo da filosofia hegeliana: a ideia de desenvolvimento orgânico que a anima permanece central por toda a filosofia de Hegel e, portanto, não pode ser confinada a apenas uma parte de seu sistema – muito menos ignorada<sup>202</sup>. De acordo com o lugar que ocupa no pensamento hegeliano, a tarefa da filosofia da natureza é desafiar o paradigma mecânico de natureza herdado de Descartes. O problema central é que quando a natureza é vista como algo inerte, como pura extensão, só resta à filosofia da mente (ou do espírito, como preferiria Hegel) duas opções: dualismo ou materialismo eliminativista<sup>203</sup>.

Beiser (2003) argumenta que em última análise não é possível relegar o significado da filosofia da natureza a um papel marginal do sistema de Hegel, pois o conceito orgânico de mundo, que aparece de forma tão central e característica precisamente na filosofia da natureza, é de fundamental importância para o conjunto do sistema hegeliano e uma peça chave na realização de seu projeto filosófico. De fato, Beiser (2005, p. 81) chega a afirmar que a Ciência da Lógica é na verdade uma tentativa de desenvolver uma lógica da vida: “*The purpose of Hegel’s Science of Logic is indeed to develop a logic of life, a way of thinking to*

---

<sup>202</sup> Beiser (2003) enfatiza: “*I Will argue, contrary to the non-metaphysical interpretations, that Naturphilosophie belongs to the very heart and soul of Hegel’s philosophy. [...] the idea of organic development behind Naturphilosophie is central to Hegel’s entire philosophy, and should not be confined to one part of his system alone.*”

<sup>203</sup> Ou, como afirma o mesmo Beiser (2003), a opção é entre o mero mecânico e o místico/transcendente: “*The mind must be a machine in nature or a ghost beyond it*”.



*understand life.*”<sup>204</sup> Espírito, dialética e identidade-na-diferença: para Beiser, todas essas ideias brotam diretamente do conceito orgânico da natureza.

Vittorio Hösle é outro comentador de peso a ressaltar a importância da filosofia da Natureza, assim como sua relevância: “A Física Orgânica certamente está entre o que de melhor Hegel escreveu”, afirma Hösle (2007, p. 349) – “Especialmente se considerarmos o estado da biologia no tempo de Hegel, necessariamente causa surpresa ver quantas descobertas posteriores Hegel antecipou em suas estruturas fundamentais”. Nesse aspecto, estamos inteiramente de acordo com Hösle, pois, como temos argumentado, a filosofia dialética parece adiantar resultados importantes da biologia teórica – isso é válido em particular para a teoria da autopoiese de Varela e a noção de organismos como redes “fechadas a causas eficientes”, de Robert Rosen, que põem a determinação circular no centro da reflexão biológica.

Porém discordamos quando Hösle (2007, p. 351), muito apressadamente, classifica Hegel como um vitalista:

Naturalmente, com essa tentativa de uma ‘interpretação’ das declarações de Hegel sobre a diferença entre química e vida a partir das ciências modernas, não se está afirmando que Hegel tivesse considerado possível uma interpretação química da vida. Em Hegel até se encontra a passagem isolada: ‘Portanto, é plausível compreender quimicamente a vida’ (S 362 Z, 9.292); porém, seu contexto e outras declarações polêmicas de Hegel contra as tentativas de análise química da vida mostram suficientemente que Hegel era vitalista, portanto não considerava o fenômeno da vida explicável com base em processos físicos e químicos.

Vitalista talvez no sentido de Monod, onde o termo é utilizado como um insulto geral e aplicável a qualquer um que rejeite o fisicalismo ou o postulado da objetividade. Mas certamente não um vitalista no sentido mais técnico e estrito, segundo o qual o termo foi convencionalmente interpretado: de que a vida é uma soma de duas substâncias, ou que a vida exigiria um componente extra, desencarnado, acoplado externamente a um corpo entendido como mero agregado material.

Hösle parece cair na armadilha de que é preciso optar entre materialismo mecanicista e dualismo: ora, se Hegel não era um reducionista, não acreditava ser

---

<sup>204</sup> “O propósito da *Ciência da Lógica* de Hegel é, de fato, desenvolver uma lógica da vida, uma maneira de pensar para compreender a vida.”

possível compreender a vida “em sua verdade” por meio da análise química ou física (que só poderia resultar, obviamente, em partes não-vivas), logo teria que ser um vitalista. Hegel, contudo, pensa, e de fato o afirma explicitamente, que é possível compreender quimicamente a vida: sem necessidade de nenhum “fantasma”, nada de alma transcendente. Como conciliar isso com a sua denúncia de que o mero conteúdo material, resultado do desmembramento do organismo, não seria suficiente para explicar a vida? A resposta é, em resumo, que vida é, na verdade, um conceito relacional: do químico a vida não se distingue materialmente em nada, apenas quanto a organização relacional.

Para explicar a vida exige-se uma estratégia cuja essência é, como diz Rosen (1991, p. 119), “jogar fora a matéria e ficar com a organização”<sup>205</sup> – precisamente o oposto da abordagem reducionista, que destrói a organização do vivente para ter acesso ao seu conteúdo material e estudá-lo em isolamento. Como bem recorda Varela (1979, p. 11), no entanto, “*physical analysis of biological systems is still physics*” – a mera análise física ou química não é suficiente, pois “*a living system is defined by its organization*”.<sup>206</sup> A distinção entre vida e não-vida não é substancial, mas somente formal, relacional.

Afirmar que Hegel é vitalista seria interpretar a passagem da química à vida como uma adição: um algo a mais – substância transcendente, princípio vital – é adicionado ao puramente químico para que então apareça a vida. Em Hegel, contudo, essa passagem é imanente: a vida revela-se como a verdade do químico – emerge a partir do processo químico. Hegel chega a afirmar, explicitamente, que o processo químico já é, em geral, vida. O que, unicamente, “o mantém fora e distingue da vida” é sua finitude: o processo químico se consome, e ao se consumir se extingue. A vida também se consome, mas, ao contrário do processo apenas químico, ao se consumir se reproduz. Os produtos do processo químico são indiferentes entre si (não reagem), e em consequência não há mais processo, apenas um resultado inerte – ou seja, a realização do processo químico resulta na sua

<sup>205</sup> Rosen (1991, p. 119) qualifica assim essa estratégia relacional, a fim de distingui-la da estratégia reducionista: “*I can epitomize a reductionistic approach to organization in general, and to life in particular, as follows: throw away the organization and keep the underlying matter.*”

*The relational alternative to this says exact the opposite, namely: when studying an organized material system, throw away the matter and keep the underlying organization”.*

<sup>206</sup> “A análise física de sistemas biológicos é ainda física] – [um sistema vivo é definido por sua organização.”

extinção enquanto processo. O “fogo” e a “excitação” que marcam o processo químico, seu caráter ativo e dinâmico, acaba na neutralidade dos produtos. O começo e o fim do processo são diversos entre si.

Mas, afirma Hegel (1995, p. 345) “se os produtos do processo químico, eles mesmos, iniciassem de novo a atividade, então eles seriam a vida.” Na vida, a finitude do processo químico é superada, e se afirma a identidade entre processo e resultado, entre o processo de produção e o que é produzido; o começo e o fim já não são mais indiferentes entre si. A vida é o processo químico voltado sobre si, cujo fim é ele mesmo, processo que ao invés de se extinguir se reproduz: processo químico circular.

A limitação do químico é que ele é visto como a passagem de uma substância dada aos produtos do processo, inertes e indiferentes. A ênfase está não ainda no próprio processo, mas no fato de que ele é passagem disso para isso outro: **A → B**. Seu limite é que ele se esgota – logo, a vida, que é puro processo, é posta como um além da química. O passo, mínimo, a ser dado consiste tão somente em deslocar a perspectiva: não mais focar na positividade das substâncias, para as quais o processo químico é apenas uma passagem efêmera, mas no processo mesmo ( $A \rightarrow B$ ), frente ao qual as substâncias, na verdade, agora se revelam como o transitório e não essencial. A vida é essa pura atividade negativa, processo que se desenrola no tempo, um consumir a si mesmo, e nesse autoconsumir, por meio do autoconsumir-se, se manter – que não se mantém como positivo, mas justamente como pura negatividade em ação.

A vida, pois, não surge a partir de um ingrediente extra que é infundido na matéria inanimada, mas emerge a partir de uma organização especial dos processos químicos. É essa organização que persiste, não o conteúdo material, sendo a cada vez restabelecida pelo próprio processo, enquanto o “corpóreo indiferentemente-subsistente” é posto apenas como um momento, transitório e inessencial, do processo de autoprodução do vivente. A matéria passa: é a continuidade da forma ideal que dá identidade ao organismo, e não sua composição ou propriedades particulares:


Mas enquanto o processo químico apresenta justamente a dialética, segundo a qual todas as propriedades particulares dos corpos são puxadas para a transitoriedade, então é somente o que resiste e dura, a forma infinita para si essente, a pura incorpórea individualidade, que é para si, e para a qual o persistir material é absolutamente algo variável. (HEGEL, 1997, p. 348).

A diferença aqui, novamente, é entre finito e (bom) infinito. O processo químico é finito, apresenta a forma linear, no qual início e resultado são distintos, e o produto é indiferente ao processo de produção:

[...] seus momentos aparecem como condições exteriores; o que se separa dispersa-se em produtos indiferentes entre si. O fogo e a excitação apagam-se no neutral, e por si não mais nele se acendem de novo; o começo e o fim do processo são diversos um do outro – isso constitui sua finitude que o destaca e o distingue da vida. (HEGEL, 1995, p. 345).

Já no processo vital o finito (linear) dá espaço ao infinito (circular):

- Química:  $A \rightarrow B$

- Vida: 

Por isso, Hegel (1997, p. 345) pode dizer: “Se os produtos do processo químico, eles mesmos, iniciassem de novo a atividade, então eles seriam a vida. Nisto, a vida é um processo químico, que se torna perenizado.”

Para Hegel (1997, p. 346) a vida, portanto, é um processo químico – “em si a vida está contida no processo químico”. Mas “como um infinito retorno a si mesmo”, ou seja, na vida “a forma infinita se faz real”. Podemos dizer, então, que o processo químico é a vitalidade finita, enquanto a vida é o processo químico infinito.

Segundo Hegel, esse processo infinito circular, que retorna sobre si mesmo, constitui a elevação à primeira idealidade da natureza: a vida é unidade subjetiva, autorreferente e essencialmente negativa. O vivente tem a forma do Si (*self*) – “a forma subjetiva, infinita”, que agora está “também na sua objetividade” (HEGEL, 1997, p. 353).

Por isso é importante entender a emergência da idealidade não como um baixar de uma alma sobre o corpo, de modo algum como uma adição de uma substância extra, mas sim como articulação formal. Como já havíamos adiantado, a

vida não se distingue materialmente do químico, mas apenas formalmente (ou seja, apenas no que se refere à organização relacional). Portanto, embora a análise química não baste para explicar a vida, tampouco em momento algum ela encontra alguma barreira definitiva: é insuficiente ainda que ilimitada. Em nenhum momento a abordagem reducionista esbarra em um princípio vital que não consegue analisar. O que tal abordagem efetiva não consegue é elevar-se ao ponto de vista relacional; é incapaz de apreender a diferença entre a vida e o meramente químico porque se restringe a um nível no qual essa diferença de fato não se encontra.

#### **4.5 Abertura e fechamento**

A vida, “como sujeito e processo”, diz Hegel, é essencialmente atividade que se mediatiza consigo mesmo – isso é, pura atividade automediadora, de pôr os pressupostos. A organização autorreferente do vivente é a forma elementar do Si, comum a todo sujeito. O movimento do sujeito é se distinguir do seu fundo, separar-se dele, e se afirmar como forma autônoma circular. Assim, o organismo animal, na medida em que se autoproduz, exclui de si a natureza puramente física e se contrapõe a ela. Ao mesmo tempo em que o vivente se afirma como sujeito e se autodistingue da natureza não-viva, porém, permanece necessariamente ligado a ela, e tem na natureza exterior “a condição da sua existência” e o “material do seu processo” (HEGEL, 1997, p. 383).

Enquanto Ideia, o organismo é um processo fechado sobre si, que tem a “forma subjetiva, infinita”, ou seja, a forma do si, e se autodetermina – “uma totalidade arredondada em si” (HEGEL, 1997, p. 354). A vida, enquanto só se refere a si mesma, expressa um fechamento. O vivente, porém, também é corporalidade, pela qual se encontra ligado com a natureza, e é dela que retira o material do seu processo, sem o qual ele não pode autoproduzir-se, portanto, não pode ser (uma vez que seu ser é seu processo de autoprodução) – está assim aberto ao outro, à natureza inorgânica, e essa sua abertura é igualmente fundamental. Como síntese de determinações opostas, a vida é forma subjetiva na objetividade. Se como sujeito o vivente institui sua própria legalidade, e está fechado em si, como processo natural ele é materialmente aberto, e precisa se relacionar com a natureza exterior, isso é, se refere ao seu outro. Daí a necessidade da relação

prática com a natureza inorgânica. Como já observamos rapidamente, esse é o processo da assimilação: “O organismo deve portanto pôr o exterior como subjetivo, antes de tudo fazer-se-lo ele próprio, identificá-lo consigo, isso é, o *assimilar*” (HEGEL, 1997, p. 484).

Hegel reconhece que do ponto de vista da figura corpórea “nada é permanente, tudo é reproduzido”. A identidade do organismo é dada precisamente pela forma infinita que consiste no processo continuado de autoprodução. Mas essa forma infinita é ao mesmo tempo incessantemente atravessada por um fluxo material, que a alimenta e sem o qual ela não pode ser. O organismo se encontra, pois, na paradoxal situação de uma autonomia dependente.

O que Hegel descobre é uma tensão fundamental no próprio organismo vivo: a dualidade entre sua determinação como primeira idealidade da natureza e seu enraizamento necessário na natureza física material. Se quanto à organização o organismo apresenta a forma do conceito, como corpo objetivo trata-se de um ser material: é fechado enquanto processo ideal, e aberto enquanto processo material:

Assim, existe no animal a unidade verdadeiramente subjetiva, uma alma simples, a infinitude da forma em si mesma, que está exposta na exterioridade do corpo, e esta de novo está em conexão com uma natureza inorgânica, com um mundo exterior. Mas a subjetividade animal é isto, na sua corporeidade e no ser em contato com o mundo permanecer em si mesmo. (HEGEL, 1997, p. 450).

Como processo infinito circular, que retorna sobre si mesmo, a vida constitui a elevação à primeira idealidade da natureza: é unidade subjetiva, realização da forma infinita autorreferente, fechada em si mesmo. E precisamente como realização objetiva dessa forma, é encarnação material, aberta ao mundo, do qual depende. O resultado da conjugação do processo ideal fechado com o processo material aberto é a carência – a incompletude sentida. Só o vivente sente falta, pois o vivente se diferencia de seu exterior e ainda assim o necessita.

Hans Jonas, autor de “O Princípio Vida”, também foi capaz de apreender essa dualidade:

O privilégio da liberdade carrega em seus ombros o fardo da necessidade, e significa existência em risco. Pois a condição básica para o privilégio consiste no fato paradoxal de a substância viva, por um ato primordial de isolamento, se haver desprendido da integração geral das coisas no todo

da natureza, de haver-se oposto ao mundo, com isto introduzindo na segurança indiferente da posse da existência a tensão entre o “ser e não-ser”. Fê-lo assumindo uma precária independência em relação a esta mesma matéria, que nem por isso deixa de ser indispensável para sua existência. Distinguindo sua própria identidade da de sua matéria do momento, pela qual não deixa de ser uma parte do mundo físico comum. Suspenso, assim, entre o ser e o não-ser, o organismo é dono de seu ser apenas de modo condicional e revogável. Com este duplo aspecto do metabolismo – sua riqueza e sua miséria – o não-ser entrou no mundo como uma alternativa contida no próprio ser; e só assim “o ser” alcança um sentido mais claro: afetado no mais íntimo de si pela ameaça de sua própria negação, o ser tem que afirmar-se, e um ser afirmado é a existência como desejo. (JONAS, 2004, p. 14)

Liberdade, isso é, autodeterminação, para a vida implica em necessidade – autonomia implica em dependência com relação ao ambiente do qual se diferencia. Por esse “ato primordial de isolamento”, para Hegel o “juízo originário da vida”, o organismo distingue sua identidade do material por meio do qual a realiza, sem, contudo, deixar de fazer parte (*participar*) do mundo físico.

Com isso introduz-se a tensão entre “ser e não-ser” – o organismo traz dentro de si o negativo, o não-ser como a presença de uma ausência. E por isso sente falta, ou, como diz Jonas (2004, p. 14) é “a existência como desejo”. Assim, Jonas pode caracterizar a vida, a exemplo de Hegel, por uma série de dualidades e oposições – e o processo vital, em sua totalidade concreta, como a unidade dessas oposições:

Exposta ao mundo, *contra o qual* e também *pelo qual* ela precisa afirmar-se. Feita autônoma em relação à sua casualidade, e no entanto a ela submetida. Subtraída à identidade com a matéria, mas dela necessitada. Livre, mas dependente. Isolada, mas necessariamente em contato. Buscando o contato, o qual no entanto pode destruí-la. E por outro lado não menos ameaçada por sua falta. (JONAS, 2004, p. 15).

O mais curioso é perceber o quanto esta visão está próxima de alguns desenvolvimentos recentes na biologia teórica. Tomemos, por exemplo, a concepção de Jan-Hendrik S. Hofmeyer, do departamento de Bioquímica da Universidade de Stellenbosch (África do Sul), exposta em seu artigo para o livro “*Systems biology – Philosophical Foundations*” de 2007. Hofmeyer (2007) afirma que a lógica da vida pode ser deduzida de dois postulados básicos:

Postulado 1: Organismos vivos são objetos materiais.

Postulado 2: Organismos vivos são autônomos.

O primeiro postulado, de acordo com Hofmeyer, nos compromete com uma visão da vida intrinsecamente ligada à química – e é equivalente a afirmação de Hegel de que é possível “compreender quimicamente a vida” ou de que “em si a vida está contida no processo químico”. Refere-se ao aspecto material dos sistemas vivos – e, portanto, diz respeito também à abertura da vida frente à natureza exterior, incluindo aí as relações termodinâmicas com o ambiente, que fazem do organismo um sistema aberto. O segundo postulado afirma que os organismos não são determinados de fora, mas se autofazem, isso é, são fechados à causa eficiente – caracterizam-se pela forma infinita circular que Hegel denomina de “forma do Si” e são, portanto, “uma totalidade arredondada em si”. Do ponto de vista material e termodinâmico – ou seja, no que se diz respeito, nas palavras de Hegel, às “condições da sua existência”, incluídas aí as condições energéticas, e ao “material do seu processo” – *“living systems are open and can never be fully thermodynamically autonomous; as dissipative structures they depend on an externally determined Gibbs energy gradient”* (HOFMEYER, 2007)<sup>207</sup>. Quanto ao processo de fabricação, o organismo absorve de fora os *“building blocks”*, a matéria-prima com a qual irá construir a si mesmo, mas a causa eficiente é por sua vez interna. Pode-se sempre fazer a pergunta de como são produzidas essas causas eficientes, que aqui tomamos como pressupostas. A resposta é que elas precisam ser produzidas no interior do organismo, caso contrário esse não seria autônomo. Mas se postulamos para cada causa eficiente uma nova causa eficiente não é difícil perceber que com isso caímos no que Hegel já chamava de mau infinito, pois é possível continuar indefinidamente nessa progressão. Ou seja, a hierarquia linear de causas eficientes aponta para um regresso ao infinito que é incompatível com a existência de sistemas autônomos reais. A resposta de Hofmeyer (2007) (que é também a de Rosen e Varela) não é muito diferente da de Hegel: *“In some way this hierarchy of efficient causation must fold back into itself, must close, must become circular.”*<sup>208</sup>

A hierarquia de causas precisa voltar-se sobre si, constituindo um sistema circular de autodeterminação, fechado quanto causa eficiente – ainda que aberto à

---

<sup>207</sup> “Sistemas vivos são abertos e não podem ser nunca completamente autônomos termodinamicamente; como estruturas dissipativas eles dependem de um gradiente de energia de Gibbs externamente determinado.”

<sup>208</sup> “De alguma maneira essa hierarquia de causação eficiente tem que dobrar-se sobre si mesmo, precisa fechar, precisa se tornar circular.”



causa material. É possível, portanto, e é precisamente essa organização que o vivente realiza enquanto sistema natural, internalizar o processo de produção a ponto de fazer o sistema completamente autônomo (fechado) no que diz respeito a sua própria fabricação – isto é, autofabricante. Mesmo assim, permanecerá sempre aberto no que diz respeito à causa material, devido à sua dependência de entradas do exterior, à necessidade de *feeding*, alimentação, sem a qual não é capaz manter a própria identidade. A vida é inseparável da carência.

A tensão entre abertura e fechamento é própria do vivente, e garante que sua existência esteja sob constante e inevitável risco, pois para manter sua identidade ele precisa entrar em relação com o não-idêntico. Sua liberdade, de autofazer-se, é acompanhada de sua necessidade quanto à relação prática com a exterioridade – o custo de separar-se da objetividade indiferente é fazer-se dependente dela. O vivente é existência enquanto tensão, pois não há outra maneira de subjetividade fazer-se objetiva.

#### **4.6 Movimento, vida e contradição**

A polêmica de Hegel contra o princípio da não-contradição, e, em geral, em relação ao modo de pensar que a adota “dogmaticamente”, é bem conhecida. Seu conteúdo preciso, contudo, não é tão claro: O que afinal Hegel pretendia dizer com a sua aparente rejeição do princípio que, ao longo da tradição filosófica, foi visto por muitos como o próprio sustentáculo da racionalidade?

Para alguns parece evidente que, não importando o que Hegel efetivamente afirme, ele não poderia estar aceitando a existência de contradições – pois uma vez que se aceite uma contradição sequer tudo mais se segue, e qualquer pretensão de racionalidade escorre ralo abaixo. Como Hegel pretendia ser racional, ele simplesmente não poderia dizer que contradições são possíveis, pois a própria definição de possibilidade implica em não-contradição – logo, ele só pode estar falando de outra coisa. Uma abordagem alternativa é aceitar que Hegel diz mesmo o que parece dizer: absurdos. As opções que se apresentam imediatamente são: ou Hegel é racional e logo não pode rejeitar o princípio da não-contradição (por mais que pareça fazer isso); ou Hegel de fato faz o que parece fazer, e, portanto, não é

racional. Parece não haver lugar para um terceiro termo. Mas a pressuposição que estabelece essa dicotomia, vale lembrar, é a de que contradição e racionalidade se excluem mutuamente – isto é, que a contradição não é pensável.

Nenhuma das duas opções disponíveis, contudo, mostra-se satisfatória. A primeira nos forçaria a certo contorcionismo hermenêutico, conduzindo a uma interpretação “metafórica” e forçada de passagens chaves – e implica certamente em um enfraquecimento considerável da teoria hegeliana da contradição. A segunda é de certa forma ainda pior, pois se trata de um desvio verdadeiramente dogmático do que está em questão: não passa de uma forma de ignorar o argumento racional de Hegel em favor da pensabilidade da contradição e rejeitar sua posição a princípio, sem dar-se o trabalho de examiná-la. Hegel, portanto, não adota um ou o outro ramo da dicotomia, mas dedica-se a desmoroná-la criticando diretamente sua raiz.

É da nossa opinião que Hegel quis mesmo dizer todas as coisas que disse a respeito da contradição. Mais que isso: tais considerações, por fortes e inusitadas que sejam, desempenham um papel central em seu edifício teórico, de modo que não é possível marginalizá-las e manter-se fiel ao espírito da filosofia hegeliana. Afinal de contas, essa filosofia é, como se sabe, distintivamente processual e caracterizada pela ênfase em um dinamismo interno – e para Hegel a contradição é a raiz de todo o movimento. Não seria exagero dizer, portanto, que a contradição é o motor mesmo de seu sistema filosófico (e, ao menos para Hegel, de todo o desenvolvimento conceitual da história da Filosofia).

Em particular, não é por acaso que Hegel (1969, p. 439) afirma: “A contradição é a raiz de todo movimento e vitalidade.”<sup>209</sup> Longe de ser um elogio vago à contradição em geral, tal frase nos diz muita sobre porque Hegel rejeita o que chama de “princípio da identidade abstrata” e se vê obrigado a ir além do mero entendimento para pensar dialeticamente.

Aliás, afirma também: “o dialético, em geral, é o princípio de todo o movimento, de toda a vida, e de toda a atividade na efetividade” (HEGEL, 1995, p. 163). Quando quer indicar na existência algo contraditório, é costumeiramente para

---

<sup>209</sup> “For as against contradiction, identity is merely the determination of the simple immediate, of dead being; but contradiction is the root of all movement and vitality; it is only in so far as something has a contradiction within it that it moves, has an urge and activity.” (HEGEL, 1969, p. 439)

a vida e o movimento que aponta. Daí pode-se concluir não apenas que há uma relação íntima entre vida e movimento, que passa pela contradição, como que em um mundo no qual o princípio da não-contradição gozasse de validade ontológica absoluta não poderia haver vida ou movimento – seria um mundo absolutamente inerte, mecânico e morto.

Não é difícil ver porque para Hegel o movimento é contraditório. Movimento implica que algo que é deixa de ser, que o ser passa a não-ser. A ideia mesma de movimento genuíno (um movimento que não seja uma mera ilusão subjetiva) põe em questão a própria separação rígida entre ser e não-ser. A recusa da noção de movimento, que se expressa, por exemplo, quando a causalidade é reduzida também a algo puramente subjetivo no determinismo (que é, como vimos, o ponto de vista da absolutização do mecanismo), mesmo em suas formas modernas, não passa da tentativa de recuperar a cisão que os eleatas estabeleceram primeiro entre o ser e o não-ser, compreendendo o absoluto como ser puro, positivamente presente: o ser somente é, e o nada não é (HEGEL, 1969)<sup>210</sup>.

Já o vir-a-ser, a determinação mais geral de movimento, é a passagem do ser ao nada e do nada ao ser – os pólos que o entendimento pretendia manter separados, e intactos em pureza absoluta, se interpenetram. O resultado dessa promiscuidade não é, diz Hegel (1995, p. 183), apenas “a unidade do ser e do nada”, mas o desassossego em si: uma unidade que não é simplesmente, mas que é “dentro de si contra si mesma”. Não se trata, longe disso, de uma unidade tranquila, um resultado em repouso, mas de uma *unidade tensa*, que se debate em si mesma – uma unidade, por assim dizer, desequilibrada, que não pode permanecer parada porque ela mesma não é igual a si mesma: seu movimento é sintoma de seu desequilíbrio. Aqui a negativo se faz presente.

O ser puro, em sua pura positividade, é absolutamente imóvel – para que se mova é necessário que haja uma diferença em seu interior: que ao mesmo tempo seja e não seja. Esse caráter contraditório do movimento, já havia sido identificado pelos velhos eleatas. Precisamente pelo apego desmedido ao princípio racional da consistência, eles se viram forçados a negar realidade ao movimento: no embate

---

<sup>210</sup> “It was the Eleatics, above all Parmenides, who first enunciated the simple thought of pure being as the absolute and sole truth: only being is, and nothing absolutely is not [...]” (HEGEL, 1969, p. 83).

entre a experiência e as supostas exigências formais do pensamento racional, o mundo empírico levou a pior (e o movimento foi rebaixado à condição de mera ilusão, sem efetividade).

O que Hegel (1969, p. 440) faz é reafirmar a validade do dilema eleata, mas dessa vez dando prioridade ao movimento em detrimento do princípio da não-contradição:

*Something moves, not because at one moment it is here and at another there, but because at one and the same moment it is here and not here, because in this 'here', it at once is and is not. The ancient dialecticians must be granted the contradictions that they pointed out in motion; but it does not follow that therefore there is no motion, but on the contrary, that motion is existent contradiction itself.<sup>211</sup>*

Como Hegel (1995, p. 185) observa, sempre que se mostra a contradição em um objeto o entendimento tira prontamente a seguinte conclusão: “Logo, este objeto é nada” (“como Zenão, que primeiro mostrou, do movimento, que ele se contradizia, e que portanto o movimento não era”). O entendimento é orientado pelo princípio da identidade abstrata, que afirma que a plena coincidência consigo mesmo é condição de possibilidade de um conteúdo (o contraditório é, por princípio, impossível). Hegel procura demonstrar, ao contrário, que em todo o objeto concreto pode ser encontrada a contradição – pois todo concreto é constituído por determinações opostas.

O entendimento é o pensar enquanto apreensão de um conteúdo na forma da identidade abstrata, isto é, separando-o das relações em que está. É só através dessa violência que se pode fazer valer o princípio da não-contradição: transformando o concreto em abstrato. O que o entendimento *faz* é nesse sentido simplificar; separar as determinações opostas que cresceram juntas (*concretas*), imbricadas, e representar o objeto como uma totalidade acabada, tranquila, que é isso ou aquilo, obscurecendo a riqueza do objeto como algo internamente diverso e inacabado, em processo. O entendimento, portanto, substitui uma totalidade complexa em desenvolvimento, por uma imitação, que, embora se assemelhe superficialmente, é

---

<sup>211</sup> “Algo move não porque em um momento está aqui e em outro momento ali, mas porque em um e mesmo momento está aqui e não aqui, porque nesse “aqui”, ele está e não está simultaneamente. Os antigos dialéticos devem ser reconhecidos pelas contradições que apontaram no movimento; mas daí não se segue que não há movimento, mas ao contrário: que o movimento é a contradição existente.”

simples e construída. Modelos mecânicos são, em um sentido geral, representações de entendimento que buscam simular o mundo complexo – aproximando-o em comportamento, mas a partir do pressuposto do determinismo e da simplicidade (isso é, da exclusão das determinações opostas).

O vir-a-ser, diz Hegel (1995, p. 184) “é o primeiro pensamento concreto e, portanto, o primeiro conceito; enquanto, ao contrário, ser e nada são abstrações vazias”. Ser e nada são apenas momentos abstratos, determinações unilaterais, sem conteúdo, resultantes da simplificação do entendimento; ou seja, meras oposições formais que se excluem, mas que, precisamente pela falta de conteúdo, acabam desabando uma na outra. É apenas no vir-a-ser que encontramos a primeira determinação-de-pensamento concreta, e como para Hegel apenas o concreto é verdadeiro, trata-se igualmente da primeira determinação verdadeira – que segundo o entendimento, no entanto, é impossível.

#### **4.7 A concretude impossível – vida e silogismo**

Por meio da abstração, a forma da identidade formal pode ser dada a qualquer conteúdo: basta simplificá-lo o suficiente. Qualquer conteúdo pode ser forçado a encaixar nessa forma vazia; o custo, pelo menos quando se trata de algo concreto, é deixar algo de fora. Caso se defina que apenas é possível o que se encaixa nessa forma, então tudo é possível desde que pensado pelo entendimento, pois o abstrair do entendimento é precisamente “o fixar-se à força em uma só determinidade, é um esforço de obscurecer e de afastar a consciência da outra determinidade” (HEGEL, 1995, p. 185). Visto de outro ângulo, equivale a dizer que nada é possível para o entendimento, pois não há nada em que não possa ser demonstrada a contradição (determinações opostas) – a começar pelo próprio movimento, que na forma do vir-a-ser constitui o primeiro conceito verdadeiro da Lógica. Sendo assim, afirma Hegel (1995, p. 69) “tudo é impossível, pois em qualquer conteúdo, por ser um concreto, a determinidade pode ser compreendida como oposição determinada, e portanto como contradição”.

Do mesmo modo como é impossível o movimento, também é impossível, pelas mesmas razões, o próprio Eu: “Assim, por exemplo, nada é mais impossível

que isto que eu sou: pois [o] Eu é ao mesmo tempo relação simples a si e, pura e simplesmente, relação a Outro” (HEGEL, 1995, p. 270). O Eu é o conceito concreto por excelência, no qual a relação a si mesmo passa necessariamente pela relação ao outro. Essa forma dual do Eu, ao mesmo tempo aberta e fechada, pura autorreferência na referência ao outro, havíamos encontrado antes na vida. De fato, um Eu é uma expressão mais elevada da vida, que já é a Ideia em sua forma imediata. A vida é o processo de autoprodução de si a partir de seu outro, e nesse sentido é um desenvolvimento do conceito de vir-a-ser<sup>212</sup>. A semelhança com o Eu, está em que a vida é, ao mesmo tempo, pura relação simples consigo e, por outro lado, voltada a seu outro: é o movimento de retornar sobre si mesmo a partir do outro. O esforço de Hegel concentra-se em compreender a vida, seu modelo básico para a subjetividade em geral, não como substância vital, mas como puro movimento (de automeadiação).

O juízo constitutivo da vida é a cisão originária pela qual se diferencia da objetividade como sujeito individual – nesse processo de separar um interior do exterior, a vida faz a pressuposição de uma objetividade imediata que a confronta<sup>213</sup>. A relação do indivíduo vivente não pode ser de completa indiferença frente a esse exterior, pois ele é ao mesmo tempo a condição do processo vital, de modo que o vivente se lança sobre ele para assimilá-lo.

Hegel utiliza sua teoria do juízo, desenvolvida antes na própria Ciência da Lógica, logo no início da doutrina do conceito, para compreender a vida – mais especificamente, para conceituar o vivente singular como cópula, conjugação concreta, da universalidade e da particularidade. O organismo vivo, enquanto totalidade concreta, é expressão do silogismo que unifica em um único processo a universalidade da relação para si com a particularidade da relação ao outro.

No momento da universalidade (U), o que temos é o puro sentimento de si, isso é, o momento da autorreferência – para Hegel trata-se, portanto, da sensibilidade. O momento da particularidade (P) é a irritabilidade, ou a relação ao

---

<sup>212</sup> “O vir-a-ser, em si e para si, é também ainda uma determinação extremamente pobre, e tem de aprofundar-se e preencher-se ainda mais em si mesmo. Um tal aprofundamento do vir-a-ser em si mesmo nós temos, por exemplo, na vida” (HEGEL, 1995, p. 184).

<sup>213</sup> “Consequently the original judgment of life consists in this, that it detaches itself as an individual subject from objectivity, and in constituting itself the negative unity of the Notion, makes the presupposition of an immediate objectivity” (HEGEL, 1969, p. 764)..

outro. Segundo a terceira determinação, que completa o silogismo, o vivente é singularidade (S); é o momento da reprodução (ou melhor – autoprodução):

*With reproduction as the moment of individuality, the living being posits itself as an actual individuality, a self-related being-for-self; but at the same time it is a real relation outwards, the reflection of particularity or irritability towards an other, towards the objective world. (HEGEL, 1969, p. 769).<sup>214</sup>*

No processo vital podemos distinguir dois aspectos abstratos: por um lado é engajamento com o mundo, relação efetiva com a objetividade contra a qual se defronta; mas ao mesmo tempo, segundo o outro aspecto abstrato, o vivente é fechado em si mesmo, é pura mediação consigo mesmo<sup>215</sup>. Enquanto a irritabilidade e a sensibilidade são determinações abstratas, na reprodução se estabelece a unidade fundamental entre os dois momentos: “*In reproduction life is concrete and is vitality.*”<sup>216</sup> A singularidade (S) do vivente é seu retorno a si (U) a partir de seu outro (P).

Se identificarmos o primeiro momento como a alma (pura relação simples a si e ser-para-si subjetivo) e o segundo como o corpo (materialmente aberto, externamente condicionado), o terceiro momento seria o da identidade de alma e corpo. Afirmar que “a alma e o corpo estão postos em unidade na vitalidade”, que a alma (unidade ideal em si mesma subjetiva) e o corpo (a separação sensível dos lados particulares) são a mesma totalidade – “reside nisso sem dúvida uma contradição” (HEGEL, 2001, p. 135). Só na síntese do silogismo – no momento da reprodução – a vida é concreta, mas como para o entendimento todo o concreto é impossível a unidade de alma e corpo aparece como algo que não pode ser. No entanto, alma e corpo só o são nessa totalidade, como aspectos simples abstraídos de uma unidade concreta. O entendimento, por seu lado, se vê obrigado a manter separado algo que só pode existir em união: não há corpo sem alma, nem alma sem corpo, pois não passam de maneiras complementares de perceber o processo vital,

---

<sup>214</sup> “Com a reprodução como momento da individualidade, o ser vivo põe a si mesmo como individualidade efetiva, um ser-para-si auto-relacionado; mas ao mesmo tempo ele é a *relação para fora*, a reflexão da *particularidade* ou irritabilidade ao outro, ao mundo objetivo.”

<sup>215</sup> O que Hegel chama, na filosofia da natureza, de “idealismo” do ser vivo: autônomo na medida em que se autodetermina inteiramente, é fechado à causa eficiente.

<sup>216</sup> “Na reprodução a vida é concreta e é vitalidade.”

de acordo com cada pólo que caracteriza a tensão dual própria do vivente. Na concepção dialética, o corpo é animado, a alma é corporal.

O dualismo é uma forma de escapar dessa contradição, separando os momentos abstratos, que só subsistem na unidade concreta da singularidade, e apresentá-los, de forma reificada, como substâncias distintas, apenas externamente conectadas. A resposta de Hegel, por outro lado, não é abandonar o conceito de vida por inconsistente, nem localizá-lo, fora do processo corporal, como um mistério transcendente, mas perceber que na raiz mesma da vida está a contradição: *“Something is therefore alive only in so far as it contains contradiction within it, and moreover is this power to hold and endure the contradiction within it.”*<sup>217</sup> (HEGEL, 1969, p. 400).

#### 4.8 Contradição sentida: a dor

Com a relação ao outro implicada na irritabilidade, o processo de autodeterminação do vivente passa necessariamente pela externalidade objetiva, e por isso tem que assumir a forma dessa externalidade objetiva mesma. Ao mesmo tempo, e com igual necessidade, o indivíduo vivente é para si e simplesmente idêntico a si mesmo. É, portanto, unidade de determinações opostas.

O vivente é a encarnação do conceito, e o fato do conceito estar imerso na objetividade, se realizar como uma objetividade particularizada (como *um organismo*<sup>218</sup>; um sistema natural particular) faz com que experimente a disparidade consigo: não se realiza harmoniosamente, mas como cindido. O conceito não pode se realizar plenamente, em sua realização objetiva é distinto de si mesmo – pois o vivente não é um puro interior, mas se desenvolve a partir da exterioridade, e aí está sua finitude. A infinitude da forma do Si contrasta com a finitude do conteúdo material por meio do qual ela se realiza<sup>219</sup>. Como é simultaneamente absoluta

<sup>217</sup> “Algo é, portanto, vivo, apenas enquanto contém a contradição dentro de si, e, mais ainda, é esse poder de conter e suportar a contradição dentro de si.”

<sup>218</sup> *“The objectivity of the living being is the organism [...]”*. (HEGEL, 1969, p. 7660).

<sup>219</sup> Não pode deixar de haver um desencontro algo brutal entre a forma infinita do Si, puramente ideal, e o conteúdo finito através do qual ganha corpo ao se realizar objetivamente. O conceito não se realiza sem mergulhar na finitude, mas aí não pode se realizar plenamente,



identidade na cisão consigo mesmo, o ser vivo é em si essa desarmonia, que, por ter sentimento de si, se sente a si mesmo como desarmônica.

Assim como o vir-a-ser era desassossego em si, o vivente, enquanto processo circular objetivo é igualmente desassossego, mas não só em si como agora também desassossego para si; tem, pois, a sensação, diz Hegel, de ser “dentro de si contra si mesmo”. Para o ser vivo, o seu nada está presente: dentro dele, o não-ser é, ou seja, é ele próprio o sentimento vivo dessa contradição. O sentimento da contradição, para Hegel, é a dor:

*Pain is therefore the prerogative of living natures; because they are the existent Notion, they are an actuality of infinite power such that they are within themselves the negativity of themselves, that this their negativity is for them, and that they maintain themselves in their otherness. It is said that contradiction is unthinkable; but the fact is that in the pain of living being it is even an actual existence. (HEGEL, 1969, p. 770).<sup>220</sup>*

A dor é a contradição experienciada como algo interno e atual. É um privilégio das coisas vivas, sensíveis, que podem sentir “essa contradição como existindo dentro delas” (HEGEL, 1995, p. 135). A infinitude do ser vivo, assim, consiste em que sua finitude está posta para ele – e à medida que esse seu limite interno é para ele, ele imediatamente o ultrapassa. Por ser materialmente aberto e ter no exterior que o defronta a condição de seu processo, o ser vivo sente falta – e *essa falta é* para ele, em sua certeza de si. Quando, por um lado, a experiência do sujeito de sua negação (sensação de finitude devido à dependência do exterior), ao mesmo tempo, se contrapõe à sua certeza de si mesmo contra essa negação (pura afirmação de si, relação a si mesmo), então a *falta se faz positivamente presente* no ser vivo:

Somente um [ser] vivo sente falta; pois na natureza é somente o conceito que é a unidade de si mesmo e de seu determinado contraposto. Onde há uma barreira ela é uma negação somente para algo terceiro, para uma comparação externa. Mas a barreira é falta, quando num só juntamente está o superexceder; a contradição como tal é imanente e está posta nele.

---

pois as condições de realização são precárias e contingentes. Para se fazer objetivo, o conceito se suja de mundo.

<sup>220</sup> “A dor é, portanto, prerrogativa de naturezas vivas, porque elas são o conceito existente, são uma efetividade de poder infinito tal que eles estão dentro de si mesmas a negatividade de si mesmas, que esta negatividade delas é para eles, e que elas se mantêm em seu outro. Diz-se que a contradição é impensável; mas o fato é que na dor do ser vivo é até uma existência efetiva.”

Um tal, que é capaz de ter em si e carregar a contradição de si mesmo, é o sujeito; isto constitui sua infinitude. (HEGEL, 1997, p. 488).

Um paralelo pode ser traçado (como o faz Hegel, logo em seguida) quanto à com relação à própria Razão:

- Também quando se trata da razão finita ela demonstra que é infinita justamente nisto que ela se determina como finita; pois a negação é finita, falta somente para aquilo que é o ser-suprassumido dela mesma; a relação infinita para consigo mesma. (HEGEL, 1997, p. 488).

Em geral, uma coisa só pode ser sentida como um limite (como deficiência) quando ao mesmo tempo já se está além dela: “É apenas falta-de-consciência não compreender que justamente a designação de uma coisa como algo finito ou limitado contém a prova da efetiva presença do infinito” (HEGEL, 1997, p. 488). Os objetos físicos, que são limitados, só são finitos na medida em que desconhecem, ignoram completamente, seus limites: uma vez que não se elevam ao momento da universalidade, sua determinidade é um limite apenas para nós, não para eles. Na vida, ao contrário, o limite é sentido, como algo interno, mas justamente por poder senti-lo, a vida, em geral, já está além dele.

É precisamente com a “sensação da exterioridade como a negação do sujeito” que se inicia o processo real ou relação prática à natureza inorgânica. A sensação de falta (negação do sujeito ou a negatividade sentida) converte-se em impulso de suprassumi-la (auto-afirmação do sujeito).

Como vimos, o indivíduo vivo pressupõe a natureza inorgânica (“se está tensionando ante uma natureza inorgânica como ante sua condição externa e [sua causa] material” (HEGEL, 1997, p. 483). Seu juízo, a “divisão originária”, ou “juízo originário” [*Urteil*], que o constitui, é o separar-se a si mesmo da natureza inorgânica: o ser vivo se autodefine como diferente dela, a exclui de si. Hegel chama sempre a atenção, contudo, para o fato de que o vivente é tão voltado e virado para o exterior quanto é internamente tensionado contra ele – o processo vital individual se define como distinto do exterior a partir de sua relação com esse exterior<sup>221</sup>. Se bem surge como independente nesta relação, essa independência

<sup>221</sup> Cabe mais uma vez ressaltar, pois se trata de uma questão fundamental, que o interior se diferencia do exterior não por uma separação, que põe um o lado de dentro aqui e o lado de fora ali, como realidades indiferentes, abstratamente divididas. É, ao contrário, somente

mesmo tem que ser superada: “O organismo deve portanto pôr o exterior como subjetivo, antes de tudo fazer-se-lo ele próprio, identificá-lo consigo, isto é, o *assimilar*” (HEGEL, 1997, p. 484)<sup>222</sup>. Esse processo de assimilação, já o enfatizamos, é a união prática do subjetivo com o objetivo, ou a realização efetiva dessa união.

O processo da vida de, a partir da contradição sentida, lançar-se sobre o outro para assimilá-lo (isso é, subjetivar o objetivo) é nesse sentido análogo ao conhecimento:

No conhecimento, trata-se em geral de retirar ao mundo objetivo, que se nos contrapõe sua estranheza, e, como se costuma dizer, de encontrar-nos nele: o que significa o mesmo que reconduzir o objetivo ao conceito [subjetivo], que é o nosso Si mais íntimo. (HEGEL, 1995, p. 333).

Para Hegel, a tarefa da Filosofia é superar a oposição abstrata entre subjetividade e objetividade por meio do pensar. E é isso que, pela assimilação, realiza na prática a atividade idealizadora do vivente: tornar o mundo exterior igualmente para si<sup>223</sup>.

Por isso Hegel pode dizer que “idealista não é apenas a filosofia, e sim já a natureza enquanto a vida faz facticamente o mesmo que a filosofia idealista realiza em seu campo espiritual”. Essa idealidade do vivente, continua Hegel, não está apenas na reflexão exterior (como uma mera idéia subjetiva), “mas está objetivamente presente no próprio sujeito vivo, cuja existência podemos, por isso, denominar de um idealismo objetivo” (HEGEL, 2001, p. 135).

A própria existência do ser vivo já é idealismo objetivo, pois ao realizar a assimilação como forma de sustentar seu processo vital revela a atividade

mediante a relação com o exterior que o interior existe. A diferença aparece na relação, de modo que o organismo só pode manter sua auto-identidade, diferenciada do exterior, através do engajamento contínuo com o que está fora. Essa relação prática envolve a interiorização do exterior (assimilação), e tão logo ela deixa de funcionar adequadamente o processo vital se dissipa, a organização não pode ser mais reproduzida, e o corpo perde sua “alma”, retornando assim à objetividade indiferente.

<sup>222</sup> Aqui, mais uma vez, é notável a semelhança com Varela (1979, p. 17), para quem os seres vivos (que ele define como “máquinas autopoieticas físicas”) “*transform matter into themselves, in a manner such that the product of their operation is their own organization*”. Converter matéria em si, ou se fazer a partir da exterioridade, é o que Hegel chama de “assimilação”, a atividade de pôr o exterior como si.

<sup>223</sup> Assimilação é atividade idealizadora prática: “submete a si as coisas exteriores”, e assim o vivente se reproduz a si mesmo como indivíduo em seu outro.

idealizadora como objetivamente presente no mundo. O vivente é o conhecer feito (que se faz) carne.

#### 4.9 A vida e o entendimento - ou, sobre a complexidade

Vida, como vimos, é um conceito concreto, constituído, assim como o movimento, por determinações opostas; carrega em si a contradição. No silogismo da vida, tal como o apresenta Hegel (U-P→S), o momento concreto da vida (a síntese, em oposição às determinações abstratas de sensibilidade e irritabilidade) é a reprodução, ou a efetiva auto-produção de si a partir do outro, no qual se realiza a identidade entre sujeito e objeto: nessa união da sensibilidade com a irritabilidade a vida se determina como singularidade<sup>224</sup>.

A identidade do ser vivo é alcançada precisamente por essa atividade de reprodução, de fazer-se a si mesmo, de modo que não é algo dado de uma vez para sempre, mas precisa ser reconquistada a cada momento. *Identidade*, nesse sentido, é algo que o vivente *faz*, e não algo que o vivente simplesmente *tem*, de forma passiva.

Ao contrário da identidade abstrata, garantida por uma essência invariável, que se mantém segura fora do mundo dos processos naturais, a identidade concreta orgânica é obtida atirando-se no mundo e engajando-se praticamente com ele. Permanece não por imutabilidade, mas, justo o oposto, por permanente autotransformação. Para se manter igual a si mesmo o organismo precisa estar sempre se transformando, modificando sua constituição corporal, e necessariamente lançar-se, sem garantias, na relação mundana com a objetividade exterior.

O entendimento, para assegurar a consistência e manter-se fiel às exigências do princípio da não-contradição, se vê obrigado a realizar a cisão das determinações opostas a fim de eliminar a contradição. É forçada, assim, a separar,

---

<sup>224</sup> Esquemáticamente, podemos representar o “silogismo” das seguintes maneiras:  
 Universalidade//Particularidade→Singularidade  
 Sensibilidade//Irritabilidade→Reprodução(auto-produção)  
 Relação a si//Relação ao outro→Relação a si por meio do outro  
 Alma//Corpo→Unidade de alma e corpo  
 Momentos abstratos (aspectos em separação)→Síntese concreta (unidade de determinações opostas)

de um lado, a vida como aberta e material, isto é, como corpo (irritável), e, por outro lado, a vida como pura “relação simples a si”, subjetiva e sensível, ou seja, como alma – e então conectar os dois momentos apenas exteriormente.

Como já tivemos a oportunidade de observar, exatamente aí se encontra a origem do dualismo, que impõe um abismo intransponível entre alma (universal) e corpo (particular) – põe o objetivo de um lado (a exterioridade real) e o subjetivo do outro (o conceito), pois é incapaz de conceber algo que seja objetivamente subjetivo: o entendimento não consegue pensar o conceito como encarnado, isso é, a realização da organização ideal por meio de um processo material.

A interpretação científica tradicional da vida, apegada às determinações do entendimento, deu-se por satisfeita em fixar-se em uma dos pólos do dualismo (o aspecto material) e livrar-se do outro. O materialismo mecanicista trata de simplesmente ignorar a porção subjetiva e afirmar que tudo que o existe é o aspecto material. Assim, deixa escapar o próprio conceito da vida, ao deixar de lado o princípio auto-organizador, isso é, a vida como “unidade ideal”.

Com isso, fica borrada a distinção conceitual entre vivo e não-vivo: o orgânico é efetivamente reduzido ao inorgânico. É por isso que o entendimento consegue lidar apenas como esse ou aquele corpo, mas não com a vida em si. É, nesse sentido, por sua própria natureza, incapaz de estabelecer uma teoria geral da vida, ou uma biologia filosófica.

O entendimento, ao buscar compreender a natureza, se apresenta como materialismo mecanicista, assumindo a absolutização da categoria do mecanismo e sua plena validade para todos os sistemas naturais. Como o mecanismo, vimos na parte II, é desprovido de princípio de autodeterminação perde-se qualquer possibilidade de abordar a vida de acordo com a perspectiva da organização circular. Como a distinção entre vivo e não-vivo se dá unicamente no plano relacional, é inteiramente invisível para uma abordagem reducionista. Uma vez que circularidades não são objetivas, o conceito de vida (e o mesmo vale para o conceito de sujeito) aparece como problemático, na verdade, como um resíduo pré-científico. De acordo, para o materialismo mecanicista não pode haver vida – a vida é então interpretada como não-viva, isto é, como mecanismo. Essa é apenas outra

maneira de enunciar o postulado da objetividade de Monod: a ciência não conhece a subjetividade (e tudo que a ciência não conhece é como se para ela não existisse).

Para o entendimento, a vida em seu conceito é impossível, pois a vida é concreta e todo o concreto é impossível. Isso nos deixa apenas com determinações abstratas para investigar os sistemas naturais orgânicos – nessas condições, a categoria de mecanismo é o instrumento teórico mais sofisticado de que dispomos.

Como a contradição é inerente ao próprio conceito de vida, a negação da primeira implica na impossibilidade da segunda. Hegel ressalta essa conexão quando afirma que a exigência de que a contradição não seja nunca objetiva é ao mesmo tempo a exclusão da possibilidade do processo vital – se não existe nada que carregue internamente a contradição, nada vivo pode existir:

Mas exigir que nada exista trazendo em si mesmo uma contradição enquanto identidade de oposições, é exigir ao mesmo tempo que nada de vivo exista. Pois a força da vida e, mais ainda, a potência do espírito consiste justamente em pôr em si mesmo a contradição, de suportá-la e superá-la. Este pôr e solucionar a contradição da unidade ideal e da separação recíproca real dos membros constitui o constante processo da vida e a vida apenas existe enquanto processo. (HEGEL, 2001, p. 135).

Um mundo onde vale o princípio da não-contradição é, para Hegel, um mundo morto, completamente mecânico, onde não há espaço para a vida – onde a vida não faz sequer sentido. Esse é o único mundo que o entendimento é capaz de enxergar.

Chamemos um mundo ontologicamente estruturado pelas determinações de entendimento – entre elas, o “princípio do círculo vicioso” (examinado na parte I), o princípio da computabilidade geral (examinada na parte II), e o “postulado da objetividade” (examinado nessa última parte) – de “mundo simples”. A existência do mundo simples está em pleno acordo com a universalização da identidade abstrata. Por conseguinte, são relegadas ao estatuto de ilusões coisas tão marginais como o movimento, a vida, a totalidade e a mente. Trata-se de um mundo objetivo não só no sentido de que ele pode ser inteiramente simulável por uma máquina (pois não há nada nesse mundo que uma máquina não possa fazer), como também no sentido de que ele é absolutamente incompatível com a subjetividade – nesse

mundo, nada de subjetivo pode existir, senão como ilusão. Não há dúvidas de que tal objetividade cobra um elevado preço<sup>225</sup>.

O que Hegel faz, curiosamente, é inverter essa fórmula, adotando a perspectiva da contradição, da anomalia, do que é excessivo (e não pode ser normalizado), para a partir daí julgar o entendimento: agora são as formas do entendimento que se revelam como meramente subjetivas, restrições do pensamento finito, que não consegue dar conta de toda a riqueza real, objetiva, do concreto.

Para Hegel, pois, o “mundo simples” não passa de um artefato mental: o resultado, artificioso, de projetar sobre o mundo real os limites do entendimento. É só por meio da abstração, de impor sobre as coisas a identidade formal, que se transforma algo que é em si concreto a fim de que caiba na forma da simplicidade – o entendimento só é capaz de encaixar o mundo nessa forma porque põe de lado uma parte do multiforme. É disso que se trata o “analisar”: pôr de lado o que não se encaixa, fatiar o mundo de acordo com a moldura simples e ignorar o resto. Em outras palavras, o concreto é excessivo: não se encaixa sem resíduos no enquadramento simples do entendimento. Por mais complicado e sofisticado que seja um modelo mecânico, algo do concreto, necessariamente, fica de fora. As limitações à aplicação de modelos mecânicos não são meramente técnicas, sanáveis por meio de aperfeiçoamentos quantitativos, mas de princípio.

Esse gesto mínimo de inversão, de deslocamento da perspectiva em favor do que fica de fora, abre espaço para uma ciência do que não é simples – uma ciência da complexidade. O estudo da complexidade é comumente aceito como um dos principais desafios intelectuais de nosso tempo. Contudo, o significado preciso da noção de complexidade ainda não está claro. Ao longo desse trabalho, tratamos de propor um conceito de complexidade desenvolvido a partir do diálogo entre a

---

<sup>225</sup> Que o que garante a objetividade do mundo é precisamente o que o empobrece foi observado também por Rosen (2000, p. 44). Ele não vê outra saída a não ser abdicar dos pressupostos que estruturam essa concepção de mundo, a fim de incluir novamente o que havia sido excluído: “*The conventions on which contemporary physics rest amount to asserting that the world of material nature, the world of causal entailment, is a predicative world. It is a world of context-independent elements, with a few finitary operations, in which impredicativities cannot arise. This is what makes it objective. But this objectivity is bought very dearly: its cost is a profound nongenericity of that world, an impoverishment of what can be entailed in it. Most profoundly, it is a world in which life does not exist. But life does exist. The world of material nature is thus not in fact a predicative world. That is the Foundation Crisis faced by contemporary physics—that the world to which it aspires is a complex one, not a simple one.*”

filosofia dialética de Hegel e propostas recentes da biologia teórica, em especial os modelos impredicativos para a vida elaborados por Robert Rosen.

Nossa noção de complexidade, assim como sua diferença em relação à mera “complicação”, é fundamentalmente tributária da noção desenvolvida por Rosen. Enquanto, para Rosen, o par simples/complicado envolve apenas uma questão de contagem, comparação de tamanho em contexto predicativo, e diz respeito, portanto, a quantidade de tipos de parte de um sistema e suas relações, o par simples/complexo envolve incomensurabilidade, pois se trata da comparação de um contexto predicativo com outro impredicativo<sup>226</sup>.

Para nós, de forma ainda mais geral, são objetos complexos tudo aquilo que Hegel denominava “totalidades concretas”, caracterizadas pela não-fracionabilidade e resistência à formalização. Sistemas complexos possuem modelos não-mecânicos, e podem ser descritos de formas não equivalentes, já os sistemas simples são inteiramente apreendidos por modelos mecânicos (sem resíduo), de modo que são perfeitamente simuláveis, e possuem um único modelo maior (ou seja, não permitem descrições inequivalentes, o que torna sempre possível agregá-las a fim de formar uma descrição maior consistente). Enquanto as distintas descrições parciais dos sistemas simples são comensuráveis e podem ser posteriormente reunidas para recuperar integralmente o objeto, indicando assim seu caráter fracionável, sistemas complexos, por outro lado, não possuem um único modelo maior: não é possível formar um conjunto completo e consistente de suas descrições verdadeiras.

Nesse sentido, a diferença entre simples e complexo não é meramente de grau, mas qualitativa. Consequentemente, um sistema complexo não é apenas um agregado de sistemas simples, mas a simplicidade é que é um modo degenerado (ou um caso limite) de complexidade. Se há complexidade real nesse sentido, então, como argumenta Hegel, o mecanismo não poderia ser considerado a categoria

---

<sup>226</sup> Em “*Essays on life itself*”, Rosen (2000, p. 44) é bem claro em definir sistemas complexos de acordo com a presença de impredicatividades: “*I would rather, then, call a system complex if it has inherent impredicativa loops in it.*” Em outros momentos, Rosen aparece utilizar “complexo” de forma mais solta, incluindo todo o sistema que possua modelos não-computáveis. Essa segunda definição, que inclui a primeira, é a mais próxima da que usamos aqui, pois se bem todo o sistema que possui alças impredicativas é complexo no segundo sentido (pois possui modelos incomputáveis), não necessariamente a única forma de ser complexo é sendo impredicativo – basta que não seja apreensível inteiramente por modelos mecânicos.



absoluta, o que abre espaço para a elaboração de categorias mais genéricas (como a vida).

Epistemologicamente, significa que o entendimento não esgota a razão: é possível pensar além do simples e abandonar o mundo do mecanismo sem desistir da ciência. Ontologicamente, significa que a tese mecanicista está errada, pois oferece uma visão de mundo unilateral e empobrecida. Tanto para Hegel quanto para Rosen o organismo representa uma crise fundacional para qualquer ontologia da natureza mecanicista (como a que, por exemplo, subjaz à física contemporânea), pois é necessariamente excessivo em relação aos esquemas do entendimento.

Esse, na verdade, constitui o motivo básico de porque o entendimento sempre se vê obrigado ou a considerar a vida como um mistério transcendente ou negar sua existência; no primeiro caso temos o dualismo, no segundo a representação da metáfora da máquina, que reduz o vivo ao não-vivo. As duas abordagens, ainda que opostas, compartilham a mesma raiz: a resistência em pensar a vida, o desejo de contornar o ponto crítico sem confrontá-lo – seja lançando-se para fora do domínio da ciência, seja negando sua existência por meio do artifício da redução.

Fuga e repressão não são os únicos caminhos. Resta a possibilidade de confrontar o ponto crítico e reinterpretar tudo mais a partir dessa perspectiva, refazendo a norma a partir da exceção. Uma compreensão adequada da natureza própria do vivente pode nos conduzir a uma teoria geral da complexidade e, assim, a uma forma mais rica de ciência.

## 5 CONCLUSÃO

O cerne de nossa exposição envolve a defesa de uma noção ontológica estranha à boa parte tradição científica moderna: a totalidade concreta, como negação radical do atomismo em seu pressuposto fundante da fracionabilidade. Trata-se de suspender o postulado de que todas as totalidades são simples e reconhecer que, ao contrário, totalidades agregativas são extremamente especiais. Tal negação radical implica, por sua vez, na rejeição da ideia de causalidade como determinismo<sup>227</sup>.

O que está em questão é a noção ingênua, aparentemente inócua, de que todo complexo pode ser reduzido a um agregado de objetos simples, e que as propriedades e comportamentos dos complexos são inteiramente derivados dos objetos simples tais como são em *essência*. Nossa tese, ao contrário, é a de que objetos (quaisquer que sejam) não são essencialmente determinados: o ser do objeto não é independente de seu contexto. Uma das conseqüências é que as cadeias de explicação não correm necessariamente do micro pro macro, dos elementos constituintes para os sistemas constituídos. Se assim o fosse, macro-fenômenos seriam, de fato, apenas epi-fenômenos: a verdadeira ação estaria acontecendo somente lá embaixo, nos porões do ser e tudo mais estaria reduzido a um intricado “teatro de sombras”. A noção orientadora de que na investigação científica é necessário sempre proceder explicando o sistema por meio dos seus elementos (e nunca apelando para sistemas superiores) e estabelece essa relação como pura e limpa, no sentido de que nem há excessos no sistema nem lacunas nos elementos, é o que se chama de reducionismo. Essa noção só funciona para tipos muito especiais de sistemas, e de modo algum pode ser considerada universal.

A postura reducionista pode ser tanto ontológica (“fazemos isso porque de fato as coisas são assim”) como heurística (“utilizamos esse procedimento porque é a melhor forma que encontramos de entender os sistemas”); de toda forma, ela

---

<sup>227</sup> Pois, conforme argumentamos na parte II, a ideia de causalidade como determinismo deriva de uma ontologia da simplicidade, por via da suposição da simulabilidade universal. Se há totalidades complexas, com modelos não-mecânicos, seu desenvolvimento não é apreensível por cálculo. Perde-se a garantia de simulabilidade e de previsão precisa – em outras palavras, perde-se o determinismo. Passado e futuro não estão mais igualmente presentes. O sentido da seta do tempo é dado pelo sentido do desenvolvimento.

jamais foi (porque não pode ser) demonstrada, muito menos comprovada empiricamente: embora presente, até agora, uma eficácia razoável, permanece como um pressuposto não-fundamentado, e, na maior parte do tempo, bem escondido.

O “atomismo metodológico” é constitutivo da ciência contemporânea – define o espaço conceitual no qual ela se move e estabelece o domínio de objetos legítimos de pesquisa. Qualquer referência a uma totalidade com poder causal é marginalizada como não-científica, e, em última análise, irracional. O mérito de dialética hegeliana é ter posto em suspensão esse postulado sem, contudo, cair no seu oposto irracionalista (negar a validade da investigação analítica, assumir um élan vital, um espírito, fora do alcance da razão, etc.).

Com isso, Hegel está afirmando que o campo da razão vai além do entendimento – que há formas de compreender que superam a identidade abstrata e a má infinitude. Entre o mecanicismo e o vitalismo sobra ainda um espaço para a atuação da ciência: é o espaço da categoria da totalidade, da dialética, da complexidade.

É somente nesse espaço que acreditamos ser possível pensar a vida, a subjetividade e a sociedade. Nos três casos, podemos notar a presença da contradição (e, portanto, do auto-movimento), assim como de relações impredicativas entre elementos e sistema. Não por acaso, observa-se nos três o auto-estabelecimento da totalidade, uma separação entre o interior e o exterior, mas uma separação que vem do próprio interior, que é auto-diferenciação: o que faz esses sistemas de alguma maneira “autônomos” é que são auto-constituintes enquanto auto-limitantes, na medida em que põem seus próprios limites – isto é, no movimento circular de pôr os pressupostos. São, portanto, sistemas marcados pela autorreferência.

Passar a compreender os seres vivos como sistemas autônomos (isso é, por meio de modelos impredicativos) carrega implicações profundas. É primeiro lugar, é preciso abandonar o pressuposto da fracionabilidade, e reconhecer que estamos lidando com sistemas concretos, para os quais análise e síntese não são operações inversas. Isso não significa que devemos desistir de analisar os sistemas, ou que não podemos aprender nada de útil estudando as partes em isolamento, mas

significa sim que a análise é apenas a primeira parte, e a mais fácil, da investigação científica, e deve ser feita pressupondo a organização destruída, a fim de não reificar os resultados. Segue-se também a falsidade, em geral, da versão (meta)física da tese de Church: não só os organismos podem fazer mais do que máquinas como também não há simulação perfeita de um organismo. Como consequência, não mais se sustenta a fantasia de fornecer previsão quantitativa precisa de estados futuros: o que está em desenvolvimento ainda não existe. Em outras palavras, não estamos mais na esfera do *determinismo*. Isso pode parecer a alguns uma grande tragédia, mas também vem com suas vantagens: o que perdemos no lado da capacidade de previsão exata, ganhamos no lado da apreensão qualitativa, da inteligibilidade. Por meio de modelos significativos, as coisas *fazem sentido*: os modelos servem para capturar a lógica objetiva subjacente ao fenômeno, e não para produzir imitações do comportamento exterior. O acesso à *lógica da coisa* permite também dizer algo a respeito do futuro dela, na medida em que ganhamos compreensão do *sentido* do desenvolvimento (para onde o sistema se direciona), tornando possível a formulação de leis *tendenciasais*, não-deterministas.

Por outro aspecto, ficamos com uma concepção de vida necessariamente processual: não existe vida sem processo – tão logo o processo para, a vida se desfaz. Chegamos a outra noção de identidade: identidade como invariância da organização, e incessante luta para manter a integridade dessa organização, e não identidade material ou de substância (o material está continuamente sendo renovado – a vitalidade não é substancial). Aí está a diferença entre identidade concreta e identidade abstrata. A tese hegeliana é de que “o sujeito não é uma substância”. A identidade do ser vivo não é pressuposta, mas posta pelo próprio ser vivo, e esse é exatamente o ato mínimo de autoposição, de afirmação de si (que é, desse modo, a afirmação do Si: o Si é efetivo somente porque se efetua, não há nada sólido e garantido por trás desse ato puro de auto-atualização). Por assim dizer: vitalidade (o em si da vida) *não como essência*, mas como *ação*.

O fato dessa identidade concreta, autoposta, se expressa em uma dualidade. Por um lado, o vivente é impenetrável. Como coloca Hegel, não se fala mais em determinação por causas externas, já que o organismo é autodeterminado, mas somente em excitação, ou perturbação, por potências exteriores. Trata-se do fechamento à causa eficiente. Por outro lado, temos a

necessidade de *feeding* (alimentação): o organismo é aberto à causa material, e tem no exterior a condição de seu processo, e por isso sente falta (*Bedürfnis*). Aí já está dada também, conseqüentemente, a necessidade de assimilação (relação prática com o outro).

Por último, mas não menos importante, ocorre uma inversão verdadeiramente espetacular da ordem de genericidade, pois o complexo (totalidade concreta) se revela como mais amplo que o simples (totalidade abstrata). O organismo deixa de ser um caso especial (talvez muito complicado) de mecanismo e é o mecanismo que agora aparece como um organismo degenerado (um tipo empobrecido de vida). O complexo é o geral, o simples é o particular, e não o contrário – desse modo, não é mais possível sequer pensar em reduzir o complexo ao simples.

Estabelecido esse quadro teórico, gostaríamos de finalizar disponibilizando algumas observações (de ordem metafísica) não desenvolvidas, para discussão posterior:

1. A primeira observação metafísica a ser feita é que falar de metafísica, no sentido de uma ontologia geral, é possível e mesmo desejável. Embora a metafísica substancialista merecesse mesmo ser desconstruída, há ainda espaço para uma metafísica dinâmica, processual: uma metafísica da afetabilidade generalizada.
2. Desafio ainda maior é, no seio dessa metafísica do vir-a-ser, anti-essencialista, resgatar as categorias de Totalidade, Verdade e Sujeito. Trata-se, porém, de um desafio absolutamente necessário.
3. Essas categorias, inseridas como estão em um contexto diferente, necessariamente também teriam uma natureza diferente. Outro desafio filosófico é especificar como a noção de identidade (concreta) emerge dialeticamente a partir de uma metafísica não identitária.

A pergunta sobre o ser se impõe. Na ausência de uma resposta, seguirá dominante a velha concepção substancial do ser, que subjaz ao método científico moderno. As limitações dessa concepção são claras, e seus limites se encontram exatamente onde se erguem os organismos, os sujeitos e as sociedades. Esses

limites nos parecem intransponíveis. A ciência relega à inexistência tudo o que não consegue explicar. Não é se de espantar que para ela nem organismo, nem sujeito, nem sociedade existam. Mas eles existem, e, na verdade, são o que há de mais importante.

## 6 ANEXO: UMA NOTA SOBRE A CONTRADIÇÃO

A contradição não é o tema central desse trabalho; aqui não é o lugar, portanto, para fornecer uma argumentação exaustiva que justifique uma tomada de partido na polêmica acerca do significado da contradição em Hegel. Essa discussão, que ocuparia mais tempo e espaço do que dispomos, terá que ficar para outro momento. Como pode parecer que as teses defendidas, em especial na parte I, e em menor medida na terceira, sejam excessivamente radicais, assim exigindo, de algum modo, um tratamento mais detalhado do assunto, senti-me na obrigação de dedicar pelo menos algumas linhas a respeito. Mas se as teses defendidas não chegam a ser conservadoras, tampouco se distanciam muito do senso comum – procurei justificar cada passo como plenamente razoável, ou, no mínimo, não pior que as alternativas. Parece-me também que o que no nosso texto se refere à contradição está em pleno acordo com uma leitura mais direta do texto de Hegel, que o toma pelo que ele diz. Não acredito ser necessário, nem interessante, salvar Hegel de Hegel, ou tentar argumentar que ele não quis dizer o que parece que disse. E o que diz é que a contradição “é a raiz de todo movimento e vitalidade”, e que é “ridículo dizer que a contradição não se deixa pensar” – simples assim. No que se segue, tentarei ser o mais breve possível, buscando apenas articular, de forma rápida e sumária, o que me parece estar realmente em questão.

Antes, porém, gostaria de esclarecer que se trata, acima de tudo, de opções filosóficas fundamentais. Para Hegel, a autorreferência é essencial, e se a autorreferência implica em contradição, logo não há outra saída a não ser trabalhar com a contradição. A outra opção seria: a autorreferência implica em contradição, a contradição é inaceitável, logo deve-se proibir a autorreferência. Tentei, o melhor que pude, argumentar contra a viabilidade da segunda opção, acentuando a sua própria incapacidade de realizar o que propõe (pois a contradição que é expulsa pela porta logo arranja um jeito de retornar pela janela).

Penso que Hegel está correto em denunciar essa opção como incoerente, já que ela realmente “não sabe o que diz” – pois para dizer o que diz assume o

contrário do que diz<sup>228</sup>. Não me preocupei, contudo, em apresentar um argumento positivo em defesa da primeira via. Ambas concordam que parece haver uma relação íntima entre autorreferência e contradição, e que é possível salvar ou a circularidade ou a consistência, mas não as duas ao mesmo tempo – este é exatamente o ponto crítico onde se torna necessário traçar uma linha, e fazer a escolha. Quem acha que a consistência é o mais importante, vai para um lado, quem acha que a circularidade é mais importante, para o outro. Este trabalho aposta pesadamente no lado da circularidade.

O argumento que temos desenvolvido diz respeito à autorreferência: assumimos que se trata de algo muito importante, que não pode ser jogado fora impunemente. Se o preço a pagar por essa escolha é lidar com contradições, aceitamos o desafio. Portanto, nossa posição não é tanto uma defesa da contradição, mas fundamentalmente uma defesa de autorreferência. Convém lembrar, contudo, que foi em primeiro lugar o medo dos paradoxos que empurrou a autorreferência para a margem. Caso esse temor demonstre-se sem razão, então não há nenhum bom motivo para restringir o pensamento, e reduzir a razão a entendimento. As tentativas de garantir a consistência a princípio resultaram todas em severo enfraquecimento conceitual – e, em última análise, desembocaram em uma metafísica onde a vida não é possível. A conclusão é que não devemos começar por aí: a não-contradição é, se algo, um resultado, jamais o início.

É notável o contraste com relação às interpretações recentes de Hegel feitas por dois filósofos oriundos da tradição analítica: Graham Priest e Robert Brandom. Priest é um conhecido lógico alinhado à escola da para-consistência. Para ele, a nobreza de Hegel deve-se justamente a ter sido um dos poucos na história do pensamento ocidental a questionar o princípio da não-contradição: “*The most notable exception to the historical repression of contradiction is Hegel. He, above all philosophers, understood the dialectic nature of the limits of thought [...]*” (PRIEST, 2002, p. 7).<sup>229</sup> Brandom argumenta, ao contrário, que longe de abandonar o princípio da não-contradição o que Hegel faz é radicalizá-lo, e o pôr no centro mesmo de seu pensamento. Não há dúvida de que as leituras são diametralmente

---

<sup>228</sup> Essa incapacidade de “pôr os pressupostos” é largamente explorada na primeira parte do trabalho (“O Infinito”) – em especial na seção “Por que a solução não é satisfatória”.

<sup>229</sup> “A mais notável exceção à repressão histórica da contradição é Hegel. Ele, mais do que qualquer outro filósofo, compreendeu a natureza dialética dos limites do pensamento.”



opostas, mas, como veremos adiante, ambas carregam um momento importante de verdade.

Priest argumenta que há uma conexão íntima entre a dialética (e aqui ele se refere especificamente ao pensamento de Hegel e Marx) e o que chama de “dialeatismo”, a concepção, que ele próprio defende, de que há proposições contraditórias verdadeiras. Priest enfatiza que a visão dialecionista moderna é inspirada nos paradoxos lógicos de autorreferência, e que essa é a razão pela qual ele próprio veio a endossá-la. Para Priest (1989), o dialeatismo já está na base da dialética de Hegel, com a qual compartilha, de certa forma, inspiração similar:

*With the benefit of historical hindsight we may not, perhaps, find this overwhelmingly surprising. For no one before this century tried so harder than Hegel to think through the consequences of thought thinking about itself, or of categories applying to themselves. And this is just the kind of self-referential situation that gives rise to the logical paradoxes.<sup>230</sup>*

A dialética de Hegel resulta do esforço de pensar até o fim situações autorreferenciais, como a de categorias aplicando-se a si mesmas, ou, ainda mais geral, do próprio pensamento pensando a si mesmo – quer dizer, o dobrar-se do pensamento puro sobre si (vale lembrar que a pretensão declarada da Ciência da Lógica de Hegel é expressar o desenvolvimento do pensamento na pura auto-relação consigo mesmo).

Até aí penso que Priest está inteiramente correto. Seu erro está no que faz com isso. Pois, para ele, assim como para o restante dos filósofos defensores de uma lógica formal para-consistente, a contradição fica apenas sentada – imóvel. Essa falta de movimento é precisamente o que torna não produtiva uma postura tolerante frente à contradição. Está ausente em Priest, embora não em Hegel, a noção de desenvolvimento lógico: não só o pôr da contradição, que é sem dúvidas um momento necessário, mas também o seu desenrolar conceitual, isso é, o esforço de resolução. Sem contradição não há desenvolvimento lógico, mas apenas com a pura aceitação do contraditório tampouco. Para que haja movimento, o

---

<sup>230</sup> “Com o benefício da visão histórica, talvez não achemos isso tão surpreendente. Pois ninguém, antes deste século, tentou, mais duramente do que Hegel, pensar nas consequências do pensamento pensando sobre si, ou das categorias aplicando-se a si mesmas. E este é exatamente o tipo de situação auto-referencial que dá origem aos paradoxos lógicos.”

contraditório tem, ao mesmo, que ser e não dever ser. Por isso Hegel afirma (1995, p. 236):

Em geral, o que move o mundo é a contradição; e é ridículo dizer que a contradição não se deixa pensar. O que há de correto nessa afirmação é somente que não é possível dar-se por satisfeito na contradição, e que ela se suprassume por si mesma.

Ou seja: 1) A contradição não só existe no mundo, como é apenas por meio dela que ele se move: um mundo sem contradição é inteiramente inerte; 2) A contradição é pensável: o pensamento é capaz de lidar com situações contraditórias, a razão não se limita apenas ao consistente; e 3) A contradição não pode permanecer, precisa resolver-se (o movimento, em geral, resulta do fato de que a contradição “se suprassume por si mesma”).

Por outro lado, a posição de Brandom (2002, p. 179) é, como vimos, exatamente a oposta de Priest: *“In a conceptually deep sense, far from rejecting the Law of non-contradiction, I want to claim that Hegel radicalizes it, and places it at the very center of his thoughts.”*<sup>231</sup>

Na interpretação de Brandom, a essência da determinidade é a exclusão, de modo que o conteúdo de um conceito é determinado na medida em que se articula em relações de incompatibilidade material. Para Brandom, objetos não podem ser contraditórios – eles “repelem” objetivamente propriedades incompatíveis: no que diz respeito a propriedades que se referem a um mesmo aspecto (e, portanto, travam relações de incompatibilidade material) “um e o mesmo objeto *não pode*, ao mesmo tempo, exibir ambas”, P e não-P. O sujeito, por sua vez, repele subjetivamente compromissos incompatíveis: orientado pela realidade consistente do objeto, o sujeito deve evitar comprometer-se com a afirmação de P e ao mesmo tempo com a afirmação de não-P<sup>232</sup>. Portanto, objeto e sujeito comportam-se de formas distintas frente à possibilidade de contradição:

<sup>231</sup> “Em um sentido conceitual profundo, longe de rejeitar a lei da não-contradição, quero afirmar que Hegel a radicaliza, e a coloca no centro de seus pensamentos.”

<sup>232</sup> “*Objects repel objectively incompatible properties (such as square and triangular), in that one and the same object cannot at the same time exhibit both – though they can be exhibited by different objects. And subjects repel subjectively incompatible commitments (for instance, commitment to something’s being square and commitment to its being circular) in that one and the same subject ought not at the same time endorse both (though the same prohibition does not apply to the commitments of different subjects)*” (BRANDOM, 2002, p. 182).

*The different ways in which objects and subjects “repel” or “exclude” them make it clear the incompatibility<sub>obj</sub> and incompatibility<sub>subj</sub> are different concepts. (Since, while one object cannot simultaneously exhibit objectively incompatible properties, one subject merely ought not simultaneously undertake subjectively incompatible commitments). (BRANDOM. 2002, p. 182).<sup>233</sup>*

É preciso responder, no entanto, que do ponto de vista do idealismo objetivo essa separação entre subjetivo e objetivo – entre ser e pensar – não é legítima<sup>234</sup>. A proposição de que só ao sujeito cabe o direito de ser contraditório, e que o objeto em si é sempre consistente, é, como diz Hegel, apenas “ternura para com as coisas do mundo”. Eliminada essa distinção, o que sobra é por um lado a posição de que tudo é consistente, o que implica que os sujeitos nunca se contradizem (o que, evidentemente, é um absurdo), ou, por outro lado, a posição que estende o caráter apenas normativo do princípio da não-contradição também ao lado objeto: assim como o sujeito, o mundo em geral se contradiz, mas não deve se contradizer – isso é, a contradição até chega a ser, mas não pode permanecer.

Ao fim das contas, as maneiras como os objetos e sujeitos repelem a contradição não é assim tão diferente: a incompatibilidade<sub>obj</sub> é o que Hegel chama de “lei do entendimento abstrato” – “A não pode, ao mesmo tempo, ser A e não-A” – e, como uma tese ontológica (de como a objetividade é), não é válida. Já a incompatibilidade<sub>subj</sub> faz todo o sentido – “não é possível dar-se por satisfeito na contradição” – mas ela não é exclusiva do sujeito.

O resultado dessa incompatibilidade é o movimento: assim como o desenvolvimento conceitual é o pensamento superando suas contradições, também é possível falar de um desenvolvimento objetivo, no qual o ser em geral resolve suas tensões internas lançando-se para frente – a inquietude do ser, o fato de que ele está

---

<sup>233</sup> “As diferentes formas em que os objetos e sujeitos “repelem” ou “excluem” as incompatibilidades deixa claro que incompatibilidade<sub>obj</sub> e incompatibilidade<sub>subj</sub> são conceitos diferentes. (Uma vez que, enquanto um objeto não pode, simultaneamente, apresentar propriedades objetivamente incompatíveis, um sujeito apenas não deve assumir compromissos subjetivamente incompatíveis).”

<sup>234</sup> Essa distinção, tipicamente kantiana, de pôr o objeto de um lado e o sujeito do outro, é algo que não se sustenta em uma perspectiva hegeliana, como bem argumenta Priest (2006, p. 3): “Hegel agreed with Kant that the antinomies, the arguments that end in contradiction, proceed by perfectly legitimate reasoning. However, he found no basis for ruling the applications of concepts within them to be illegitimate. Indeed, Hegel’s idealism meant that the distinction between objects that are experienced and mere ‘objects of thought’ has no particular ontological significance.”

em devir, deriva de sua não-consistência interna (e não de uma determinação externa ou de uma teleologia externa).

Hegel não aceita o princípio da não-contradição como uma tese ontológica, sobre como as coisas não podem ser – que é o que expressa a noção de incompatibilidade<sub>obj</sub> de Brandom. A proposição da identidade, segundo a qual tudo é idêntico consigo, ou, inversamente, que nada é não-idêntico consigo, é rejeitada, portanto, como uma lei do entendimento abstrato<sup>235</sup>.

A ideia de que a contradição pode ocorrer no lado do sujeito, mas nunca no lado do objeto – “não é a essência do mundo que teria nela a mácula da contradição; senão que essa mácula só pertenceria à razão pensante” – é ridicularizada como um sinal de muita “ternura para com as coisas do mundo” (HEGEL, 1995, p. 120).

No entanto, o princípio da incompatibilidade<sub>subj</sub> é realmente radicalizado e posto no centro do pensamento hegeliano: a contradição é, mas ela não pode subsistir – novamente: “não é possível dar-se por satisfeito na contradição.”

Talvez a proposta mais próxima do que estamos querendo defender seja a oferecida por Susan Hahn em seu livro de 2007, “*Contradiction in Motion – Hegel’s Organic Concept of Life and Value*” – que além expressar bem a dualidade em questão (de que a contradição existe, mas não deve ser – isso é, de que a contradição, uma vez que não pode subsistir, precisa ser resolvida), chama atenção, já no título, para a íntima conexão entre contradição, movimento e vida. Segundo Hahn, Hegel continua empregando pragmaticamente a lei da não-contradição – não a afirmando em sua forma analítica, mas como norma orientadora do que ele de fato faz na prática dialética:

*Hegel can’t be affirming contradictions in a way that is incompatible with the Law of contradiction since the presence of contradictions, as well as the elimination of them, is at the center of his dialectical practice.* (HAHN, 2007, p. 29).<sup>236</sup>

<sup>235</sup> “Assim a *proposição da identidade* soa ‘Tudo é idêntico consigo’; A=A; e, negativamente: A não pode, ao mesmo tempo, ser A e não-A. Essa proposição, em lugar de ser uma verdadeira lei-do-pensamento, não é outra coisa que a lei do *entendimento abstrato*” (HEGEL, 1995, p. 228).

<sup>236</sup> “Hegel não pode estar afirmando contradições de uma forma que é incompatível com a Lei da contradição, pois a presença de contradições, bem como a eliminação das mesmas, está no centro de sua prática dialética.”

Mas Hegel faz questão de pôr ênfase na transição, na situação *in-between*, que é precisamente onde a contradição se expressa – a transição não é como um estado de exceção, uma anomalia, mas aonde o pensamento vive. Hahn (2007, p. 38) observa que “*contradiction is not the end of the matter, but a transitional point of instability*”<sup>237</sup>.

Como afirma Hahn (2007, p. 56), “*dialectical practice sees itself in the business of removing contradictions*”<sup>238</sup>. Dessa forma, Hegel (*apud* HAHN, 2007, p. 57) pode ser interpretado como nem afirmando nem negando o princípio da não-contradição, mas empregando-o pragmaticamente no que efetivamente faz:

*By participating in the dialectical practice, he's making explicit his commitments to the law of contradiction, not necessarily to its analytic form, but to the content of the law as it gets expressed nonpropositionally in the form of what he does.*<sup>239</sup>

Assim, Hegel não está tão longe de seu adversário auto-declarado: o próprio Popper (1972) enfatiza que as contradições podem ser frutíferas, ou “produtoras de progresso”, desde que estejamos determinados a não tolerar contradições. Se essa atitude não está presente, e decidimos aceitar as contradições, então elas imediatamente perdem a fertilidade.

Utz (2005), argumenta que a diferença entre a posição de Hegel acerca da contradição e a posição mais convencional, da lógica formal, por exemplo, encontra-se não no conceito de contradição, que é o mesmo, mas em sua localização. Não é que Hegel trabalhe com outro significado para a palavra: trata-se, efetivamente, do “analiticamente contraditório”, e não de uma mera contrariedade. A diferença é que a contradição dialética funciona em um contexto de uma lógica dinâmica:

O contraditório continua sendo o que necessariamente não pode ser. Mas como a lógica agora é dinâmica, e como assim algo pode mudar na esfera do lógico, o que logicamente não pode ser não precisa ser banido do

---

<sup>237</sup> “A contradição não é o fim da questão, mas um ponto de instabilidade transitório.”

<sup>238</sup> “A prática dialética vê a si mesma no negócio de *remover* contradições.”

<sup>239</sup> “Ao participar da prática dialética, ele está tornando explícito seu compromisso com a lei da contradição, não necessariamente à sua forma analítica, mas ao conteúdo da lei como ele se expressa de forma não proposicional sob a forma do que ele faz.”

âmbito do lógico e com isso do real. Pode ser remediado dentro do mesmo. (UTZ, 2005, p. 177).

Talvez fosse mais apropriado falar, como Brandom, do que não deve ser, mas a imagem é suficientemente precisa: embora o contraditório não possa subsistir, na transição *o contraditório é*<sup>240</sup>. Para que o contraditório não fosse, absolutamente, seria necessário que a transição não se efetuassem, o que implica em abandonar a ideia do desenvolvimento, ou de uma lógica dinâmica.

Outra possibilidade seria esperar até que o movimento acabe. De fato, a pressuposição por trás da absoluta proibição da contradição é que o movimento, se algum dia existiu já se encerrou – o que significa, no contexto da lógica, que o pensamento se estabilizou inteiramente em formas fixas e bem determinadas. Trata-se, assim, de um pensamento plenamente maduro, que deixou qualquer desenvolvimento para trás, e cuja configuração básica está definida e dada de uma vez por todas – nada mais pode mudar na esfera do lógico. O problema é que esse pensamento, a tal ponto enrijecido, é incapaz de pensar seu próprio desenvolvimento – pois desenvolvimento é resolução de contradições, e para ele a contradição não tem como existir, simplesmente não é pensável.

Se é importante lembrar que a dialética está no ramo de resolver contradições (esse é, por assim dizer, sua ocupação), igualmente importante é recordar da lição central do idealismo objetivo: que o movimento dialético não é exclusividade do sujeito pensante. A respeito do ser vivo, por exemplo, Hegel (2001, p. 138) afirma: “Esta idealidade, portanto, não é apenas nossa reflexão, mas está objetivamente presente no próprio sujeito vivo, cuja existência podemos, por isso, denominar de um idealismo objetivo”.

Como comenta Hahn (2007, p. 66):

---

<sup>240</sup> Há duas razões pelas quais preferimos usar a noção de “dever” aqui: em primeiro lugar, para deixar bem claro que a contradição *ocorre*, embora não possa subsistir. Se ocorre, então *é*, mas ao mesmo precisa deixar de ser. Embora essa necessidade seja absoluta e imanente é algo a ser realizada – não está dada, precisa ser alcançada. E essa é a segunda razão: para enfatizar que há, por assim dizer, já um caráter normativo inerente à objetividade – nesse sentido, o próprio mundo se assemelha ao Eu. A contradição precisa ser vista como uma espécie de desequilíbrio, um estado de tensão, instável, que não pode permanecer. O equilíbrio funciona como um horizonte para o qual a coisa tende, mas não é algo já estabelecido a princípio. Se a coisa se move é porque ainda não realizou plenamente o que deve ser, e essa diferença interna a impulsiona para diante. No equilíbrio, pois, não há desenvolvimento.

*Rather than locate contradictions merely in subjective reflection, involving logically incorrect relations between propositions and predicates, Hegel locates them in ontological organisms undergoing change in becoming. [...] by assembling organic exemplars of his concept of contradiction from his Naturphilosophie, Hegel gives contradiction a naturalized, not formal, meaning in connection with life.*<sup>241</sup>

Sua conclusão é que a tese mais forte, ontológica, de Hegel (2001, p. 138) é que “*nature really is inherently contradictory*”<sup>242</sup>, de uma forma que resiste à domesticação por nossos conceitos discursivos e leis lógicas.

A ideia de que a natureza seja inerentemente contraditória, e que essa tensão interna esteja na raiz de seu desenvolvimento não-determinista, isto é, no caráter emergente e não-previsível do comportamento de alguns sistemas naturais (em particular os biológicos), não parece nada ortodoxa, mas certamente está de acordo com a concepção dialética hegeliana.

Robert Rosen, que já foi muito citado nesse trabalho por seus modelos impredicativos para a vida, assim como por sua crítica à universalidade do mecanismo, embora apontasse insistentemente para o fato de que a obsessão por consistência estava na raiz da hostilidade moderna à circularidade (e, portanto, fundamentava o esforço de excluir modelos impredicativos da paisagem científica), em nenhum momento ousou por em questão essa obsessão mesma, ou mesmo levantar dúvidas quanto ao princípio ontológico de não-contradição. Apenas uma vez, até onde temos conhecimento, em um diálogo com outros biólogos teóricos, aproximou-se perigosamente dessa posição:

*What you were really talking about is just this point of the emergence of novelties in evolution, what the philosophers call dialectic, the presence of contradictions. Two things contradicting each other, simultaneously coexisting, is an intrinsic property of systems.* (ROSEN, 1979, p. 107).<sup>243</sup>

<sup>241</sup> “Ao invés de localizar as contradições apenas na reflexão subjetiva, envolvendo as relações lógicas incorretas entre proposições e predicados, Hegel localiza-as em organismos ontológicos passando por mudanças em devir. [...] ao reunir exemplares orgânicos de seu conceito de contradição da *Naturphilosophie* (Filosofia da Natureza), Hegel dá à contradição um significado naturalizado, não formal, em conexão com a vida.”

<sup>242</sup> “A natureza é realmente inerentemente contraditória.”

<sup>243</sup> “O que você estava realmente falando é apenas este ponto do surgimento de novidades na evolução, o que os filósofos chamam de uma dialética, a presença de contradições. Duas coisas, uma contradizendo a outra, coexistindo simultaneamente, é uma propriedade intrínseca dos sistemas.”

Quando Howard Patte prontamente o questiona se não seria apenas algo inerente às nossas descrições dos sistemas, e não uma propriedade intrínseca dos sistemas mesmos – novamente a sugestão de que o sujeito pode até ser contraditório, mas nunca a realidade objetiva – Rosen (1979, p. 107) responde:

*No, it is inherent in the systems. We have excluded it from our descriptions and this is why it seems puzzle. All that you can capture in a description is part of the capacity of a system to interact in a system. What you retain has only one of several contradictory aspects which are simultaneously coexisting in that system. This is why you consider the emergent behavior as unpredictable, simply because you have abstracted away, in your description, that capability which I think is inherent in the systems.*<sup>244</sup>

Infelizmente, em nenhuma outra parte de sua obra publicada, Rosen retorna a essa intuição para desenvolvê-la, ou ao menos explorá-la de forma um pouco mais detida. Ainda assim, é interessante notar que essa intuição estava presente em sua cabeça no momento mesmo que começava a derivar às conclusões mais radicais de seus modelos impredicativos – e novamente atesta a ligação intelectual entre autorreferência e contradição objetiva. A referência expressa à dialética por parte de Rosen serve para confirmar que a semelhança de sua concepção de vida com a apresentada por Hegel não é apenas uma aparência superficial, mas que há profundos isomorfismos conceituais em ação. Basta comparar esse trecho, a respeito da exclusão dos aspectos contraditórias nas descrições convencionais dos objetos, com o que Hegel tem a dizer a respeito da abstração realizada pelo entendimento para alcançar a simplicidade da identidade formal:

Identidade formal ou identidade de entendimento é essa identidade enquanto se permanece fixo nela, e se abstrai da diferença. Ou melhor: a abstração é o pôr dessa identidade formal, a transformação de algo, que é em si concreto, nessa forma da simplicidade – ou porque se põe de lado uma parte do multiforme que está presente no concreto (mediante o que se chama ‘analisar’) e se destaca somente um desses multiformes, ou porque, com a exclusão de sua diversidade, as determinidades multiformes se concentram em uma só. (HEGEL, 1995, p. 227).

---

<sup>244</sup> “Não, é inerente aos sistemas. Nós excluimos isso de nossas descrições, e é por isso que parece enigmático. Tudo o que você pode capturar em uma descrição é parte da capacidade de um sistema de interagir em um sistema. O que você retém tem apenas um dos vários aspectos contraditórios que estão coexistindo simultaneamente em um mesmo sistema. É por isso que se considera o comportamento emergente como imprevisível, simplesmente porque, em sua descrição, você abstrai (eliminou) a capacidade que eu acho que é inerente aos sistemas.”



Nossa posição, didaticamente expressa, é que a autorreferência resulta em contradição, mas como a contradição não pode subsistir produz-se o movimento – que não é o movimento imposto do exterior, mas é fruto da própria tensão interna. A atualização do auto-movimento por meio da resolução de contradições é o que chamamos de “desenvolvimento”. É interessante notar que o filósofo japonês Karatani (1995, p. 92), em um contexto um pouco diferente do nosso, e julgando falar contra Hegel, enuncia uma formulação que nos parece em tudo hegeliana:

*The self-referential formal system is dynamic because of incessant internal slippage (self-differentiation). [...] the necessity of choosing ‘either this or that’ is replaced by ‘both this and that’. In short, the self-referential formal system is always disequilibrate and excessive.*<sup>245</sup>

Como observa Karatani (1995), as tentativas de construir sistemas equilibrados (que ele chama, em geral, de “estruturalismo”) se basearam precisamente em suprimir a autorreferência – sem autorreferência não há essa tensão, desequilíbrio interno, que faz com que o sistema se lance para fora de si mesmo. Só na absoluta ausência da possibilidade de autorreferência, torna-se possível construir um sistema tranquilo e consistente.

A afirmação de que o pensamento, ao se desenvolver, passa por contradições, pode ser entendida por alguns como significando que a contradição é o que ficou para trás: não é necessário se preocupar com as contradições porque elas já foram resolvidas. Nada para se preocupar então, pois não há realmente nada que seja contraditório; onde a contradição apareceu, já foi prontamente suprassumida, dando lugar à mais perfeita consistência. Para esses senhores, até houve desenvolvimento, mas já não há. Essa posição pode reivindicar-se, inclusive, hegeliana, pois em Hegel os conceitos inconsistentes são, de fato, superados em conceitos mais universais (PRIEST, 2006)<sup>246</sup>. Há três problemas, contudo. O

---

<sup>245</sup> “O sistema formal auto-referencial é dinâmico devido ao incessante autodeslizamento interno (autodiferenciação). [...] a necessidade de escolher “ou isto ou aquilo” é substituída por “tanto isto quanto aquilo”. Em resumo, o sistema formal auto-referencial é sempre desequilibrado e excessivo.”

<sup>246</sup> Priest (2006, p. 5) está correto em afirmar, contudo, que esse apelo a Hegel não funciona, pois embora as inconsistências sejam mesmo transcendidas, os novos conceitos assim gerados não estão imunes à contradição, o que é produzido pelo auto-movimento do pensar não é a pura consistência, mas apenas mais inconsistências: “After all, didn’t he say that the inconsistencies in concepts were to be transcended to produce more universal concepts? There is nothing to be gained by an appeal to Hegel; for, though he did indeed maintain that inconsistencies were to be transcended, this did not produce consistency, but further

primeiro é que tal posição só pode ser enunciada do fim da história, quando, tendo-se alcançado a plenitude, já não se faz mais necessário qualquer desenvolvimento. Segundo, incorre no erro de valorizar o estado final em detrimento da transição<sup>247</sup>. Por último, esquece que ao pensar sobre objetos que se desenvolvem não temos outra opção a não ser fazer descrições contraditórias. Assim, quando o pensar volta-se sobre si mesmo para compreender seu processo de desenvolvimento, ou quando se direciona a um objeto tal como a vida, que é “este pôr e solucionar da contradição”, se vê obrigado a reconhecer aí a presença da contradição, não como algo que já passou, mas como algo atual e, na verdade, poderoso. É mais cômodo, portanto, simplesmente tratar apenas de sistemas simples, que, uma vez que não se desenvolvem, aceitam descrições bem comportadas. Essa instintiva preferência do entendimento por situações em equilíbrio, o leva seja a ignorar objetos em desenvolvimento, a esperar que esse desenvolvimento cesse (uma vez que reconhece o movimento apenas como o transitório, o que vai daqui para ali) ou a tratá-los como se já estivessem em equilíbrio.

O que chamamos de “preferência instintiva pelo equilíbrio” produz os mais inusitados comportamentos. O famoso físico, Ylia Prigogine, conta uma história de quando começou a estudar a termodinâmica de sistemas abertos e organizou o primeiro encontro de mecânica estatística e termodinâmica sob a *International Conference on Statistical Physics* (IUPAP):

Apresentei ali um relatório sobre a termodinâmica irreversível. Depois de minha exposição, o maior especialista na matéria fez o seguinte comentário: ‘Muito me espanta que esse rapaz esteja tão interessado na física do não-equilíbrio. Os processos irreversíveis são transitórios. Por que, então, não aguardar e estudar o equilíbrio, como todo o mundo?’. (PRIGOGINE, 1996, p. 64).

Por que se interessar pela contradição se ela não pode subsistir? – alguns poderiam perguntar. A vida é só um processo transitório (de, constantemente, pôr e solucionar sua contradição interna) – por que não esperar até a contradição estar definitivamente resolvida? Ou seja, por que não esperar até a morte?

---

*inconsistencies. Everything [...] is inconsistent. It follows that Hegel would certainly not have accepted that inconsistency implies incoherence.”*

<sup>247</sup> Vimos algo semelhante ao trata da passagem da química para a vida. Enquanto na química adota-se a perspectiva das substâncias e o processo químico é visto apenas como transitório, na vida a perspectiva desloca-se para o próprio processo.

## REFERÊNCIAS

ACZE, Peter. **Non-well-founded Sets**. Stanford: CSLI Publications, v.14, 1988.

BARWISE, Jon; MOSS, Lawrence. Vicious Circles: on the mathematics of non-well-founded phenomena. **CSLI Publications**, Santorfd, n. 60, p. 91-102, 1996.

BEISER, Frederick. Hegel and naturphilosophie. **Studies in History and Philosophy of Science Part A**, v.34, n.1, p. 135-147, mar. 2003.

\_\_\_\_\_. **Hegel: the routledge philosophers**. New Your: Routledge, 2005.

BELL, John L. Category theory and the foundation of mathematics. **The British Journal for the Philosophy of Science**, n. 32, v. 4, p. 349-357, 1981.

BERTO, Francesco. **How to sell a contradiction: the logic and metaphysics of inconsistency**. London: College Publications, 2007.

BRANDOM, Robert B. **Tales of the mighty dead: historical essays in the metaphysics of intentionality**. Cambridge: Harvard University Press, 2002.

BREMER, Manuel. **An introduction to paraconsistent logics**. Frankfurt: Peter Lang Publishing, 2005.

CLARK, Ronald W. **Einstein: the life and times**. New York: Avon Books, 1972.

COPELAND, B. Jack. Narrow versus wide mechanism. In: SCHEEUTZ, M. (ed.). **Computationalism: new directions**. Cambridge: The MIT Press, 2002.

\_\_\_\_\_. Turing's o-machines, searle, penrose and the brain. **Analysis**, v.58, n.2, p. 128-138, 1998.

DEUTSCH, David. Quantum theory, the church-turing principle and the universal quantum computer. **Proceedings of the Royal Society, Series A**, London, v. 400, n. 1818, p.97-117, july, 1985.

DEVLIN, Keith J. **Fundamentals of contemporary set theory**. Berlin: Springer-Verlag, 1980.

HAHN, Songsuk Susan. **Contradiction in motion: Hegel's organic concept of life and value**. Ithaca, NY: Cornell University Press, 2007.

HALLETT, Michael. **Cantorian set theory and limitation of size**. Oxford: Clarendon Press, 1984.

HEGEL, Georg Wilhelm Friedrich. **Cursos de Estética I**. Tradução de Marco Aurélio Werle. São Paulo: EDUSP, 2001.

\_\_\_\_\_. **Enciclopédia das ciências filosóficas em compêndio (1830)**: I – a ciência da lógica. Tradução de Paulo Meneses. São Paulo: Loyola, 1995.

\_\_\_\_\_. **Enciclopédia das ciências filosóficas em compêndio (1830)**: I – a ciência da lógica. Tradução de Pe. José Nogueira Machado. São Paulo: Loyola, 1997.

\_\_\_\_\_. **Fenomenologia do espírito**. Tradução de Paulo Meneses. Petrópolis: Vozes, 2002.

\_\_\_\_\_. **Hegel's science of logic [1923]**. Tradução de A. V. Miller. London: Allen & Unwin, 1969.

HOFMEYER, Jan-Hendrik S. The biochemical factory that autonomously fabricates itself: a systems biological view of the living cell. In: BOOGERD, Fred; BRUGGEMAN, Frank; HOFMEYER, Jan-Hendrik; WESTERHOFÍ, Hans. (ed). **Systems biology: philosophical foundations**. Amsterdam: Elsevier, 2007.

HOFSTADTER, Douglas R. **I am a strange loop**. New York: Basic Books, 2007.

\_\_\_\_\_. What Is It Like to Be a Strange Loop? In: KRIEGEL, Uriah; WILLIFORD, Keneth (ed). **Self-representational approaches to consciousness**. Cambridge: The MIT Press, 2006.

JONAS, Hans. **O princípio vida: fundamentos para uma biologia filosófica**. Petrópolis: Vozes, 2004.

HÖSLE, Vittorio. **O sistema de Hegel: o idealismo da subjetividade e o problema da intersubjetividade**. São Paulo: Loyola, 2007.

KANT, Immanuel. **Crítica da razão pura**. Tradução de Lucimar A. Coghi Anselmi e Fulvio Lubisco. São Paulo: Martin Claret, 2003.

KARATANI, Kojin. **Architecture as metaphor: language, number, money**. Cambridge: The MIT Press, 1995.

KAUFFMAN, Stuart. **Reinventing the sacred: a new view of science, reason, and religion**. New York: Basic Books, 2008.

KLEENE, Stephen C. **Introduction to metamathematics**. Londres: D. van Nostrand, 1950.

LINSKY, B. Russell's metaphysical logic. **CSLI Publications**, Stanford, 1999.

LONGO, G. Source. Mathematical intelligence, infinity and machines: beyond godelitis. **Journal of Consciousness Studies**, v.6, n.11-12, p. 191-214(24), 1999.

\_\_\_\_\_. The mathematical continuum: from intuition to logic. In: PETITOT, Jean; VARELA, Francisco J.; PACHOUD, Bernard; ROY, Jean-Michel (ed.). **Naturalizing phenomenology: issues in contemporary phenomenology and cognitive science**. Stanford, Califórnia: Stanford University Press, 1999.

MARTIN, Gottfried . **Kant's metaphysics and theory of science**. Manchester: Manchester University Press, 1955.

MONOD, Jacques. **O acaso e a necessidade**. 3. ed. São Paulo: Vozes, 1976.

MOORE, A.W. **The infinite**. New York: Routledge Inc., 1991.

NAGEL, Thomas. **The view from nowhere**. New York: Oxford University Press, 1986.

POPPER, Karl Raimund. **Conjecturas e refutações**. Tradução de Sérgio Bath. Brasília: UnB, 1972.

PRIEST, Graham. **Beyond the limits of thought**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Oxford University Press, 2002.

\_\_\_\_\_. **In contradiction: a study of the transconsistent**. 2nd. Oxford: Oxford University Press, 2006.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. Tradução Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Unesp, 1996.

ROSEN, Robert. Robert Rosen, Howard Hunt Pattee, and Raymond L. Somorjai: a symposium in theoretical biology. In: BUCKLEY, Paul; PEAT, F. David. **A question of physics**. London: Routledge & Kegan Paul Ltd., 1979.

\_\_\_\_\_. **Essays on life itself**. New York: Columbia University Press, 2000.

\_\_\_\_\_. **Life itself: a comprehensive inquiry into the nature, origin, and fabrication of life**. New York: Columbia University Press, 1991.

ROSEN, Robert. On models and modeling. **Applied Mathematics and Computation**, v. 56, n. 2-3, p. 359-372, July 1993.

\_\_\_\_\_. On the scope of syntactics in mathematics and science: the machine metaphor. In: CASTI, John L.; KARLQVIST, Anders. **Real brain, artificial minds**. New York: Elsevier Science Publishing Co. Inc., 1987.

\_\_\_\_\_. The roles of necessity in biology. In: CASTI, John; KARLQVIST, Anders. **Newton to Aristotle: toward a theory of models for living systems**. Boston: Birkhäuser, 1989.

RUSSELL, Bertrand. **An essay on the foundations of geometry**. Cambridge: Cambridge University Press, 1897.

SCHRÖDINGER, Erwin. **O que é vida?: o aspecto físico da célula viva seguido da mente e matéria**. São Paulo: Unesp, 1997.

SORENSEN, Roy. **A brief history of paradox: philosophy and the labyrinths of the mind**. New York: Oxford University Press, 2003.

TARSKY, Alfred. **Logics, semantics, metamathematics: papers from 1923 to 1938**. New York: Oxford University Press, 1956.

TEIXEIRA, João de Fernandes. **Filosofia e ciência cognitiva**. Petrópolis: Vozes, 2004.

TURING, Alan. On computable numbers, with an application to the entscheidungsproblem. **London Mathematical Society**, Séries 2, v. 42, p. 230-265, 1936.

\_\_\_\_\_. Intelligent machinery. In: TURING, A.M.; COPELAND, J. (ed.). **The essential Turing: the ideas that gave birth to the computer age**. New York: Oxford University Press, 2004.

UTZ, Konrad Christoph. O método dialético de Hegel. **Revista Veritas**, Porto Alegre, v. 50, n.1, p. 165-185, mar. 2005.

VARELA, Francisco J. **Principles of biological autonomy**. New York: Elsevier North Holland, Inc., 1979.

\_\_\_\_\_. The creative circle: sketches on the natural history of circularity. In: WATZLAWICK, Paul. (ed.). **The invented reality: how do we know what we know?** New York: W. W. Norton & Company, Inc., 1984.

ZIZEK, Slavoj. **A visão em paralaxe**. Tradução de Beatriz Medina. São Paulo: Boitempo, 2008.