

Sobre *Dialética da natureza*

Laura Luedy

Friedrich Engels dedicou parte de seus anos de maturidade a um intenso estudo das ciências, tal como fizera Karl Marx. A pesquisa resultou, no caso deste último, sobretudo em anotações concentradas em cadernos de estudo pessoais. Já para Engels, ela serviria de impulso não apenas à produção de importantes textos de intervenção como o *Anti-Dühring* e *Do socialismo utópico ao socialismo científico*, mas também a um projeto maior, em que o autor exporia a continuidade entre o “método de pensar” que informava sua análise social e o que havia de mais crítico e produtivo na ciência moderna.

Os escritos conhecidos como *Dialética da natureza*, ora trazidos a público pela Boitempo em excelente tradução de Nélio Schneider, registram essa intenção de aproximar ciência e dialética materialista num contexto de ascensão das narrativas científico-naturais. Redigidos entre os anos de 1873 e 1886, eles orbitam em torno da premissa de que apenas uma dialética que parte dos *fatos dados* e que acompanha sua *interconexão* e seu *movimento* é capaz de garantir o progresso continuado das ciências. Seus adversários imediatos eram a cegueira teórica do empirismo, de um lado, e, de outro, a colonização da investigação pelas categorias fixas da metafísica.

Em reforço a essa tese-mestra, Engels esboça, em tal ocasião, os nexos gerais que organizariam não apenas os diferentes ramos das ciências exatas, naturais e sociais, em sua relação e seu desenvolvimento necessários, mas os próprios processos da natureza, do pensamento e da sociedade humana. Com isso, ele reedita a clássica proposição de que a produção condiciona as formas do pensar, dando-lhe uma modulação especial que ressoou longamente nos debates marxistas posteriores.

A partir da publicação, em 1925, de boa parte dos textos que compõem esta obra, suas teses ecoaram na produção de figuras relevantes do marxismo soviético, bem como da Segunda e da Terceira Internacional. Elas ocuparam, também, o cerne das controvérsias formadoras do chamado marxismo ocidental e, mais recentemente, vêm sendo recuperadas no contexto da ecologia marxista capitaneada pela escola da ruptura metabólica. A *Dialética da natureza* é, portanto – não obstante sua incompletude e seu caráter fragmentário –, uma obra incontornável para se entender a história de formação do marxismo e os caminhos que lhe são abertos na atualidade.

© Boitempo, 2020

Traduzido do original em alemão *Dialektik der natur* (1873-1882)
(MEGA-2 I/26, Berlim, Dietz Verlag, 1985).

Direção-geral
Ivana Jinkings

Edição
Pedro Davoglio

Coordenação de produção
Livia Campos

Assistência editorial
Carolina Mercês

Tradução
Nélio Schneider

Preparação
Mariana Echalar

Revisão
Thaís Nicoleti de Camargo

Capa e diagramação
Antonio Kehl
sobre desenho de Cássio Loredano

Equipe de apoio:

Artur Renzo, Débora Rodrigues, Dharla Soares, Elaine Ramos, Frederico Indiani, Heleni Andrade, Higor Alves, Isabella Marcatti, Ivam Oliveira, Kim Doria, Luciana Capelli, Marina Valeriano, Marissol Robles, Marlene Baptista, Maurício Barbosa, Raí Alves, Thais Rimkus, Tulio Candiotta

Versão eletrônica

Produção
Livia Campos

Diagramação
Schäffer Editorial

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

E48d

Engels, Friedrich, 1820-1895
Dialética da natureza [recurso eletrônico] / Friedrich Engels ; tradução Nélio Schneider. - 1. ed. - São Paulo : Boitempo, 2020.
recurso digital

Tradução de: *Dialektik der natur*
Formato: epub
Requisitos do sistema: adobe digital edition
Modo de acesso: world wide web
Inclui bibliografia e índice
ISBN 978-65-5717-024-3 (recurso eletrônico)

1. Filosofia. 2. Dialética. 3. Ciência - Filosofia. 4. Livros eletrônicos. I. Schneider, Nélio. II. Título.

20-66472

CDD: 146.32

CDU: 162.6

Meri Gleice Rodrigues de Souza - Bibliotecária - CRB-7/6439

É vedada a reprodução de qualquer parte deste livro sem a expressa autorização da editora.

1ª edição: outubro 2020

BOITEMPO

Jinkings Editores Associados Ltda.

Rua Pereira Leite, 373

05442-000 São Paulo SP

Tel.: (11) 3875-7250 / 3875-7285

editor@boitempoeditorial.com.br

www.boitempoeditorial.com.br

www.blogdaboitempo.com.br

www.facebook.com/boitempo

www.twitter.com/editoraboitempo

www.youtube.com/tvboitempo

Sumário

Nota da edição

Apresentação – *Ricardo Musse*

Apresentação do editor da MEW

Plano de 1878

Introdução histórica

Aspectos históricos

Introdução

Anotações e fragmentos

Estudar o *desenvolvimento sucessivo*

Hegel, *Preleções sobre a história da filosofia*

Leucipo e Demócrito

Aristarco de Samos

Diferença entre a situação no final do mundo antigo – cerca de 300 a.C. – e no final da Idade Média – 1453

Aspectos históricos – invenções

Curso do desenvolvimento teórico desde Hegel. Filosofia e ciência natural

Antigo Prefácio ao *Dühring*. Sobre a dialética

A pesquisa da natureza no mundo dos espíritos

Anotações e fragmentos

Büchner

Quanto à pretensão de Büchner

Partes omitidas do “Feuerbach”

Os pesquisadores da natureza acreditam

Como quer que se portem, os pesquisadores da natureza

Do mesmo modo que Fourier

A teoria equivocada da porosidade

Hegel (*Encyclopädie*, v. 1, p. 205-6)

Hegel encara a natureza como uma manifestação

Hofmann

Teoria e empiria

Hegel formula
O desprezo que os empiristas mostram
No caso de *Oken*
Ideia de cientista da natureza
Ninguém trata Deus tão mal
Secchi
A meu ver, é um disparate calcular o valor

Dialética como ciência

Dialética

Anotações e fragmentos

Leis e categorias

A dialética dita *objetiva*

Hard and fast lines

Charles Fourier (*Nouveau monde industriel et sociétaire*)

O caráter antagônico das determinações racionais do pensamento

Polaridade

Outro exemplo de polaridade

Polarização

A verdadeira natureza das determinações da “essência”

Positivo e negativo são postos

Positivo e negativo

Parte e todo

Simples e composto

Identidade e diferença

O axioma da identidade

Identidade abstrata

Identidade. Adendo

Contingência e necessidade

Correlação

Causalidade

A empiria da observação

Para quem nega a causalidade

Causae finales e causae efficientes

Hegel, *Lógica*, v. I.

Conhecer

Unidade de natureza e espírito

Entendimento e razão

O desenvolvimento de um conceito

Abstrato e concreto

Conhecer

Em contraposição à lógica antiga

Porém, acima também foi demonstrado

Singularidade, particularidade, universalidade

Absurdo de Haeckel
Por meio da indução descobriu-se
Indução e dedução
Aos pan-inducionistas
Indução e análise
A forma de desenvolvimento da ciência natural
Coisa em si
Autocrítica deliciosa
Também as *leis naturais eternas*
O ponto de vista *geocêntrico*
Sobre a incapacidade de Nägeli de conhecer o infinito
Ad vocem [ao que diz] Nägeli
Má infinitude
1) Em Hegel, o progresso infinito

Formas de movimento da matéria e interconexão entre as ciências

Dialética da ciência natural
Classificação das ciências
No final do século passado
É possível depreender que Auguste Comte
A subdivisão de Hegel
Anotações
Sobre a concepção “mecânica” da natureza
Conversão de quantidade em qualidade = cosmovisão “mecânica”

Conteúdo dialético das ciências

Plano de 1880
Formas básicas do movimento
 Anotações e fragmentos
 Causa finalis
 Protomatéria
 A gravidade
 Atração e gravitação
 Conversão da atração
 Divisibilidade da matéria
 Divisibilidade – um mamífero
 Sua essência (do movimento)
 Força. Hegel
 Haeckel (*Anthropogenie*, p. 707)
 Movimento mecânico
 Movimento e equilíbrio
1) Movimento dos corpos cósmicos
A indestrutibilidade do movimento
Conservação da energia

Indestrutibilidade do movimento
Força e conservação da força
Força. Quando algum movimento
Força (ver acima)
Quando Hegel concebe força e manifestação
Força. – Também o aspecto negativo

Medida do movimento – Trabalho

Anotações e fragmentos
 mv^2 também foi comprovado
10 kg levantados
Massa 4
1) $v = ct$

Sobre a matemática

Sobre os protótipos do infinito matemático no mundo real
Os assim chamados axiomas matemáticos
Identidade e diferença – a relação dialética
Questões matemáticas
Foi o cálculo diferencial
Molécula e cálculo diferencial
Quantidade e qualidade
Número
O zero
O número um
Potências de expoente zero
Matemática
Assíntotas
No cálculo diferencial, *reto e curvo*
Trigonometria
Aplicação da matemática
Esfera
 $F(x + h, y + k)$

Sobre mecânica e astronomia

Exemplo da necessidade do pensamento dialético
Atração e força centrífuga de Newton
Gravitação newtoniana
O paralelogramo das forças de Newton
A teoria de Laplace
Mädler, Estrelas fixas
Nebulosas
Secchi: *Sírio*
Atrito das marés. Kant e Thomson-Tait
René Descartes descobriu
Mayer, Mechanische Theorie der Wärme, p. 328
O consumo de energia cinética
Impacto e atrito

Atrito e impacto

Sobre a física

Calor

Eletricidade

Anotações e fragmentos

A primeira visão ingênua

Irradiação de calor para o espaço cósmico

Clausius – *if correct*

Clausius (*segundo princípio etc.*)

Conclusão na linha de Thomson, Clausius, Loschmidt

Estados de agregação

Coesão

No movimento dos gases

W/H'

Teoria cinética

Teoria cinética dos gases

Caráter antagônico do desenvolvimento teórico

Éter

Luz e escuridão

Quando Coulomb

Eletricidade. Sobre as histórias de pescador

Eletricidade estática e eletricidade dinâmica

Belo exemplo de dialética da natureza

Eletroquímica

Cu - CuSO₄

Sobre a química

A representação

Uma nova época tem início

Conversão de quantidade em qualidade

Como métodos antigos, cômodos, adaptados à prática

A importância dos *nomes*

Sobre a biologia

Fisiografia

Reação

Vida e morte

Generatio aequivoca

Moritz Wagner, "Naturwissenschaftliche Streitfragen"

Protistas

Bathybius

Nature n. 294 e seg.

Indivíduo

Toda a natureza orgânica

Repetição das formas morfológicas

Em toda a evolução dos organismos

Vertebrata

Quando Hegel passa da vida para o conhecimento
O que Hegel chama de interação
Tentativas iniciais na natureza
Demonstrar que a teoria darwiniana
Luta pela existência
Struggle for Life
Trabalho

Natureza e sociedade
O papel do trabalho na hominização do macaco

Título dos envelopes. Sumários

Referências bibliográficas

I. Obras de Marx e Engels

II. Obras de outros autores

Índice onomástico

Cronologia resumida de Marx e Engels

NOTA DA EDIÇÃO

No bicentenário de nascimento de Friedrich Engels, a Boitempo publica o 28º volume da coleção Marx-Engels, *Dialética da natureza*, livro inacabado do autor, redigido entre 1873 e 1886 na forma de 10 artigos e capítulos mais longos e 169 anotações e fragmentos concisos. O material de pesquisa desta obra foi reunido de maio de 1873 a maio de 1876, período em que também surgiram a “Introdução” e a maior parte dos fragmentos. A elaboração de *Anti-Dühring*, porém, interrompeu o processo de escrita. Depois, entre 1878 e 1883, Engels concebeu um plano detalhado para o livro e redigiu os capítulos longos. A interrupção derradeira do volume, no entanto, se deu com a morte de Karl Marx e o compromisso de trabalhar na finalização dos Livros II e III de *O capital*, além de ter de se dedicar às responsabilidades assumidas no movimento internacional dos trabalhadores.

A presente edição foi elaborada a partir do volume I/26 da *Marx/Engels Gesamtausgabe* (MEGA²). Visando a facilitar a leitura, os capítulos e os fragmentos estão ordenados de acordo com o plano da obra. Como o autor não deu título aos fragmentos, os subitens do sumário coincidem com o início do primeiro parágrafo de cada um. As inserções entre colchetes ([]), redigidas pelo tradutor e pela edição, acrescentam termos faltantes no texto ou o complementam para melhor compreensão. As anotações reproduzidas entre chaves ({}), por sua vez, foram feitas por Engels no manuscrito. Todas as notas de rodapé numeradas são de autoria do tradutor, elaboradas com base na edição alemã e em pesquisas próprias. As notas de rodapé marcadas com asterisco foram incluídas por Engels, e as notas à margem do texto reproduzem anotações do autor na lateral do manuscrito. Frases incompletas se mantiveram conforme o original.

A Boitempo agradece a sua equipe, sempre competente e engajada; ao tradutor Nélio Schneider, que também elaborou as notas de rodapé; ao autor da apresentação, professor Ricardo Musse; a Antonio Kehl, que diagramou o volume; ao ilustrador Cássio Loredano, criador do desenho da capa; à preparadora do texto, Mariana Echalar; à revisora, Thaís Nicoleti Camargo; a Maila Costa, pela leitura de uma versão preliminar da edição; e a Laura Luedy, autora do texto de orelha.

Outubro de 2020

Apresentação

por Ricardo Musse^[a]

O final da década de 1840 promoveu transformações decisivas na história da Europa e mudanças significativas na vida política e pessoal de Karl Marx e Friedrich Engels. Após a derrota política e militar da Revolução de 1848 na Alemanha, ambos – perseguidos em seu país natal por conta de suas atividades revolucionárias – refugiaram-se na Inglaterra.

Engels chega a Londres em 1850. Engaja-se inicialmente nas tentativas de unificar as diferentes frações derrotadas, bem como no amparo e assistência financeira aos exilados oriundos de todas as partes do continente. A expectativa de uma retomada da insurreição na Europa mostra-se, no entanto, infundada. A própria Liga Comunista – de cujo comitê dirigente Engels e Marx eram membros – passa por um processo de fragmentação que culmina com a sua dissolução, proposta por Marx, em 1852.

Para sobreviver, Engels opta por retomar seu emprego na fábrica têxtil Ermen & Engels, no cargo já exercido por ele em 1842-1843 (quando coletou o material para a redação de *A situação da classe trabalhadora na Inglaterra*^[b]). Para tanto é forçado a reatar relações com o pai, um dos sócios da fábrica, com quem estava rompido desde 1844. Em novembro de 1850 Engels muda-se para Manchester, sede da empresa, cidade que detesta, na qual, porém, irá permanecer quase vinte anos.

Em 1860, com a morte do pai, a situação econômica de Engels sofre uma alteração relevante. Como resultado das negociações familiares em torno da herança, coube a ele, além de uma quantia em dinheiro, a parte do pai na sociedade com os irmãos Ermen, situação regularizada apenas em 1864. O desafogo financeiro é, no entanto, contrabalançado pelo incremento dos afazeres e da responsabilidade na condução da indústria. Só em 1869 consegue vender sua parte na fábrica e desembaraçar-se para sempre das atividades empresarias. Ele relata que se sentiu nesse momento tomado por uma sensação de alforria.

Nesse período, entre os 30 e os 49 anos de idade, Engels, em seu tempo livre, redigiu – além de uma correspondência volumosa, quase diária com Marx – centenas de artigos de jornal; alguns poucos publicados sem a menção de seu nome nas colunas de jornais norte-americanos em que Marx era titular. A grande maioria desses textos são comentários de acontecimentos políticos ou econômicos no âmbito das relações internacionais. Qualificados em geral como artigos de circunstância, quando não como esforços de sobrevivência econômica, ocuparam

um lugar menor na recepção da obra dos fundadores do materialismo histórico. Hoje, no entanto, novos estudos deixam patente que subjaz ao conjunto uma reflexão sistemática de Marx e Engels acerca das questões de geopolítica.

Escreveu, durante o ano de 1852, uma série de artigos sobre os eventos do final da década de 1840 reunidos no livro *Revolução e contrarrevolução na Alemanha*^[c] e também – espaçados no tempo – inúmeros ensaios sobre a “questão militar”. Em 1867, Marx lança o primeiro volume de *O capital*^[d]. Engels adota como tarefa contribuir para a divulgação do livro. Publica então inúmeras resenhas em jornais e periódicos de diversos países e diferentes tendências políticas. Nesse esforço chegou até mesmo a redigir um resumo de *O capital*.

Em 1870, Engels instala-se definitivamente em Londres. Só então, destituído da condição de industrial, passa a fazer parte da Associação Internacional dos Trabalhadores – fundada em 1864 e comandada, em larga medida, por Karl Marx –, tendo sido eleito membro de seu Conselho Geral. Nesse posto, acompanha a derrota da França na guerra franco-alemã (janeiro de 1871) e os acontecimentos da Comuna de Paris (18 de março – 28 de maio de 1871). O massacre dos participantes da Comuna e a perseguição aos ativistas políticos encetada em toda a Europa contribuiu para a aprovação, no Congresso de 1872, da proposta de Marx e Engels de transferir a sede da Internacional para Nova York. Divergências entre os seguidores de Karl Marx e o grupo comandado por Mikhail Bakunin acerca das táticas e estratégias da classe trabalhadora levaram à dissolução da Associação em 1876.

Mesmo envolvido diuturnamente na vida política – sobretudo depois da fundação do Partido Operário Social-Democrata da Alemanha, ocorrida em Eisenach, em agosto de 1869 –, Engels encontra tempo para retomar sua produção intelectual. Seu primeiro trabalho de fôlego após mudar-se para Londres, o livro *Sobre a questão da moradia*^[e], publicado em junho de 1872, retoma questões e reflexões pouco desenvolvidas em sua obra inicial, *A situação da classe trabalhadora na Inglaterra* (1845).

Seu projeto intelectual, entretanto, caminhava em outra direção. Ele o expôs pela primeira vez, em maio de 1873, numa carta a Marx, sob a forma de esboço de uma obra de dimensões monumentais a ser intitulada *Dialética da natureza*. Engels escolhia assim como campo prioritário de suas investigações duas áreas de conhecimento imbricadas na época do Idealismo alemão, em particular na obra de G. W. F. Hegel, a “filosofia” e as “ciências naturais”, mas na prática já havia muito dissociadas.

Gustav Mayer, o principal biógrafo de Friedrich Engels, conta que ele iniciou seus estudos sistemáticos sobre as ciências naturais em 1858, ainda no período da estadia em Manchester.

No início da década de 1840, Engels dedicara-se à filosofia. Nos anos de 1841 e 1842, cumprindo serviço militar em Berlim, frequentou aulas dessa disciplina na

universidade local e se aproximou do círculo dos jovens hegelianos, tendo até mesmo publicado artigos contra o então catedrático Friedrich Schelling. Sua colaboração com Marx no período de Bruxelas deu-se sobretudo nesse campo. Publicaram, em 1845, *A sagrada família: ou a crítica da Crítica crítica: contra Bruno Bauer e consortes*^[f] e em seguida redigiram os manuscritos – só publicados em 1926 – de *A ideologia alemã*^[g], considerado por muitos como o marco de fundação do materialismo histórico. Marx, num texto célebre de 1859, descreveu o empreendimento como um “acerto de contas com nossa antiga consciência filosófica. O propósito tomou corpo na forma de uma crítica da filosofia pós-hegeliana [...] Abandonamos o manuscrito à crítica roedora dos ratos, tanto mais a gosto quanto já havíamos atingido o fim principal: a autocompreensão”^[h].

Os assuntos envolvidos na planejada *Dialética da natureza* passavam longe dos tópicos postos na pauta pelos jovens hegelianos: crítica da religião, da política e do Estado, supressão da filosofia, lugar e papel da consciência etc. O propósito do livro, como o título indica, era examinar a questão do método de investigação e exposição e sua relação – de mão dupla – com as recentes descobertas das ciências naturais.

O próprio Engels irá justificar, anos depois, esse novo direcionamento como resultante da “transformação da filosofia”. Segundo ele, depois de 1848, o Idealismo alemão saiu de cena, ofuscado pelo impressionante desenvolvimento das ciências naturais, movimento este impulsionado (mas também fator determinante nesse processo) pelo vertiginoso crescimento da produção industrial na Alemanha. O que se lia e discutia então não eram mais as obras de Kant e Hegel, mas a vertente do materialismo – que Engels qualificava como “vulgar” – cujos expoentes eram Ludwig Büchner e Karl Vogt.

A relação entre a filosofia e as ciências naturais foi abordada no decorrer do século XIX, entre outros, por Hegel e Auguste Comte. Engels rechaça em Hegel a tese de que a natureza, eterna repetição, não era suscetível de um desdobramento histórico, atributo exclusivo, no sistema idealista, da Ideia ou da vida do espírito. Em Comte, por sua vez, discorda do propósito essencialmente classificatório de sua filosofia positiva, na qual identifica também a consideração das ciências e da própria natureza como estáticas.

Seguindo os princípios do materialismo histórico, Engels inicia a investigação delineando a gênese da dialética moderna, num percurso que começa na Grécia e avança até as descobertas recentes das ciências naturais. Nesse panorama, para melhor destacar a forma e o conteúdo da dialética, Engels a contrapõe à “metafísica”, nomenclatura pela qual designa o método filosófico rival e concorrente da dialética. Para o adepto dessa metodologia, as coisas e suas imagens no pensamento, os conceitos, são objetos isolados de investigação; objetos fixos, imóveis, observados um após o outro, cada um em si mesmo, como seres permanentes.

A atribuição de rigidez ao objeto, a descrição precisa de seus contornos, a determinação do mundo como um conjunto de coisas acabadas e imutáveis, a observação estrita do princípio da não contradição, a conexão irreversível de causa e efeito devem sua plausibilidade, em grande medida, a sua proximidade com o senso comum. No entanto, adverte Engels, apesar de útil entre as quatro paredes de uma casa, o senso comum revela-se pouco apropriado quando se arvora em método científico.

Quando aplicado conscientemente à pesquisa científica, o “método metafísico” revela com nitidez suas limitações. Unilateral e abstrato, esse procedimento enreda-se, conforme Engels, em contradições insolúveis: atento aos objetos concretos, não consegue enxergar as relações; congelado no momento presente, não concebe a gênese e a caducidade; concentrado na estabilidade das condições, não percebe a dinâmica; “obcecado pelas árvores não consegue enxergar o bosque”^[i].

A dialética, nessa apresentação dicotômica, surge, quase ponto a ponto, como o oposto simétrico do método metafísico. Não delimita de modo isolado os objetos nem os toma como algo fixo e acabado, ao contrário, investiga os processos, a origem e o desenvolvimento das coisas e as insere em uma trama complexa de concatenações e mútuas influências, na qual nada permanece o que é e tampouco na forma como existia. Nela, os dois polos de uma antítese, apesar de seu antagonismo, completam-se e articulam-se reciprocamente. A causa e o efeito, vigentes em um caso concreto, particular, diluem-se numa trama universal de ações recíprocas, na qual as causas e os efeitos trocam constantemente de lugar e o que, antes, era causa, adquire, logo depois, o papel de efeito e vice-versa. Nela tampouco vigora o princípio da não contradição, pois, pelo menos no mundo orgânico, “o ser é ele mesmo, o que é, e um outro”^[j].

Essa bipartição metodológica é apresentada, à semelhança do modelo ensaiado por Hegel na *Fenomenologia do espírito*^[k], como etapas e resultados – ou melhor, como “figuras” – de uma progressão que é ao mesmo tempo lógica e histórica.

No painel desdobrado por Engels, uma intuição primitiva e ainda simplista da dialética – a consideração do mundo como perpassado por uma trama infinita de concatenações na qual nada permanece – teria predominado entre os antigos filósofos gregos (sobretudo em Heráclito). Mas, apesar de congruente com a verdade das coisas, essa visão, incapaz de explicar os elementos isolados que constituem o mundo, teve, logicamente, de ceder lugar a uma concepção que destacasse os elementos de seu tronco histórico ou natural, investigando-os separadamente, cada um por si, em sua estrutura, causas e efeitos.

Historicamente, esse novo procedimento só se afirmou completamente a partir da segunda metade do século XV, com o nascimento das modernas ciências da natureza. Os métodos dessas ciências, em especial a análise da natureza em suas diferentes partes, a classificação dos diversos fenômenos e objetos naturais em determinadas categorias, a investigação interna dos corpos orgânicos segundo sua

diferente estrutura anatômica, migraram, com Francis Bacon e John Locke, para a filosofia.

Com raras exceções, deslocadas do eixo principal da corrente filosófica predominante (*O sobrinho de Rameau*, de Diderot; *Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens*, de Rousseau)^{III}, a filosofia moderna, segundo Engels, inclusive os pensadores franceses do século XVIII, deixou-se contaminar pela “especulação metafísica”.

A restauração em uma forma superior, sintética, da dialética beneficiou-se, no entanto, segundo Engels, do trajeto das ciências naturais. Contribuíram tanto o ritmo de seu desenvolvimento, caracterizado pelo acúmulo incessante de dados, como a consciência crescente (apesar da confusão que ainda viceja entre os cientistas) de que no método metafísico os fenômenos da natureza não são encarados dinamicamente, mas estaticamente, não são considerados situações substancialmente variáveis, mas dados fixos, de que são, em suma, dissecados como materiais mortos e não apreendidos como objetos vivos.

Transmutado em método “experimental”, “científico”, a dialética tal como compreendida por Engels considera a natureza “pedra de toque”. O movimento que alça a observação da natureza à condição de objeto de estudo privilegiado para a compreensão da dialética materialista não sinaliza, porém, uma desqualificação dos outros domínios. Longe disso, a ênfase decorre, sem dúvida, da necessidade de firmar uma posição e um terreno ainda pouco assentados. Em Engels, a história humana e a atividade espiritual que lhe é conexa – objetos da maior parte de sua obra – são valorizadas também como campos férteis para o entendimento e a explicação das “leis” da dialética.

Entre maio de 1873 e maio de 1876, Engels dedicou-se à coleta e preparação do material da pesquisa, trabalhado preliminarmente sob a forma de anotações e fragmentos. Datam desse período a maior parte dos 169 textos curtos agrupados no volume póstumo publicado apenas em 1925 na União Soviética – na versão original em alemão e numa tradução para o russo. Apenas um dos dez artigos que vieram a compor o livro foi redigido nessa época, o ensaio denominado “Introdução”.

A redação de *Dialética da natureza* foi interrompida quando Engels aceitou o convite de Wilhelm Liebknecht, editor do jornal do Partido Social-Democrata Alemão (SPD), para refutar científica e politicamente as ideias de Eugen Dühring, um professor de filosofia autodeclarado socialista que estava conquistando adeptos no seio do partido e fascinando até mesmo fiéis seguidores de Marx. Embora considerasse desprovidas de interesse as posições de Dühring – um socialismo derivado de Proudhon, uma economia política baseada em Carey e uma filosofia positivista e antidialética –, Engels aproveitou a oportunidade para expor a um público amplo, sob a forma de controvérsia, a teoria desenvolvida por ele e Marx.

Certamente o fator que mais pesou nessa decisão foi a aprovação do programa de fundação do SPD no Congresso de Gotha, em agosto de 1875. O SPD resultou da

unificação dos dois principais partidos socialistas, o Partido Operário Social-Democrata da Alemanha, comandado por August Bebel e Wilhelm Liebknecht – dois ativistas muito próximos de Marx e Engels – e a Associação Geral dos Operários Alemães, comandada por Ferdinand Lassalle. Tanto Marx como Engels reclamaram indignados, em cartas aos seus seguidores, da supressão no Programa de Gotha de pontos decisivos do materialismo histórico e das concessões, segundo eles, exageradas às posições de Lassalle.

Após se familiarizar com a obra de Eugen Dühring, Engels optou por realizar uma crítica imanente do *Cursus der Philosophie* [Curso de filosofia], livro editado em cinco volumes. Na leitura de Engels, Dühring apresentara sua doutrina socialista como a última consequência prática de um “novo, amargo e enorme” sistema filosófico. Engels anteviu na crítica pontual a Dühring a oportunidade tanto de se posicionar perante tópicos controvertidos da época, questões atuais de interesse científico e prático, como de promover uma expansão das fronteiras do materialismo histórico.

Nesse esforço de complementação e ampliação das configurações delimitadas até então pelo conjunto de textos publicados por ele e Marx – no qual se destacavam *O Manifesto Comunista*^[m] e *O capital* –, Engels seguiu, em certa medida, as tendências predominantes no ambiente intelectual da época, marcado duplamente pelos avanços da ciência e pelo anseio cientificista de ordená-los de forma enciclopédica. Ao longo do *Anti-Dühring*^[n], o materialismo histórico se apresenta assim como um sistema, como uma espécie de teoria unitária do homem e da natureza.

Os artigos sobre Dühring foram publicados no jornal *Vorwärts* entre janeiro de 1877 e julho de 1878. Logo em seguida saíram em livro, pela editora Dietz. O volume organiza os textos em três partes denominadas “Filosofia”, “Economia política” e “Socialismo”. Na primeira, a mais alentada delas, Engels recorreu intensamente ao material e aos estudos de sua programada *Dialética da natureza*, uma vez que o pensamento filosófico de Dühring priorizava a ontologia e a filosofia da natureza.

O impacto do *Anti-Dühring* sobre o projeto da *Dialética da natureza* foi ambivalente. Por um lado, Engels pôde se considerar satisfeito pela oportunidade de expor, antes mesmo de desenvolvimentos completos, os resultados de seus estudos sobre a dialética, a filosofia da natureza e as descobertas recentes das ciências naturais. Ainda mais quando se leva em conta o sucesso de público e de estima do *Anti-Dühring*. A versão condensada desse livro – privilegiando a exposição positiva e destituída do formato de polêmica –, intitulada *Do socialismo utópico ao socialismo científico*^[o], obteve um sucesso inaudito. O livreto, cujo carro-chefe consistia na exposição das leis da dialética, foi publicado na Suíça em 1882 e traduzido em seguida para mais de uma dezena de línguas. Tornou-se rapidamente, junto com *O*

Manifesto Comunista, uma das duas mais difundidas apresentações do materialismo histórico, responsável pela formação de toda uma geração de marxistas.

Por outro lado, a recepção favorável e interessada de sua crítica à filosofia de Dühring incentivou Engels a prosseguir na execução dos trabalhos referentes à *Dialética da natureza*. Tendo em vista que muitos conteúdos já haviam vindo a lume ao longo do *Anti-Dühring*, Engels formulou, em chave mais restrita, em 1880, uma segunda versão do esboço geral do livro. Na retomada das investigações, iniciada no segundo semestre de 1878, redigiu nove dos dez artigos “completos” que compõem o volume póstumo.

Em 1883 o trabalho foi interrompido. Após a morte de Marx, ocorrida em março daquele ano, Engels reorganizou suas tarefas, seguindo uma avaliação que não considerou prioritária a conclusão da *Dialética da natureza* e tampouco a publicação parcial do material já redigido. Ele deliberou que dali em diante iria se dedicar preferencialmente a três ocupações: (a) organizar para publicação os manuscritos deixados por Marx relativos aos livros II e III de *O capital*; (b) acompanhar, e quando possível conduzir, a luta internacional da classe trabalhadora, em ascensão com a estruturação em andamento de partidos de massas; (c) divulgar e disseminar o materialismo histórico por meio de novas edições e traduções das obras de Marx, para as quais redigiu importantes introduções.

No decorrer da *Dialética da natureza*, Engels aborda, em vários momentos, a questão da relação entre a sua teoria e a filosofia hegeliana. Quando acusa o pensamento de Hegel de idealismo e espírito sistemático, por exemplo, não deixa de apontar as dificuldades inerentes às tentativas de transplante dessa obra e seu método por parte de um saber que se afirma, já desde o nome, “materialista”. O resgate da dialética hegeliana depende, portanto, de sua conversão de procedimento próprio ao idealismo em método do materialismo.

Engels considera que o movimento, segundo ele revolucionário, de “supressão da filosofia” é suficiente para desencadear e completar essa transposição, em alguma medida facilitada pelo caráter antidogmático do método de Hegel. Engels compreende como “fim da filosofia” – tendência apontada pelo próprio Hegel – “a saída do labirinto de sistemas para o conhecimento positivo e real do mundo”. Apoiando-se na dissociação, desvelada pelo debate alemão nas décadas de 1830 e 1840, entre método e sistema no pensamento de Hegel, julga factível destruir criticamente a forma, conservando, porém, o conteúdo da filosofia hegeliana, incorporando assim não apenas a dialética, mas também a riqueza enciclopédica do sistema.

A tarefa de compatibilizar sistema e método dentro de uma perspectiva materialista torna-se assim uma incumbência das disciplinas específicas voltadas para a compreensão da natureza e da história. A condição para essa junção de cientificidade e dialética ou, no vocabulário de Engels, para a transformação das ciências metafísicas em ciências dialéticas – ausente tanto no materialismo francês

do século XVIII quanto na filosofia da natureza alemã – foi o desenvolvimento, no decorrer do século XIX, de uma concepção histórica da natureza.

A capacidade de pensar a natureza como um processo, atestada pelo exemplo de ciências de ponta, então recém-fundadas, como a fisiologia, a embriologia e a geologia, por si só, indicaria a pertinência de um programa que visasse ressaltar o peso ou até mesmo a preponderância da dialética na constituição de uma perspectiva materialista acerca da natureza.

Posto isso, o método dialético torna-se decisivo para a compreensão e fixação das “leis” gerais do movimento, base primeira de um esclarecimento do teor objetivamente dialético da natureza. Para demonstrar a veracidade e a universalidade de tais “leis”, Engels, dado o caráter indutivo-dedutivo de seu empreendimento, optou pela via de um acompanhamento exaustivo, isto é, pelo procedimento quase infundável de decifração caso a caso das mais importantes descobertas da ciência de seu tempo.

Engels também apresenta a dialética como essencial na tarefa de ordenar o caos das novas descobertas científicas, que se sucedem atropeladamente. O esforço para estabelecer uma concatenação entre descobertas contingentes, pois exclusivamente empíricas, além de evidenciar o caráter dialético dos fenômenos particulares, insere-se – ao fortalecer a dissolução da rigidez das linhas nítidas de demarcação que contribuíram para conceder às ciências naturais “o seu acanhado caráter metafísico”^[p] – em um projeto maior de substituição das ciências colecionadoras (“ciências de objetos acabados”) pelas ciências coordenadoras (“ciências que estudam os processos, a origem e o desenvolvimento das coisas”).

Tal avanço, dado pela possibilidade de um estudo sistemático das modificações da natureza, não esgota, entretanto, segundo Engels, o estoque das consequências a serem extraídas desse encadeamento dos fatos científicos. A síntese dialética permite ainda, eis o decisivo, a articulação de um “sistema da natureza”. Não se trata de uma retomada do sistema universal e compacto no qual Hegel pretendia enquadrar as ciências da natureza e da história, plasmado de acordo com o postulado idealista de “soluções definitivas” e “verdades eternas”. Trata-se, porém, de um encadeamento que, apesar de aberto, não deixa de fornecer uma visão de conjunto semelhante àquela anteriormente a cargo da filosofia da natureza. A concatenação dialética resgata, por meio de uma articulação interna, a visão conjunta dos processos naturais como um grande todo.

A recepção da *Dialética da natureza* merece um capítulo à parte. Trechos esparsos e algumas das teses do livro foram incorporadas como parte da ideologia oficial do Estado soviético e, em certa medida, da teoria – denominada marxismo-leninismo – abraçada pela maioria dos partidos da Terceira Internacional.

Em reação, muitos autores do assim chamado “marxismo ocidental”, principalmente após 1945, dedicaram-se à refutação da dialética engelsiana. Nessa série cabe destacar os artigos “Marxisme et philosophie” [“Marxismo e filosofia”], de

Maurice Merleau-Ponty (em *Sens et non-sens*), e “Matérialisme et Révolution” [“Materialismo e Revolução”], de Jean-Paul Sartre (em *Situations III*), bem como os livros *O marxismo soviético*, de Herbert Marcuse^[q]; *Crítica da razão dialética*, de Sartre^[r], e *Der Begriff de Natur in der Lehre von Marx* [O conceito de natureza na doutrina de Marx], de Alfred Schmidt.

Independentemente de juízos de valor e posicionamentos no interior das linhagens do marxismo, o acompanhamento da controvérsia exige e recomenda a leitura atenta de *Dialética da natureza*.

[a] Professor do departamento de sociologia da USP, autor de *Émile Durkheim: fato social e divisão do trabalho* (São Paulo, Ática, 2007) e co-organizador do livro *Capítulos do marxismo ocidental* (São Paulo, Unesp/Fapesp, 1998).

[b] Trad. B. A. Schumann, São Paulo, Boitempo, 2008.

[c] Trad. José Barata Moura, Lisboa, Avante, 1981.

[d] Trad. Rubens Enderle, 2. ed., São Paulo, Boitempo, 2017.

[e] Trad. Nélio Schneider, São Paulo, Boitempo, 2015.

[f] Trad. Marcelo Backes, São Paulo, Boitempo, 2003.

[g] Trad. Luciano Cavini Martorano, Nélio Schneider e Rubens Enderle, São Paulo, Boitempo, 2007.

[h] *Cotribuição à crítica da economia política*, Trad. Florestan Fernandes, São Paulo, Expressão Popular, 2008, p. 49.

[i] Trecho traduzido pelo autor diretamente do alemão. Ed. bras.: Friedrich Engels, *Anti-Dühring: a revolução da ciência segundo o senhor Eugen Dühring*, Trad. Nélio Schneider, São Paulo, Boitempo, 2015, p. 51.

[j] Trecho traduzido pelo autor diretamente do alemão. Ed. bras.: *Ibidem*, p. 115.

[k] Trad. Paulo Meneses, Karl-Heinz Efken e José Nogueira Machado, 8. ed., Petrópolis/ Bragança Paulista, Vozes/Ed. Universitária São Francisco, 2013.

[l] Trad. Daniel Garroux, São Paulo, Ed. Unesp, 2019; trad. Paulo Neves, Porto Alegre, L&PM, 2008.

[m] Trad. Álvaro Pina e Ivana Jinkings, São Paulo, Boitempo, 1998.

[n] Trad. Nélio Schneider, São Paulo, Boitempo, 2015.

[o] Trad. Rubens Eduardo Frias, 2. ed., São Paulo, Centauro, 2005.

[p] Trecho traduzido pelo autor diretamente do alemão. Ed. bras.: Friedrich Engels, *Anti-Dühring*, cit., p. 40.

[q] Rio de Janeiro, Saga, 1969.

[r] Trad. Guilherme João de Freitas Teixeira, Rio de Janeiro, DP&A, 2002.

Apresentação do editor da MEW^[1]

Dialética da natureza – nesta obra fundadora do marxismo, Friedrich Engels oferece uma generalização dialético-materialista das conquistas mais importantes das ciências naturais em meados do século XIX, aprimora a dialética materialista e faz uma análise crítica das concepções metafísicas e idealistas presentes na ciência natural.

Dialética da natureza é o resultado dos estudos aprofundados das ciências naturais aos quais Engels se dedicou durante muitos anos. A intenção original do autor era apresentar os resultados de suas investigações na forma de escrito polêmico contra o materialismo vulgar de Ludwig Büchner. Esse plano surgiu em torno de janeiro de 1873. Logo depois, porém, Engels o abandonou e iniciou uma empresa mais abrangente. O grandioso plano da *Dialética da natureza* foi exposto em carta, enviada por Engels de Londres, no dia 30 de maio de 1873, a Marx, que estava em Manchester. Marx passou essa carta a Carl Schorlemmer, que encheu suas margens de observações, das quais se pode depreender que concordava inteiramente com as ideias básicas do plano de Engels. Nos anos seguintes, Engels trabalhou muito para dar corpo ao seu plano; contudo, não logrou realizá-lo em toda a sua dimensão.

Os materiais referentes à *Dialética da natureza* foram escritos entre 1873 e 1886. Nesse período, Engels estudou uma bibliografia abrangente sobre as questões mais importantes das ciências naturais, tendo escrito dez artigos e capítulos mais ou menos bem-acabados e produzido mais de 170 anotações e fragmentos.

Dois períodos principais se destacam no trabalho de Engels para a *Dialética da natureza*: da elaboração do seu plano até o início do trabalho no *Anti-Dühring* (maio de 1873 até maio de 1876) e da conclusão do trabalho para o *Anti-Dühring* até a morte de Marx (meados de 1878 até março de 1883). No primeiro período, Engels se dedicou sobretudo a reunir material e escreveu a maior parte dos fragmentos, bem como a “Introdução”. No segundo período, elaborou o plano concreto do futuro livro e, ao lado dos fragmentos, escreveu quase todos os capítulos. Após a morte de Marx, Engels se viu forçado a suspender o trabalho na *Dialética da natureza*, visto que todo o seu tempo foi tomado pela tarefa de preparar para impressão os volumes II e III de *O capital*. Além disso, caiu sobre ele todo o peso da condução do movimento internacional dos trabalhadores. A *Dialética da natureza* não pôde ser concluída.

Os materiais para a *Dialética da natureza* foram conservados em quatro envelopes, nos quais, pouco antes de morrer, Engels reunira todos os artigos e anotações referentes a esse trabalho. Ele deu os seguintes títulos a esses envelopes: 1. “Dialética e ciência natural”; 2. “Pesquisa da natureza e dialética”; 3. “Dialética da natureza”; e 4. “Matemática e ciência da natureza. Diversos”. Para dois deles (o segundo e o terceiro), elaborou sumários que enumeram o material contido neles. Graças a esses sumários, sabemos exatamente que material Engels destinou aos envelopes 2 e 3 e a ordem em que o dispôs nesses envelopes. Quanto aos envelopes 1 e 4, não temos certeza de que as folhas se encontrem na ordem exata em que Engels as organizou.

O primeiro envelope (“Dialética e ciência natural”) consiste em duas partes: 1. anotações de Engels em oito folhas duplas numeradas, todas com o título “Dialética da natureza”. Essas anotações, separadas umas das outras por linhas, datam de 1873 a 1876 e foram escritas na sequência cronológica em que foram registradas nas folhas numeradas do manuscrito; 2. vinte folhas não numeradas, cada qual com uma anotação mais longa ou algumas mais breves (separadas por linhas). Apenas poucas dessas anotações contêm dados que permitem determinar a data da sua redação.

O segundo envelope (“Pesquisa da natureza e dialética”) contém três anotações maiores: “Sobre os protótipos do infinito matemático no mundo real”, “Sobre a concepção ‘mecânica’ da natureza” e “Sobre a incapacidade de Nägeli de conhecer o infinito”; além delas, o “Antigo Prefácio ao [Anti-]Dühring. Sobre a dialética”, o artigo “O papel do trabalho na hominização do macaco” e um grande fragmento intitulado “Partes omitidas de ‘Feuerbach’”. Do sumário que Engels confeccionou para esse envelope depreende-se que originalmente este continha ainda mais dois artigos: “Formas básicas do movimento” e “Pesquisa da natureza no mundo dos espíritos”. Mas Engels riscou o título desses dois artigos: eles foram transferidos para o terceiro envelope, no qual estão as partes mais bem elaboradas de seu trabalho inconcluso.

No terceiro envelope (“Dialética da natureza”), encontram-se seis artigos: “Formas básicas do movimento”, “As duas medidas do movimento”, “Eletricidade”, “A pesquisa da natureza no mundo dos espíritos”, “Introdução” e “Atrito das marés”.

O quarto envelope (“Matemática e ciência da natureza. Diversos”) contém dois capítulos incompletos: “Dialética” e “Calor”, quinze folhas não numeradas (nas quais se encontram anotações mais longas e algumas mais breves separadas por linhas), bem como algumas folhas com cálculos matemáticos. Entre as anotações do quarto envelope acham-se também dois esboços do plano geral da “Dialética da natureza”. Só raramente é possível saber as datas de registro dos textos desse envelope.

O exame do conteúdo dos quatro envelopes da *Dialética da natureza* mostra que, além dos artigos e das anotações preparatórias escritas especificamente para a *Dialética da natureza*, Engels ainda incluiu alguns manuscritos que ele havia

redigido originalmente para outros escritos, a saber: “Antigo Prefácio ao *[Anti-Dühring]*”, duas “Notas” a respeito do *Anti-Dühring* (“Sobre os protótipos do infinito matemático no mundo real” e “Sobre a concepção ‘mecânica’ da natureza”), “Partes omitidas do ‘Feuerbach’”, “O papel do trabalho na hominização do macaco” e “A pesquisa da natureza no mundo dos espíritos”.

No presente texto, foi acolhido sob o título *Dialética da natureza* tudo o que estava dentro dos quatro envelopes, exceto os seguintes fragmentos que, conforme o seu conteúdo, fazem parte dos estudos preparatórios para o *Anti-Dühring*: 1. o esboço original da “Introdução” ao *Anti-Dühring*, que começa com as palavras “O socialismo moderno”; 2. um fragmento sobre a escravidão; e 3. excertos do livro *Le Nouveau monde industriel et sociétaire...* [O novo mundo industrial e societário...], de Charles Fourier. Também foram excluídas do presente texto, por não pertencerem a ele, cinco pequenas anotações com cálculos matemáticos sem texto explicativo, bem como uma pequena anotação com observações de Engels sobre a posição negativa do químico Philipp Pauli sobre a teoria do valor do trabalho.

Nesse formato, a *Dialética da natureza* se compõe de dez artigos ou capítulos, 169 anotações e fragmentos e dois esboços do plano da obra, somando 181 elementos.

Todo esse material foi organizado, no presente texto, na sequência temática que corresponde às linhas básicas do plano estabelecido por Engels para a obra, conforme previsto por ele nos dois esboços da *Dialética da natureza*. Esses dois esboços constam do início da *Dialética da natureza*; o mais extenso, que abrange todas as partes do trabalho de Engels, foi escrito muito provavelmente em agosto de 1878; o outro abrange apenas uma parte da obra e foi concebido em torno de 1880. Os materiais existentes sobre a *Dialética da natureza*, nos quais Engels havia trabalhado com interrupções durante treze anos (1873-1886), não coincidem totalmente com os pontos previstos no plano global e, em consequência, é impossível uma execução literal do esquema planejado em 1878 em todos os seus detalhes. Todavia, o conteúdo básico do material existente e as linhas básicas do plano da *Dialética da natureza* se correspondem inteiramente. Por essa razão, os esboços do plano da obra serviram de base para a organização dos materiais. Nesse processo deu-se a separação prevista pelo próprio Engels ao dividir o material por envelopes entre os capítulos mais ou menos completos de um lado e as anotações e os fragmentos de outro. Disso resulta uma divisão do livro em duas partes: 1. artigos ou capítulos e 2. anotações e fragmentos. Em cada uma dessas partes, o material foi organizado segundo o mesmo esquema correspondente às linhas básicas do plano de Engels.

Essas linhas básicas do plano de Engels preveem as seguintes sequências: a) introdução histórica, b) questões gerais da dialética materialista, c) classificação das ciências, d) ponderações sobre o conteúdo dialético de cada uma das ciências, e) investigação sobre alguns problemas metodológicos atuais da ciência natural, f)

transição para as ciências sociais. A penúltima parte praticamente não foi trabalhada por Engels.

As linhas básicas do plano determinam a seguinte ordem dos artigos ou capítulos que compõem a primeira parte da *Dialética da natureza*:

1. Introdução (escrita em 1875-1876);
2. Antigo Prefácio ao *Anti-Dühring*. Sobre a dialética (maio-junho de 1878);
3. A pesquisa da natureza no mundo dos espíritos (início de 1878);
4. Dialética (fim de 1879);
5. Formas básicas do movimento (1880-1881);
6. Medida do movimento – Trabalho (1880-1881);
7. Atrito das marés (1880-1881);
8. Calor (abril – novembro de 1881);
9. Eletricidade (1882);
10. O papel do trabalho na hominização do macaco (junho de 1876).

Na ordem em que foram organizados nos envelopes esses artigos ou capítulos, a sequência do esquema coincide essencialmente com a sequência cronológica. A exceção é o artigo “O papel do trabalho na hominização do macaco”, que faz a transição das ciências naturais para as ciências sociais. O artigo “A pesquisa da natureza no mundo dos espíritos” nem sequer está previsto nos esboços do plano elaborado por Engels. Originalmente, Engels queria publicá-lo separadamente em alguma revista e só mais tarde o juntou ao material destinado à *Dialética da natureza*. Nesta edição, ele é posto em terceiro lugar, visto que, à semelhança dos dois anteriores, tem importância metodológica geral, e por sua ideia fundamental (a necessidade do pensamento teórico para a ciência empírica da natureza), vincula-se de modo bastante estreito ao “Antigo Prefácio ao [Anti-]Dühring”.

Quanto aos rascunhos, anotações e fragmentos que compõem a segunda parte da *Dialética da natureza*, a compilação do material existente de acordo com os esboços do plano de Engels leva à seguinte ordenação:

1. Sobre a história da ciência;
2. Ciência da natureza e filosofia;
3. Dialética;
4. Formas de movimento da matéria. Classificação das ciências;
5. Matemática;
6. Mecânica e astronomia;
7. Física;
8. Química;
9. Biologia.

Quando comparamos essas seções de fragmentos com os títulos dos dez artigos da *Dialética da natureza*, o resultado é uma coincidência quase completa da sequência dos artigos com a sequência dos fragmentos. Ao primeiro artigo da *Dialética da natureza* corresponde o primeiro item dos fragmentos; ao segundo e terceiros artigos, o segundo item; ao quarto artigo, o terceiro item; ao quinto artigo, o quarto item; ao sexto e sétimo artigos corresponde o item 6; ao oitavo e nono artigos, o item 7 dos fragmentos. O décimo artigo não possui item correspondente nos fragmentos.

No interior de cada um dos itens, os fragmentos são ordenados de acordo com o princípio temático. No início estão os fragmentos dedicados a questões mais gerais e, em seguida, os fragmentos que tratam de questões específicas. No item “Da história da ciência”, os fragmentos foram organizados em sequência histórica, desde o surgimento das ciências entre os povos antigos até os contemporâneos de Engels. No item “Dialética”, vêm primeiro as anotações dedicadas a questões gerais da dialética e às leis fundamentais da dialética e, em seguida, as anotações que se referem à chamada dialética subjetiva. Cada item dos fragmentos termina, quando possível, com os fragmentos que servem de transição para o item seguinte.


Nenhum material da *Dialética da natureza* foi publicado durante a vida de Engels. Após a sua morte foram publicados dois artigos pertencentes a essa obra: “O papel do trabalho na hominização do macaco” (em 1896, na revista *Die Neue Zeit*) e “A pesquisa da natureza no mundo dos espíritos” (no *Illustrierten Neuen Welt-Kalender für das Jahr 1898*). O conteúdo completo da *Dialética da natureza* foi publicado pela primeira vez em 1925 na União Soviética em língua alemã, com tradução para o russo. Nas edições posteriores, a decifração do manuscrito foi revisada e o material foi ordenado de forma mais fiel à original. As edições posteriores mais importantes foram as edições em língua original em 1935 (Karl Marx e Friedrich Engels, *Gesamtausgabe*, Berlim, Dietz, 1935; e Friedrich Engels, “Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft. – Dialektik der Natur. 1873-1882”, edição especial pelo 40º aniversário da morte de Friedrich Engels, Moscou/Leningrado, 1935) e a edição russa de 1941, que serviu de modelo para numerosas edições em diversos países do mundo.

1 Esta apresentação se encontra em Friedrich Engels, “Dialektik der Natur”, em Karl Marx e Friedrich Engels, *Werke*, v. 20 (Berlim, Dietz, 1962), p. 305-6.

[PLANO DE 1878]

- 1) Introdução histórica: a concepção metafísica se tornou inviável na ciência natural pelo desenvolvimento da própria ciência.
- 2) Percurso do desenvolvimento teórico na Alemanha desde Hegel (antigo prefácio). O retorno à dialética se efetua de modo inconsciente e, por isso, contraditório e lento.
- 3) A dialética como ciência da interconexão global. Leis principais: transformação da quantidade em qualidade – compenetração recíproca das oposições polares e transformação de uma na outra quando levadas ao extremo – desenvolvimento mediante a contradição ou a negação da negação – a forma espiralada de desenvolvimento.
- 4) Nexos entre as ciências. Matemática, mecânica, física, química, biologia. Saint-Simon (Comte) e Hegel.
- 5) *Aperçus* [estudos] sobre cada uma das ciências e seu conteúdo dialético:
 - 1) Matemática: recursos auxiliares e expressões da dialética – o infinito matemático realmente ocorrendo.
 - 2) Mecânica celeste – agora dissolvida em um *processo*. – Mecânica: partindo da *inertia* [inércia], que é apenas a expressão negativa da indestrutibilidade do movimento.
 - 3) Física – passagens dos movimentos moleculares de um para o outro. Claus[ius] e Loschmidt.
 - 4) Química: teorias. Energia.
 - 5) Biologia. Darwinismo. Necessidade e contingência.
- 6) Os limites do conhecimento. Du Bois-Reymond e Nägeli. – Helmholtz, Kant, Hume.
- 7) A teoria mecânica. Haeckel.
- 8) A alma plastidular – Haeckel e Nägeli.
- 9) Ciência e doutrina. – Virchow.
- 10) O Estado celular – Virchow.
- 11) Política e teoria social darwinistas – Haeckel e Schmidt. Diferenciação do ser humano pelo *trabalho*. – Aplicação da economia à ciência da natureza. *Trabalho*, de Helmholtz (*Pop[uläre wissenschaftliche Vorträge*, v. II).

- 1) Historische Einleitung; in 3. Kapitel über die Wissenschaften; in 4. Kapitel über die Kunst; in 5. Kapitel über die Geographie; in 6. Kapitel über die Geschichte; in 7. Kapitel über die Philosophie; in 8. Kapitel über die Poesie; in 9. Kapitel über die Musik; in 10. Kapitel über die Mathematik; in 11. Kapitel über die Naturwissenschaften; in 12. Kapitel über die Medizin; in 13. Kapitel über die Jurisprudenz; in 14. Kapitel über die Theologie; in 15. Kapitel über die Politik; in 16. Kapitel über die Ökonomie; in 17. Kapitel über die Ethik; in 18. Kapitel über die Logik; in 19. Kapitel über die Metaphysik; in 20. Kapitel über die Mystik; in 21. Kapitel über die Esoterik; in 22. Kapitel über die Occultismus; in 23. Kapitel über die Alchemie; in 24. Kapitel über die Astrologie; in 25. Kapitel über die Magie; in 26. Kapitel über die Hermetik; in 27. Kapitel über die Rosicrucianer; in 28. Kapitel über die Illuminaten; in 29. Kapitel über die Freimaurer; in 30. Kapitel über die Geheimgesellschaften; in 31. Kapitel über die Esoterische Schulen; in 32. Kapitel über die Esoterische Lehren; in 33. Kapitel über die Esoterische Rituale; in 34. Kapitel über die Esoterischen Symbole; in 35. Kapitel über die Esoterischen Schriften; in 36. Kapitel über die Esoterischen Lehrer; in 37. Kapitel über die Esoterischen Schüler; in 38. Kapitel über die Esoterischen Meister; in 39. Kapitel über die Esoterischen Initiationen; in 40. Kapitel über die Esoterischen Grade; in 41. Kapitel über die Esoterischen Geheimnisse; in 42. Kapitel über die Esoterischen Lehren; in 43. Kapitel über die Esoterischen Lehren; in 44. Kapitel über die Esoterischen Lehren; in 45. Kapitel über die Esoterischen Lehren; in 46. Kapitel über die Esoterischen Lehren; in 47. Kapitel über die Esoterischen Lehren; in 48. Kapitel über die Esoterischen Lehren; in 49. Kapitel über die Esoterischen Lehren; in 50. Kapitel über die Esoterischen Lehren.

1746


(S W O)

Plano de 1878

[INTRODUÇÃO HISTÓRICA]

[Aspectos históricos]^[1]

A ciência natural moderna – a única que pode ser tratada como ciência em comparação com as intuições geniais dos gregos e as investigações desconexas e esporádicas dos árabes – começa naquela portentosa época que deu cabo do feudalismo pela burguesia, que, no pano de fundo da luta entre burgueses citadinos e nobreza feudal, revelou o camponês rebelde e, por trás do camponês, os primórdios revolucionários do proletariado moderno, já com a bandeira vermelha na mão e o comunismo nos lábios; [uma época] que criou as grandes monarquias da Europa, deu cabo da ditadura espiritual do papa, conjurou a Antiguidade grega e, com ela, o desenvolvimento máximo da arte do novo tempo, rompeu os limites do antigo orbe e, pela primeira vez, descobriu de fato a Terra. Foi a maior revolução presenciada na Terra até então. A ciência natural também viveu e atuou nessa revolução, foi revolucionária do começo ao fim, andou de mãos dadas com o despertar da filosofia dos grandes italianos e supriu as fogueiras e as prisões com seus mártires. É sintomático que tanto protestantes quanto católicos tenham competido em termos de perseguição – aqueles queimaram [Miguel] Serveto, estes Giordano Bruno. Foi uma época que precisou de gigantes e produziu gigantes, gigantes em erudição, espírito e caráter, a época que os franceses denominaram corretamente Renascença e que a Europa protestante chamou unilateralmente e tacanhamente de Reforma.

Naquele tempo, a ciência natural também fez a sua declaração de independência, que, no entanto, não aconteceu logo no início, do mesmo modo que Lutero não foi o primeiro protestante. A queima da bula papal por Lutero representou no campo religioso o mesmo que a grande obra de Copérnico [representou] no campo da ciência natural; nessa obra, ele lançou o seu desafio à superstição eclesiástica, mas fê-lo timidamente e depois de 36 anos de hesitação, já no leito de morte. A partir daquele momento, a pesquisa da natureza se tornou essencialmente emancipada da religião, embora a discussão completa de todos os detalhes se estenda até hoje e, em muitas cabeças, esteja longe de terminar. Porém, desde então, o desenvolvimento da ciência se deu a passos gigantescos, crescendo, por assim dizer, na proporção do quadrado da distância temporal do seu ponto de

partida, quase como se quisesse mostrar ao mundo que, no movimento da floração máxima da matéria orgânica, vale para o espírito humano a lei inversa à que vigora para o movimento da matéria inorgânica.

O primeiro período da ciência natural mais recente se encerra – no campo da matéria inorgânica – com [Isaac] Newton. É o período em que se domina a substância dada, realizando-se grandes coisas no âmbito da matemática, da mecânica e da astronomia, da estática e da dinâmica, especialmente por obra de [Johannes] Kepler e [Galileu] Galilei, a partir dos quais Newton fez suas inferências^[2]. Porém, no campo da matéria orgânica, ainda não se avançara além dos rudimentos. Ainda não existia a investigação das formas de vida que se seguiram historicamente uma à outra e tomaram o lugar uma da outra, nem a de suas respectivas condições de vida em mutação – a paleontologia e a geologia. A natureza não era tida nem mesmo como algo que se desenvolve historicamente, como algo que tem sua história no tempo; levava-se em conta tão somente sua expansão no espaço; as diversas formas [de vida] eram apenas agrupadas uma ao lado da outra, não uma após a outra; a história da natureza valia para todos os tempos, do mesmo modo que as órbitas elípticas dos planetas. Toda investigação mais minuciosa das formações orgânicas prescindia dos seus dois principais fundamentos: a química e o conhecimento da estrutura orgânica essencial, a célula^[3]. A ciência natural inicialmente revolucionária se deparava com uma natureza inteiramente conservadora, na qual tudo ainda se encontrava hoje como desde o início do mundo e na qual tudo permaneceria até o fim do mundo como fora desde o princípio.

Essa visão conservadora da natureza é sintomática tanto no campo inorgânico quanto no orgânico.

Astronomia	Física	Geologia	Fisiologia vegetal	Terapêutica
Mecânica	Química	Paleontologia	Fisiologia animal	Diagnose
Matemática		Mineralogia	Anatomia	

Primeira brecha: [Immanuel] Kant e [Pierre-Simon, marquês de] Laplace]. 2ª: geologia e paleontologia, [Charles] Lyell, desenvolvimento lento. 3ª: química orgânica que produz organismos orgânicos e mostra a validade das leis químicas para os organismos vivos. 4ª: 1842, calor mecânico, [sir William Robert] Grove. 5ª: [Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, cavaleiro de] Lamarck, célula etc., [Charles] Darwin. (Luta, [Georges Léopold Chrétien Frédéric Dagobert, barão de] Cuvier e [Jean Louis Rodolphe] Agassiz) 6ª: o elemento comparador (expedições científicas a partir de meados do século XVIII) na anatomia, climatologia (isotermos), geografia animal e vegetal, geografia física em geral ([Alexander von]

Humboldt), a comparação do material no contexto. Morfologia (embriologia – [Karl Ernst von] Baer).

A antiga teleologia foi para o diabo, mas tem-se agora a firme convicção de que, no seu ciclo perpétuo, a matéria se move em conformidade com leis que, em determinado estágio – ora aqui, ora lá –, necessariamente produz o espírito pensante em seres orgânicos.

A existência normal dos animais é dada nas condições simultâneas em que vivem e às quais se adaptam – as do ser humano, assim que este se diferencia do animal no sentido estrito, nunca antes existiram e deverão ser elaboradas pelo desenvolvimento histórico futuro. O ser humano é o único animal capaz de sair por esforço próprio da condição meramente animal – sua condição normal é condição adequada à sua consciência, *a ser criada por ele mesmo*.

[1] Este primeiro fragmento, sem título no manuscrito, é um esboço da introdução apresentada a seguir, p. 37.

[2] A fundamentação da mecânica clássica pelas equações do movimento e da gravitação é mérito sobretudo de Isaac Newton, enquanto as leis do movimento planetário de Johannes Kepler são aplicações específicas delas.

[3] Com a ajuda do microscópio, Robert Hooke descobriu a célula vegetal em 1665. A teoria da formação e da diferenciação das células foi formulada por Matthias Jakob Schleiden e Theodor Schwann, em 1838 e 1839.

[INTRODUÇÃO]^[1]

A ciência natural moderna foi a única que logrou implementar um desenvolvimento científico, sistemático e global, em contraposição às intuições geniais dos antigos sobre a filosofia da natureza e às descobertas dos árabes, que foram extremamente importantes, mas esporádicas e, em grande parte, desapareceram sem produzir resultados. A moderna investigação científica da natureza é datada, a exemplo de toda a história mais recente, daquela época portentosa que nós, alemães, de acordo com a desgraça nacional^[2] que então se abateu sobre nós, chamamos de Reforma, os franceses chamam de Renascença e os italianos de *Cinquecento*, época que nenhuma dessas denominações é capaz de expressar adequadamente. Trata-se da época que se inicia na segunda metade do século XV. O reinado, apoiando-se nos burgueses citadinos, deu cabo do poder da nobreza feudal e fundou as grandes monarquias assentadas essencialmente no nacionalismo, nas quais se desenvolveram as modernas nações europeias e a moderna sociedade burguesa; os burgueses e a nobreza ainda se engalfinhavam quando a guerra camponesa alemã anunciou profeticamente as futuras lutas de classes, trazendo ao palco não só os camponeses revoltados – o que nada tinha de novo – mas, na esteira deles, os rudimentos do atual proletariado com a bandeira vermelha na mão e a exigência da comunhão de bens nos lábios^[3]. Os manuscritos resgatados [antes] da queda de Bizâncio^[4], as estátuas antigas desenterradas das ruínas de Roma fizeram surgir diante do Ocidente surpreso um novo mundo, o da Antiguidade grega; à vista dos seus luminares desapareceram os fantasmas da Idade Média; a Itália viveu um florescimento inesperado da arte, que se manifestou como um reflexo da Antiguidade clássica e nunca mais foi alcançado. Na Itália, na França, na Alemanha, surgiu uma nova literatura, a primeira literatura moderna, logo depois a Inglaterra e a Espanha viveram sua idade literária clássica. Os limites do antigo *orbis terrarum* [globo terrestre] foram ultrapassados e a Terra começou a ser propriamente descoberta, lançaram-se os fundamentos para o posterior comércio mundial e a transição do artesanato para a manufatura, que, por sua vez, constituiu o ponto de partida para a grande indústria moderna. A ditadura espiritual da Igreja foi vencida; em sua maior parte, os povos germânicos dispersaram-se de vez e acolheram o protestantismo, enquanto entre os romanos um livre pensamento

*e as estátuas antigas
desenterradas*

*literatura Itália França
Alemanha música*

*resultado: domínio da
burguesia*

bem-humorado, emprestado dos árabes e nutrido pela filosofia grega recém-descoberta, criava raízes e preparava o materialismo do século XVIII.

a partir da filosofia grega

Foi a maior revolução progressista já vivida pela humanidade até então, uma era que precisou de gigantes e gerou gigantes, gigantes na capacidade de pensar, na paixão e no caráter, gigantes em versatilidade e erudição. Os homens que fundaram o moderno domínio da burguesia eram tudo menos burgueses tacanhos. Ao contrário, o caráter aventureiro da época os bafejou em maior ou menor medida. Naquela época, não houve praticamente nenhum homem importante que não tivesse feito longas viagens, que não falasse quatro ou cinco idiomas, que não brilhasse em várias especialidades. Leonardo da Vinci foi não só um grande pintor mas também um grande matemático, um grande mecânico e um grande engenheiro, ao qual os mais diversos ramos da física devem importantes descobertas; Albrecht Dürer foi pintor, calcogravurista, escultor, arquiteto, e ainda inventou um sistema de fortificação cujas ideias foram retomadas muito tempo depois por [Marc-René de] Montalembert e pela fortificação alemã mais recente. Maquiavel foi estadista, historiador, poeta e, ao mesmo tempo, o primeiro escritor militar digno de menção da época mais recente. Lutero lavou o estábulo de Áugias^[5] não só da Igreja mas também da língua alemã, criou a prosa alemã moderna^[6] e compôs texto e melodia daquele coral convicto da vitória que se tornou a Marselhesa do século XVI^[7]. É que os protagonistas daquele tempo ainda não haviam sido escravizados pela divisão do trabalho, cujo efeito limitante e unilateral percebemos com grande frequência em seus sucessores. Mas é particularmente próprio deles que quase todos tenham vivido e atuado no movimento da época, na luta prática, tomando partido e participando da luta, seja com a palavra e a escrita, seja com a espada, alguns com ambas. Daí a plenitude e a força de caráter que fazem deles homens íntegros. Estudiosos trancados em seu escritório são exceção: ou eram pessoas do segundo e terceiro escalões ou filisteus precavidos que não queriam se arriscar.

caráter aventureiro e não burguês da época que funda o domínio burguês, viagens, conhecimento de línguas

Naquele tempo, a investigação científica da natureza também se movia em meio à revolução generalizada, e do começo ao fim ela própria foi revolucionária, pois tinha de conquistar seu direito à existência. De mãos dadas com os grandes italianos, dos quais se data a filosofia mais recente, ela alimentou as fogueiras e os cárceres da Inquisição com seus mártires. É sintomático que os protestantes se tenham antecipado aos católicos na perseguição à livre investigação científica da natureza. Calvino mandou Serveto para a fogueira quando ele estava prestes a descobrir o trajeto da circulação sanguínea, com o requinte de tê-lo mantido vivo, assando por duas horas; a Inquisição pelo menos se contentou em simplesmente queimar Giordano Bruno^[8].

O ato revolucionário pelo qual a investigação científica da natureza declarou sua independência e, de certo modo, repetiu Lutero queimando a bula papal^[9] foi a publicação da obra imortal com a qual Copérnico, mesmo timidamente e já em seu leito de morte, desafiou a autoridade eclesiástica para o duelo a respeito das coisas naturais^[10]. Foi naquela data que a pesquisa da natureza começou a se emancipar da teologia, embora a discussão sobre demandas recíprocas particulares se arraste até hoje e em algumas cabeças não esteja nem perto de chegar a uma conclusão. Porém, a partir daquele momento, o desenvolvimento das ciências avançou a passos largos e ganhou força, pode-se dizer que na proporção do quadrado da distância (temporal) de seu ponto de partida. É como se a intenção fosse demonstrar que, dali por diante, valeria para o sumo produto da matéria orgânica, ou seja, para o espírito humano, a lei inversa à do movimento vigente para a matéria inorgânica.

A tarefa principal nesse primeiro período recém-iniciado da ciência natural era dar conta do material mais imediato. Na maioria das disciplinas, foi preciso partir do material bruto. A Antiguidade deixara como legado Euclides e o sistema solar ptolemaico; os árabes, a notação decimal, os rudimentos da álgebra, os números modernos e a alquimia; a Idade Média cristã, absolutamente nada. Nessas condições, a ciência mais elementar da natureza, a mecânica dos corpos terrestres e celestes, assumiu necessariamente a liderança e, ao lado dela e a seu serviço, a descoberta e o aperfeiçoamento dos métodos matemáticos. Nesse campo, realizaram-se coisas grandiosas. Ao final do período marcado por [Isaac] Newton^[11] e [Carlos] Lineu^[12], encontramos os ramos da ciência de certa maneira finalizados. Os métodos matemáticos mais essenciais foram fixados em seus traços básicos; a geometria analítica primorosamente por [René] Descartes^[13], os logaritmos por Neper^[14], o cálculo diferencial e integral por [Gottfried Wilhelm von] Leibniz e talvez Newton^[15]. O mesmo vale para a mecânica dos corpos fixos, cujas leis principais foram esclarecidas de uma vez por todas^[16]. Por fim, na astronomia do sistema solar, Kepler descobriu as leis do movimento planetário^[17] e Newton as formulou sob as leis universais do movimento da matéria. Os demais ramos da ciência natural estavam muito distantes até mesmo de uma finalização provisória como essa. A mecânica dos corpos líquidos e gaseiformes foi elaborada somente mais para o fim desse período. A física propriamente dita ainda não passara da fase rudimentar, com exceção da óptica, cujos progressos excepcionais foram provocados pela necessidade prática da astronomia. A química acabara de se emancipar da alquimia por meio da teoria flogística^[19]. A geologia ainda não ultrapassara o estágio embrionário da mineralogia; portanto, a paleontologia ainda não podia existir. Por fim, a área da biologia ainda se ocupava essencialmente da coleta e do primeiro exame da quantidade colossal de material tanto do campo da botânica e da zoologia como do campo da anatomia e do campo propriamente

*Toricelli por ocasião da
contenção dos rios
alpinos^[18]*

fisiológico. Praticamente não se podia falar ainda de comparação das formas de vida, de investigação de sua disseminação geográfica, de suas condições de vida climatológicas etc. Nessa altura, apenas a botânica e a zoologia chegaram a uma finalização aproximada com Lineu.

Ainda não se falava de anatomia comparativa, distribuição climatológica, geografia animal e vegetal

Uma característica especial desse período é a elaboração de uma concepção global singular, cujo núcleo é constituído pela ideia *da imutabilidade absoluta da natureza*. Como quer que a própria natureza tenha passado a existir, uma vez existente, permaneceria igual enquanto existisse. Os planetas e seus satélites, uma vez postos em movimento pelo misterioso “primeiro impulso”, girariam sem parar por toda a eternidade nas elipses que lhes foram prescritas, ou até que todas as coisas tivessem um fim. As estrelas pairariam para sempre fixas e imóveis em seus lugares, sustentando-se umas às outras pela “gravitação universal”. A Terra sempre, ou desde sua criação, permaneceu a mesma sem nenhuma alteração. As atuais “cinco partes do mundo” sempre existiram, sempre com os mesmos montes, vales e rios, o mesmo clima, a mesma flora e a mesma fauna, a não ser que tenha ocorrido alguma mudança ou transplante por obra humana. As espécies vegetais e animais foram fixadas definitivamente em sua gênese, gerando constantemente seres iguais a elas, e já foi uma grande coisa quando Lineu admitiu que aqui e ali possivelmente se poderiam criar novas espécies por cruzamento. Em contraposição à história da humanidade, que se desenvolve no tempo, atribuiu-se à história da natureza apenas um desdobramento no espaço. Negava-se toda mudança, todo desenvolvimento na natureza. A ciência da natureza, no início tão revolucionária, deparou-se subitamente com uma natureza completamente conservadora, na qual tudo era ainda como fora desde o início e na qual – até o fim do mundo ou por toda a eternidade – tudo deveria permanecer como era desde o começo.

É certo que a ciência da natureza da primeira metade do século XVIII se encontrava muito acima da Antiguidade grega em termos de conhecimento e até do exame do seu material, mas encontrava-se na mesma proporção abaixo dela em termos de domínio intelectual, em termos de concepção universal da natureza. Para os filósofos gregos, o mundo era, em essência, algo derivado do caos, algo que se desenvolveu, algo que veio a ser. Para os pesquisadores da natureza do período que abordamos aqui, ele era algo calcificado, algo imutável e, para a maioria, algo que fora feito de uma só vez. A ciência ainda estava profundamente atrelada à teologia. Em toda parte procura e encontra como coisa última um impulso de fora que não pode ser explicado pela própria natureza. Mesmo que a força de atração, batizada pomposamente por Newton de gravitação universal, tenha sido concebida como propriedade essencial da matéria, de onde vem a inexplicável força tangencial essencial para dar existência às órbitas planetárias?

Como surgiram as inúmeras espécies vegetais e animais? E como foi que surgiu o ser humano, do qual se tinha como certo que não existira desde a eternidade? A esse tipo de perguntas a ciência da natureza respondeu muito frequentemente responsabilizando o Criador de todas as coisas por tudo isso. No início do período, Copérnico manifestou sua rejeição da teologia; Newton finaliza o período com o postulado do primeiro impulso divino. A ideia universal mais elevada a que essa ciência da natureza se alçou foi a de que as instalações da natureza são adequadas a um fim, a teleologia rasa de [Christian von] Wolff^[20], segundo a qual os gatos foram criados para devorar os ratos, os ratos para serem devorados pelos gatos e toda a natureza para ostentar a sabedoria do Criador. À filosofia daquela época cabe a suprema honra de não se ter deixado demover de seu propósito pelo estado limitado dos conhecimentos sobre a natureza de seu tempo, de ter insistido – de Espinosa até os grandes materialistas franceses – em explicar o mundo a partir de si mesmo e deixar a cargo da ciência natural do futuro apresentar a justificativa detalhada disso.

Ainda incluo os materialistas do século XVIII nesse período porque eles não tiveram acesso a outro material das ciências naturais além do descrito anteriormente. O escrito de Kant que marcou época^[21] permaneceu um mistério para eles e [Pierre-Simon, marquês de] Laplace veio muito tempo depois^[22]. Não esqueçamos que essa concepção ultrapassada da natureza, embora trincada em todos os cantos pelo progresso da ciência, predominou em toda a primeira metade do século XIX e até hoje o essencial dela ainda é ensinado em todas as escolas^[a].

O primeiro tiro a abrir um furo nessa concepção de mundo petrificada não foi dado por um pesquisador da natureza, mas por um filósofo. Em 1755, veio a público a *História geral da natureza e teoria do céu*, de Kant^[23]. A questão do primeiro impulso foi descartada; a Terra e todo o sistema solar apareceram como *algo que veio a ser* no decorrer do tempo. Se a grande maioria dos pesquisadores da natureza tivesse tido um pouco menos de aversão ao pensamento que Newton expressou com a advertência: “Física, cuidado com a metafísica!”, eles deveriam ter tirado conclusões dessa singular descoberta genial de Kant que lhes poupariam descaminhos sem fim, quantidades imensuráveis de tempo e trabalho desperdiçados em rumos errados. Pois a descoberta de Kant continha o nascedouro de todo o progresso posterior. Sendo a Terra algo que veio a ser, sua condição geológica, geográfica e climática atual, suas plantas e seus animais teriam

dificuldades com o ser humano que não existiu desde a eternidade

Copérnico escreve a carta de dispensa à teol[ogia] e Newton termina com o postulado do impulso divino

teleologia

O conhecimento da antiga concepção da natureza proporcionou a base para a constituição geral da ciência da natureza como um todo: a encicl[opédia] franc[esa], primeiro mecanicamente um ao lado do outro, em seguida simultaneamente Saint-Simon e filosofia natural alemã, consumação por Hegel

foi só então que até mesmo Kant entendeu o retardo na rotação da Terra causado pela maré

igualmente de ser coisas que vieram a ser, ou seja, deviam ter uma história não só lado a lado no espaço mas também sequencialmente no tempo. Se imediata e resolutamente se tivessem posto a pesquisar nessa direção, a ciência da natureza teria chegado bem mais longe do que está agora. Mas o que de bom poderia vir da filosofia? O escrito de Kant não trouxe resultados imediatos até que, muitos anos depois, Laplace e [John Frederick William] Herschel detalharam e fundamentaram melhor seu conteúdo, desse modo dando aos poucos o devido valor à “hipótese nebular”^[24]. Descobertas ulteriores acabaram por lhe dar razão; as mais importantes dentre elas foram o movimento próprio das estrelas fixas, a comprovação da existência de um meio de resistência no espaço sideral e a comprovação, por meio da análise espectral, da identidade química da matéria cósmica e da existência de massas de névoa incandescente, do tipo pressuposto por Kant.

*movimento das estrelas
fixas – análise espectral,
nebulosas, meio de
resistência do espaço
cósmico*

Porém, é permitido duvidar que a maioria dos pesquisadores da natureza se tivesse dado conta assim tão cedo da contradição de uma Terra em mutação que carrega em si organismos imutáveis, se a concepção de que a natureza não é, mas torna-se e desfaz-se, não tivesse obtido reforço de outra parte.

e se desfaz

A geologia surgiu e não só exibiu camadas geológicas que se formaram uma após a outra e uma sobre a outra como também [expôs], dentro dessas camadas, carapaças e esqueletos conservados de animais extintos, troncos, folhas e frutos de plantas que não existiam mais. Era preciso tomar a decisão de reconhecer que não só a Terra como um todo mas também a sua superfície atual e as plantas e os animais que nela viviam tiveram uma história temporal. No início, esse reconhecimento aconteceu com bastante má vontade. A teoria de Cuvier referente às revoluções da Terra era revolucionária em termos de fraseologia e reacionária em termos de conteúdo^[25]. Ele substituiu o ato único de criação por toda uma série de atos de criação que se repetiam, transformando o milagre em alavanca essencial da natureza. Lyell foi o primeiro a pôr juízo na geologia, colocando no lugar das revoluções repentinas provocadas pelos caprichos do Criador os efeitos gradativos de uma transformação lenta da Terra^[b] ^[26].

A teoria de Lyell era ainda mais incompatível com a suposição de espécies orgânicas constantes do que todas as suas antecessoras. A transformação gradativa da superfície da Terra e de todas as condições de vida levava diretamente à transformação gradativa dos organismos e sua adaptação ao entorno em mutação, à mutabilidade das espécies. Porém, a tradição é uma potência não só na Igreja católica mas também na ciência natural. O próprio Lyell por muitos anos não viu a contradição e seus alunos muito menos. Isso só se explica pela divisão do trabalho que entrementes se tornara predominante na ciência natural; essa divisão do trabalho restringiu cada qual à sua especialidade e só não conseguiu privar alguns poucos da visão do conjunto.

*a explicar pela divisão
do trabalho*

Nesse meio-tempo, a física fizera enormes progressos, cujos resultados foram sintetizados quase simultaneamente por três diferentes autores em 1842, data que marcou época para esse ramo da pesquisa da natureza. [Julius Robert von] Mayer^[27] em Heilbronn e [James Prescott] Joule^[28] em Manchester demonstraram a conversão de calor em energia mecânica e de energia mecânica em calor. A constatação do equivalente mecânico do calor tornou esse resultado inquestionável. Ao mesmo tempo, Grove^[29] – que não era pesquisador da natureza por profissão, mas um advogado inglês – comprovou, mediante o simples processamento dos resultados físicos individuais já obtidos, o fato de que todas as assim chamadas energias físicas, a energia mecânica, o calor, a luz, a eletricidade, o magnetismo e até a assim chamada energia química, sob determinadas condições, convertem-se uma na outra, sem que ocorra qualquer perda de energia, confirmando assim *a posteriori* pela via da física a tese de Descartes de que a quantidade de movimento existente no mundo é imutável. Desse modo, as energias físicas específicas, por assim dizer, as “espécies” imutáveis da física, haviam sido dissolvidas em formas de movimento da matéria que se diferenciavam de vários modos e se convertiam umas nas outras segundo leis determinadas. A contingência da existência destas e daquelas energias físicas foi eliminada da ciência mediante a comprovação de suas interconexões e passagens de uma para a outra. A exemplo do que já acontecera na astronomia, a física chegara a um resultado que necessariamente, e em última análise, apontava para o ciclo perene da matéria em movimento.

Helmholtz^[30]

As forças chegam à unidade no movimento da matéria, abolida a contingência de que existem tantas e tantas forças, introduzida a unidade na cosmovisão física em consonância com os resultados gerais da pesquisa: ciclo perpétuo

O desenvolvimento prodigiosamente rápido da química desde [Antoine Laurent de] Lavoisier e especialmente desde [John] Dalton atacou as velhas concepções sobre a natureza por outro lado. Mediante a produção por vias inorgânicas de compostos químicos até então gerados apenas em organismos vivos^[31], ele comprovou que as leis da química para os corpos orgânicos têm a mesma validade que para os inorgânicos, e aterrou boa parte do fosso entre natureza inorgânica e natureza orgânica, considerado perpetuamente intransponível ainda por Kant^[32].

Por fim, fora coletado tanto material no campo da pesquisa biológica, principalmente nas viagens e expedições sistematicamente empreendidas a partir de meados do século passado, na exploração mais minuciosa das colônias europeias em todos os continentes por especialistas que viviam no local, bem como com os progressos da paleontologia, da anatomia e da fisiologia como um todo (especialmente a partir do uso sistemático do microscópio e da descoberta da célula)^[33], que a aplicação do método comparativo se tornou possível e, ao mesmo tempo, necessária. Por um lado, a

Embriologia

geografia física comparativa permitiu constatar as diferentes floras e faunas e, por outro, foram comparados entre si os diferentes organismos segundo seus órgãos homólogos, e mais precisamente não só em seu estado maduro mas em todos os estágios do seu desenvolvimento. Quanto mais profunda e exata foi a execução dessa investigação, tanto mais escorreu por entre seus dedos aquele sistema estático de uma natureza orgânica fixada de modo imutável. Não foi só o fato de que uma quantidade cada vez maior de espécies de plantas e animais se diluíam irremediavelmente umas nas outras, mas também emergiram animais, como o anfioxo e a lepidossirene^[34], que desafiaram todas as classificações feitas até ali, e, por fim, foram encontrados organismos, dos quais não se conseguia dizer se pertenciam ao reino vegetal ou ao reino animal. As lacunas do arquivo paleontológico se iam preenchendo e impunham até ao mais renitente o paralelismo contundente que existe entre a história do desenvolvimento do mundo orgânico em termos gerais e a história do organismo individual, o fio de Ariadne que deveria apontar para a saída do labirinto em que a botânica e a zoologia pareciam estar cada vez mais perdidas. Foi sintomático que, quase simultaneamente ao ataque de Kant à eternidade do sistema solar, C[asper] F[riedrich] Wolff deflagrou, em 1759, o primeiro ataque à constância das espécies e proclamou a teoria da origem comum^[37]. Porém, o que no seu caso era ainda apenas uma antecipação genial adquiriu forma consistente em [Lorenz] Oken, [Jean-Baptiste] Lamarck e [Karl Ernst von] Baer^[38] e foi executado com sucesso exatos cem anos mais tarde, em 1859, por Darwin^[39]. Quase concomitantemente se constatou que protoplasma e célula, que já haviam sido demonstrados como componentes morfológicos últimos de todos organismos, ocorrem como seres vivos autônomos na qualidade de formas orgânicas inferiores. Desse modo, foi reduzido ao mínimo o fosso entre natureza inorgânica e orgânica, bem como eliminada uma das dificuldades mais essenciais que se contrapunha à teoria da origem comum dos organismos. A nova concepção da natureza estava concluída em seus traços básicos: tudo o que havia de estático fora dissolvido, tudo o que havia de fixo fora volatilizado, todo particular que fora tido como perpétuo se tornara transitório, ficou demonstrado que a natureza inteira se movia em constante fluxo e ciclo.

Ceratodus^[35]. *Idem o archaeopteryx etc.*^[36]

Protoplasma e célula. O problema do surgimento do orgân[ico]



E assim retornamos ao modo de ver as coisas dos grandes fundadores da filosofia grega, a saber, que a existência da natureza em sua totalidade, do menor ao maior, dos grãos de areia até os sóis, dos protistas até o ser humano, dá-se no perene surgir e desaparecer, no fluxo incessante, no movimento e na mutação incansáveis.

Mas há uma diferença essencial: o que no caso dos gregos era intuição genial, no nosso caso é resultado de pesquisa rigorosamente científica em conformidade com a experiência e, por conseguinte, apresenta-se de forma muito mais determinada e clara. Todavia, a comprovação empírica desse ciclo não é totalmente isenta de lacunas, mas estas são insignificantes em comparação com o que já foi assegurado e, a cada ano, são paulatinamente preenchidas. E como a comprovação minuciosa poderia não ter lacunas, se ponderarmos que os ramos mais essenciais da ciência – a astronomia transplanetária, a química, a geologia – contam pouco menos de um século de existência científica, o método comparativo na fisiologia pouco menos de cinquenta anos e ainda não faz quarenta anos que se descobriu a célula, que é a forma básica de todo desenvolvimento vital?



Do torvelinho de massas de vapor em ebulição desenvolveram-se por contração e resfriamento os inúmeros sóis e sistemas solares da nossa ilha cósmica que faz fronteira com os anéis estelares mais exteriores da Via Láctea. As leis do movimento dessas massas de vapor talvez sejam reveladas depois que as observações de alguns séculos nos trouxerem clareza a respeito do movimento próprio das estrelas. Evidentemente esse desenvolvimento não se deu em toda parte com a mesma velocidade. A astronomia está cada vez mais convicta da existência, em nosso sistema estelar, de corpos negros de natureza planetária e, portanto, também de sóis extintos ([Johann Heinrich von] Mädler)^[40]; em contrapartida (segundo [Pietro Angelo] Secchi)^[41], uma parte das manchas nebulosas em forma de vapor pertence ao nosso sistema estelar na condição de sóis ainda não prontos, não estando excluída a possibilidade de que outras nebulosas, como afirma Mädler, constituam ilhas cósmicas autônomas distantes, cuja etapa de desenvolvimento relativo terá de ser constatada com o auxílio do espectroscópio.

Laplace demonstrou em detalhes, de maneira até agora não superada, como um sistema solar se desenvolve a partir de uma única massa de vapor; a ciência posterior confirmou pouco a pouco o que ele disse^[42].

Nos corpos individuais assim formados – sóis, planetas e satélites –, predomina inicialmente a forma de movimento da matéria que denominamos calor. Não se pode falar de compostos químicos dos elementos nem mesmo numa temperatura própria do Sol atual. Observações permanentes de outros sóis mostrarão em que medida o calor se converte em eletricidade ou magnetismo. Agora já se tem como praticamente certo que os movimentos mecânicos que ocorrem na superfície do Sol se devem meramente ao conflito do calor com a gravidade.

Quanto menor o tamanho dos corpos individuais, tanto mais rapidamente eles esfriam. Primeiro os satélites, asteroides e meteoros, como é o caso da nossa Lua, há muito extinta. Os planetas esfriam mais lentamente, sendo os corpos centrais os mais lentos de todos.

O resfriamento progressivo foi trazendo para o primeiro plano a interação das formas físicas de movimento que se convertem umas nas outras, até que finalmente foi atingido o ponto a partir do qual começa a se efetivar a afinidade química, quando os elementos até ali quimicamente indiferenciados passam a se diferenciar quimicamente um após o outro, adquirindo propriedades químicas e combinando-se entre si. Esses compostos se modificam continuamente à medida que a temperatura diminui e influencia de modo diverso não só cada elemento mas também cada combinação de elementos, do que dependeu a transição de uma parte da matéria gaseiforme primeiro para a matéria líquida, depois para o estado sólido com as novas condições criadas desse modo.

A época em que a superfície do planeta foi coberta por uma crosta sólida e por acúmulos de água coincidiu com o momento em que seu calor próprio começou a diminuir em relação ao calor enviado a ela pelo corpo central. Sua atmosfera se tornou palco de fenômenos meteorológicos no sentido que a palavra tem agora para nós, sua superfície se tornou palco de mudanças geológicas, nas quais os sedimentos ocasionados pelas precipitações atmosféricas foram preponderando em comparação com os efeitos cada vez mais tênues causados sobre o exterior pelo núcleo de líquido incandescente.

Quando por fim a temperatura se estabilizou, pelo menos num local de tamanho considerável da superfície, a ponto de não mais ultrapassar os limites em que a proteína é capaz de viver, formou-se o protoplasma vivo sob condições químicas de resto favoráveis. Hoje ainda não sabemos quais são essas condições, o que não é de espantar, já que até agora nem a fórmula química da proteína foi estabelecida, ainda nem sabemos quantos organismos proteicos quimicamente diferenciados existem e apenas há cerca de dez anos se conhece o fato de que a proteína totalmente sem estrutura efetua todas as funções essenciais da vida, digestão, excreção, movimento, contração, reação a estímulos, reprodução^[43].

Podem-se ter levado milênios até se criarem as condições em que se deu o progresso subsequente, quando essa proteína amorfa conseguiu produzir a primeira célula mediante a formação de núcleo e membrana. Porém, essa primeira célula já constituiu a base para a formação de todo o mundo orgânico; como podemos supor com base em toda analogia do arquivo paleontológico, primeiro se desenvolveram inúmeras espécies de protistas acelulares e celulares – o *Eozoon canadense*^[44] foi o único a ser transmitido até nós –, dos quais alguns se diferenciaram gradativamente nas primeiras plantas e outros nos primeiros animais. E a partir dos primeiros animais se desenvolveram, essencialmente pela

diferenciação continuada, as inúmeras classes, ordens, famílias, gêneros e espécies de animais, por fim aquela forma em que o sistema nervoso chega ao desenvolvimento mais pleno, a dos vertebrados, até chegar àquele vertebrado em que a natureza adquire consciência de si mesma – o ser humano.

O ser humano também surge por diferenciação. Não só individualmente, diferenciando-se de um único óvulo até o mais complexo organismo que a natureza produz, mas também historicamente. Quando finalmente se estabeleceram, depois de um processo milenar, a diferenciação entre mão e pé e o andar ereto, o ser humano se separou do macaco, o que lançou o fundamento para o desenvolvimento da fala articulada e o prodigioso aprimoramento do cérebro, que, desde então, tornou intransponível o fosso entre ser humano e macaco. A especialização da mão significa a *ferramenta* e a ferramenta significa a atividade especificamente humana, a ação transformadora do ser humano sobre a natureza, a produção. Animais no sentido mais específico também têm ferramentas, mas somente como membros do seu corpo – a formiga, a abelha, o castor; animais também produzem, mas sua interferência produtiva na natureza circundante é nula em comparação com a ação desta. O ser humano foi o único que conseguiu imprimir sua marca na natureza, não só transferindo de lugar plantas e animais mas também modificando o aspecto, o clima de seu local de moradia e até plantas e animais, de tal modo que as consequências de sua atividade só poderão desaparecer com a extinção geral do globo terrestre. E ele conseguiu fazer tudo isso em primeira linha e essencialmente por meio da *mão*. Até a máquina a vapor, até agora sua ferramenta mais poderosa para transformar a natureza, baseia-se, enquanto ferramenta, em última análise, na mão. Porém, junto com a mão, desenvolveu-se passo a passo a cabeça, veio primeiro a consciência das condições dos efeitos isolados de utilidade prática e, mais tarde, entre os povos mais favorecidos, brotou daí a noção das leis naturais que os condicionavam. E, com o rápido aumento do conhecimento das leis da natureza, cresceram os meios de ação efetiva sobre a natureza; a mão sozinha jamais teria conseguido fabricar a máquina a vapor, se o cérebro humano não tivesse se desenvolvido com ela, ao lado dela e, em parte, em correlação com ela^[45].

Com o ser humano ingressamos na *história*. Os animais também têm história, a de sua ascendência e desenvolvimento gradativo até o seu estado atual, mas essa história é feita para eles e, não obstante eles próprios dela participarem, ela transcorre sem que saibam e queiram. Os humanos, em contraposição, quanto mais se distanciam do animal em sentido estrito, tanto mais eles próprios fazem sua história, com consciência, tanto menor se torna a influência de efeitos imprevistos e forças não controladas sobre essa história, tanto mais precisamente o desfecho histórico corresponde ao fim anteriormente estabelecido. Mas, se aplicarmos esse critério à história humana, inclusive à dos povos mais desenvolvidos do presente, descobriremos que ainda existe uma desproporção

*image
not
available*

literatura grega nas áreas da filosofia, da história e da poesia é traduzida para o latim, principalmente em Florença (Marsílio Ficino e Pico della Mirandola), Roma (Enea Silvío, Poggio Bracciolini, Filelfo e Lorenzo Valla) e Pádua (Pietro Pomponazzi). Humanistas alemães e holandeses também participaram da missão de traduzir os autores gregos e latinos clássicos: Erasmo de Roterdã, Rodolfo Agrícola, Johann Reuchlin e Willibald Pirckheimer. A emigração e a fuga de eruditos gregos para o Ocidente quando Bizâncio foi tomada pelos turcos em 1453 fizeram com que voltassem a ser conhecidos sobretudo os escritos de Platão, Aristóteles e Epicuro.

[5] Mitologia grega: referência a um dos doze trabalhos impostos a Hércules, limpar o estábulo do rei Áugias de Eleia.

[6] Lutero deu uma contribuição decisiva para a criação da prosa alemã moderna com a sua tradução da Bíblia para o alemão. A primeira tradução completa da Bíblia em língua alemã foi publicada em 1534 e, até 1546, ano da morte de Lutero, teve dez reedições.

[7] Referência ao canto coral "Ein feste Burg ist unser Gott" [Nosso Deus é castelo forte], que Heinrich Heine chamou de "hino de Marselha da Reforma" ("Zur Geschichte der Religion und Philosophie in Deutschland, em *Der Salon*, v. 2 (Hamburgo, Hoffmann und Campe, 1835), p. 80). Mais tarde, Engels chama o coral luterano de "Marselhesa da guerra dos camponeses" (carta a Hermann Schlüter, de 15 de maio de 1885).

[8] O médico e teólogo espanhol Miguel Serveto foi queimado com requintes de crueldade por ordem do reformador João Calvíno em 1553, em Genebra. Giordano Bruno foi queimado pela Inquisição católica em 1600, depois de passar oito anos na prisão.

[9] Em dezembro de 1520, na cidade universitária de Wittenberg, Martinho Lutero queimou publicamente a bula papal em que era ameaçado de excomunhão caso não retirasse as críticas que fizera à Igreja. O conflito teve início com a publicação de 95 teses acadêmicas em 31 de outubro de 1517, em Wittenberg, para discussão nas universidades.

[10] No dia de seu falecimento, 24 de maio de 1543, Nicolau Copérnico recebeu o primeiro exemplar impresso do seu agora famoso livro *De revolutionibus orbium coelestium* [Da revolução das órbitas celestes], no qual fundamentou o sistema heliocêntrico. No prefácio dirigido ao papa Paulo III, ele diz que manteve a obra escondida por quase quarenta anos e só concordou em publicá-la por insistência de seus amigos Nikolaus von Schönberg e Tiedemann Giese.

[11] Em sua obra *Philosophiae naturalis principia mathematica* (nova ed., Glasgow, John Wright, 1822, 4 v. [ed. bras.: *Princípios matemáticos de filosofia natural*, trad. André Koch Assis e Fábio Duarte Joly, São Paulo, Edusp, 2012]), Isaac Newton, partindo da teoria de Copérnico, fundamenta a mecânica como teoria dinâmica unitária para a Terra e o cosmo, como síntese das leis do movimento dos planetas de Kepler e dos conhecimentos de Galilei sobre o movimento das massas terrestres.

[12] Com sua obra *Systema naturae, sive Regna tria naturae systematice proposita per classes, ordines, genera et species* (Leiden, J. Haak, 1735), Carlos Lineu criou o primeiro sistema botânico completo, em que fez uma reordenação dos reinos mineral e animal, resultado de 220 anos de esforços em torno da formulação de princípios válidos de classificação das múltiplas formas da vida vegetal e animal. Ele introduziu a nomenclatura binária e agrupou todos os organismos em categorias hierarquizadas (espécies, gêneros, ordens, classes, reinos).

[13] René Descartes tem importância fundamental para a ciência do século XVII. Deu sua contribuição não só como filósofo mas também como matemático e físico. Na matemática, fundamentou a geometria analítica.

[14] Trata-se do escocês John Napier, que publicou em 1614, em Edimburgo, uma tabela de logaritmos que rapidamente se disseminou.

*image
not
available*

[ANOTAÇÕES E FRAGMENTOS]^[1]

Estudar o *desenvolvimento sucessivo* dos ramos individuais da ciência natural. – Primeiro a *astronomia* – já por causa das estações do ano, absolutamente necessária para os povos pastoris e agrícolas. A astronomia só pode se desenvolver com a ajuda da *matemática*. Esta, portanto, também deverá ser tratada. – Além disso, em certo estágio da agricultura e em certas regiões (elevação da água para irrigação no Egito), a *mecânica*, principalmente com o surgimento das cidades, das grandes construções e do desenvolvimento das fábricas. Logo se tornou necessária também para a *navegação* e a *guerra*. – Ela também necessita dos préstimos da matemática e, assim, impulsiona seu desenvolvimento. Assim sendo, já desde o início, o surgimento e o desenvolvimento das ciências condicionados pela produção.

Durante toda a Antiguidade, a investigação científica propriamente dita ficou restrita a essas três disciplinas, mas como investigação exata e sistemática também só no período pós-clássico (os alexandrinos, Arquimedes etc.)^[2]. Na física e na química, que nas mentes mal e mal estavam separadas (teoria dos elementos, ausência da representação de um elemento químico), na botânica, na zoologia, na anatomia humana e animal, até aquele momento só se podia coletar dados e ordená-los sistematicamente na medida do possível. A fisiologia ficava no mero palpite quando se distanciava das coisas mais palpáveis – digestão e excreção, por exemplo –, como não poderia ser diferente, enquanto nem sequer a circulação fosse conhecida. – No final desse período, aparece a química na forma original da alquimia.

Quando, passada a “noite escura da Idade Média”^[3], as ciências de repente ressurgiram com força inopinada e cresceram com rapidez prodigiosa, devemos esse milagre, uma vez mais, à produção. Em primeiro lugar, desde as cruzadas, a indústria se desenvolveu enormemente e trouxe à tona uma porção de novos dados mecânicos (tecelagem, relojoaria, moenda), químicos (tinturaria, metalurgia, álcool) e físicos (óculos), que não só proporcionaram um gigantesco material para observação mas também forneceram por si só meios para experimentação bem diferentes dos costumeiros e permitiram a fabricação de *novos* instrumentos; pode-se dizer que a ciência experimental sistemática propriamente dita só se tornou possível a partir daí. Em segundo lugar, toda a Europa ocidental e central, incluindo a Polônia, passou a se desenvolver de modo coeso, mesmo com a Itália ainda na liderança em virtude de

*Até agora só
enalteceram o que a
produção deve à ciência,
mas a ciência deve
infinitamente mais à
produção*

*image
not
available*

καί οὐθεν μαλλον το ον του μή οντος ε'τναί φασιν [...] Α'ίτια δετών οντων ταυτα, ὡς ὑλην. Καί καθάπερ οί εν ποιουντες τι]ν ὑποκειμένην ούσίαν, τά αλλα τοις πάθεσιν αὐτίς γεννώσιν, [...] τον αὐτον τρόπον καί οί]τοι τας διαφοράς (a saber, entre os atomos), αλτίας τών αλλων ε'τναί φασιν. Ταύτας μέντοι τρεῖς ε'τναί λέγουσιν, σχιμμά τε· καί τάξιν, καί θέσιν [...] Διαφέρει γάρ το μεν Α του Ν σχήματι- το δε ΑΝ του ΝΑ τάξει· το δε Ζ του Ν θέσει.

[Leucipo e seu companheiro Demócrito dizem que os elementos são o *pleno* e o *vazio*, chamando aquele de existente e este de não existente; destes, o *pleno* e o *firme* [a saber, os átomos] são existentes, o *vazio* e o *solto* não existentes. Por isso, dizem também que o existente não é mais existente do que o não existente [...] Estes seriam a causa dos existentes enquanto matéria. E, assim como aqueles que assumem uma única substância básica, que outros derivam das paixões desta, [...] assim também estes [isto é, Leucipo e Demócrito] dizem que *as diferenças* [entre os átomos] seriam as causas dos outros [existentes]. Eles, então, dizem que há *três diferenças: forma, ordem e posição*, [...] pois Α se diferencia de Ν pela forma, ΑΝ de ΝΑ pela ordem e Ζ de Ν pela posição] (Arist[óteles,] *Metaf[ísica]*, I, 4)^[19]



Leucipo

Πρώτος (Leucipo) τε ατόμους αρχας ὑπεστήσατο [θ.] Και στοιχεῖα φησι, κόσμους τε εκ τούτων απείρους εἶναι, και διαλύεσθαι εις ταί]τα. Γίνεσθαι δε τους κόσμους οὕτω· φέρεσθαι κατ' αποτομήν εκ τῆς ἀπείρου πολλα σώματα, πάντοια τοις σχήμασιν, εἰς μέγα κενον· ἀπερ αθροισθέντα δίνην απεργάζεσθαι μίαν, καθ' ἣν προσκρούοντα και παντοδαπώς κυκλούμενα , διακρίνεσθαι χωρις τα δμοια προς τα δμοια. Ἴσορρόπων δι: δια το πλῆθος μηκέτι δυναμένων πως περιφέρεσθαι, τα μεν λεπτα χωρεῖν εις το εξω κενον, ἀσπερ διαττώμενα· τα δε λοιπα συμμένειν, και περιπλεκόμενα συγκατατρέχειν ἄλληλα, και ποιεῖν τε πρώτον σύστημα σφαιροειδές.

[Ele (Leucipo) foi o primeiro a supor os átomos como corpos primordiais [...] e os denominou elementos; destes seriam feitos inumeráveis mundos, e neles estes se diluiriam. Porém os mundos surgiriam da seguinte maneira: *na medida em que são cortados do infinito*, muitos corpos multiformes despencam no grande vazio; eles se aglomeraram e formaram *um único redemoinho*, por força do qual eles se entrechocaram e rodopiaram de muitas maneiras, separando-se de tal modo que iguais se juntaram com iguais. Dado que, por causa da quantidade, não conseguiam mais rodopiar *em equilíbrio*, os mais finos escaparam para o vazio exterior, como se tivessem sido peneirados; os restantes permaneceram juntos; entrelaçando-se, moveram-se no mesmo curso e formaram um primeiro

todas as mercadorias que lhe toca comprar para o sustento de sua vida – do mesmo modo se quer proceder agora também na ciência. Cada qual pode escrever sobre tudo que quiser e a “liberdade da ciência”^[2] consiste justamente nisto: escrever com vontade sobre aquilo de que nada se aprendeu e alegar que esse é o único método rigorosamente científico. O senhor Dühring, porém, é um dos tipos mais característicos dessa pseudociência petulante que na Alemanha atual se apressa a ocupar, em toda parte, o primeiro plano e suplanta todas as outras vozes com seu som trovejante de tambor da mais fina lata. Fina lata na poesia, na filosofia, na economia, na historiografia, fina lata na cátedra e na tribuna, fina lata em toda parte, fina lata com a pretensão de superioridade e profundidade de pensamento em contraste com a lata simples, rasteira e vulgar de outras nações, a fina lata como produto mais característico e mais massificado da indústria intelectual alemã, barata e ruim, exatamente como os demais fabricos alemães, ao lado dos quais ela infelizmente não estava representada na Filadélfia^[3]. Recentemente, até o socialismo alemão, sobretudo desde que o senhor Dühring deu o bom exemplo, esbalda-se em bater a mais fina lata; o fato de o movimento prático da social-democracia não se deixar demover do seu caminho por essa fina lata é mais uma prova da natureza curiosamente saudável da nossa classe trabalhadora em um país em que, neste instante, quase tudo está enfermo, com exceção da ciência natural.

Quando, no seu discurso na Assembleia dos Pesquisadores da Natureza em Munique, Nägeli se pronunciou no sentido de que o conhecimento humano jamais assumiria o caráter da onisciência^[4], evidentemente ele ainda não tinha conhecimento das realizações do senhor Dühring. Essas realizações me forçaram a acompanhá-las numa série de campos em que posso me movimentar, quando muito, na condição de diletante. Isso vale principalmente para os diversos ramos da ciência natural, nos quais um “leigo” querer dizer alguma coisa costuma ser encarado como uma atitude mais do que imodesta. Entretanto, o que me encoraja de certa maneira é o discurso do senhor [Rudolf] Virchow, igualmente proferido em Munique, abordado com mais detalhe em outro lugar, no sentido de que, fora de sua especialidade, todo pesquisador da natureza é apenas um conhecedor pela metade, o vulgo leigo^[5]. Do mesmo modo que tal especialista de tempos em tempos pode e deve se permitir incursões por áreas adjacentes, e como os respectivos especialistas lhe relevam alguma expressão desajeitada e pequenas imprecisões, também eu tomei a liberdade de citar processos naturais e leis da natureza como exemplos comprobatórios de minhas concepções teóricas de cunho geral e decerto posso contar com a mesma indulgência. Os resultados da ciência natural moderna se impõem a cada um que se ocupa de coisas teóricas com a mesma irresistibilidade com que os atuais pesquisadores da natureza, querendo ou não, são impelidos a tirar consequências teóricas universais. E nesse ponto ocorre certa compensação. Se os teóricos são sabedores pela metade no campo da

a Kant também fora do mencionado neokantismo. Depois que se descobriu que Kant é o autor de duas hipóteses geniais, sem as quais a atual ciência natural teórica não teria como avançar – a teoria da gênese do sistema solar, anteriormente atribuída a Laplace, e a teoria do retardo da rotação da Terra pelas marés –, ele voltou a gozar da honra merecida entre os pesquisadores da natureza. Porém, seria um trabalho penoso e pouco proveitoso querer estudar dialética em Kant, desde que temos à disposição, nas obras de *Hegel*, um compêndio de dialética abrangente, embora tenha sido desenvolvido a partir de um ponto de partida totalmente equivocado^[11].

Depois que, por um lado, a reação contra a “filosofia da natureza” – em grande parte justificada por esse ponto de partida equivocado e pelo soçobramento impotente da hegelianice berlinense em seu pântano – correu solta e degenerou em puro xingamento, e depois que, por outro lado, a ciência natural foi tão brilhantemente abandonada em suas necessidades teóricas pela metafísica eclética corrente, decerto já se pode voltar a pronunciar o nome de Hegel diante de pesquisadores da natureza sem provocar aquele remelexo, com o qual o senhor Dühring apresenta performances tão divertidas^[12].

Sobretudo é preciso constatar que aqui não se trata de modo nenhum de uma defesa do ponto de partida hegeliano, a saber, que o espírito, o pensamento, a ideia são o original e o mundo real é apenas um decalque da ideia. Feuerbach já havia desistido disso. Entrementes, todos concordamos que, no campo científico como um todo, seja na natureza, seja na história, se deve partir dos *fatos* dados, ou seja, na ciência natural, das diferentes formas concretas e das formas de movimento da matéria; e que, portanto, também na ciência natural teórica, os nexos não devem ser formulados e introduzidos nos fatos, mas devem ser descobertos a partir deles e, quando descobertos, devem ser demonstrados pela experiência, na medida do possível.

Tampouco se pode falar de preservar o conteúdo dogmático do sistema hegeliano, do modo como ele foi pregado pela hegelianice berlinense mais velha e mais jovem. Com o ponto de partida idealista cai também o sistema formulado com base nele, ou seja, principalmente a filosofia hegeliana da natureza. Porém, é preciso lembrar que a polêmica da ciência natural contra Hegel, na medida em que de fato o entendeu corretamente, voltou-se apenas contra os seguintes dois pontos: o ponto de partida idealista e a formulação sistêmica arbitrária em relação aos fatos^[13].

Descontado tudo isso, permanece a dialética hegeliana. É mérito de [Karl] Marx ter sido o primeiro a ressaltar, diante dos “enfadonhos, presunçosos e medíocres epígonos que hoje pontificam na Alemanha culta”^[14], o método dialético esquecido, sua conexão com a dialética hegeliana, bem como a sua diferença em relação a esta, e, ao mesmo tempo, ter aplicado esse método, em *O capital*, aos fatos de uma ciência empírica, à economia política. E o sucesso foi tanto

A PESQUISA DA NATUREZA NO MUNDO DOS ESPÍRITOS^[1]

Uma antiga máxima da dialética que passou a fazer parte da consciência popular é que os extremos se tocam. Dificilmente nos enganaremos se buscarmos os graus extremos da imaginação fantasiosa, da credulidade e da superstição, não naquela tendência da ciência natural que, como a filosofia natural alemã, procurou enquadrar à força o mundo objetivo na moldura de seu pensamento subjetivo, mas na tendência contrária, que, insistindo na mera experiência, tratou o pensamento com soberano desprezo, e foi a que realmente chegou mais longe na prática da irreflexão. Essa é a escola predominante na Inglaterra. O pai dela, o aclamadíssimo Francis Bacon, exige de saída que seu novo método empírico-indutivo seja praticado para se alcançar sobretudo o seguinte: prolongação da vida, certo grau de rejuvenescimento, mudança da estatura e das feições, transformação dos corpos em outros, geração de novas espécies, domínio sobre o ar e causação de temporais; lamenta que investigações dessa natureza tenham sido abandonadas e, em sua *História da natureza*, dá receitas prontas para fazer ouro e operar vários tipos de prodígios^[2]. Isaac Newton, em sua velhice, também se ocupou com a interpretação do Apocalipse de João^[3]. Não é de se admirar, portanto, que, nos últimos anos, alguns representantes do empirismo inglês – e não são os piores – tenham sucumbido, de modo aparentemente irremediável, à mania importada da América do Norte de invocar espíritos batendo em madeira e ter visões de espíritos^[4].

O primeiro pesquisador da natureza desse grupo é o altamente meritório zoólogo e botânico Alfred Russel Wallace, o mesmo que, concomitantemente com Darwin, propôs a teoria da mutação das espécies por meio da seleção natural^[5]. No seu opúsculo *On Miracles and Modern Spiritualism* [Sobre milagres e espiritualismo moderno] (Londres, Burns, 1875), ele conta que suas primeiras experiências nesse ramo do conhecimento da natureza datam de 1844, quando assistiu às preleções do sr. Spencer Hall sobre o mesmerismo e, em decorrência disso, realizou experimentos parecidos em seus alunos. “O assunto despertou vivo interesse em mim e acompanhei-o com entusiasmo (*ardour*).”^[6] Ele não só produziu sono magnético acompanhado de fenômenos de paralisia de membros e perda de sensibilidade local como também confirmou a exatidão do mapa craniano de [Franz Joseph] Gall^[7], na medida em que o toque em qualquer órgão de Gall estimulava por gestos vivazes, conforme preconizado, a respectiva atividade no paciente magnetizado. Além disso, ele constatou que bastava o operador tocar seu paciente para que este compartilhasse de todas as suas

não demorou muito para que o sr. Crookes fosse tão dominado quanto o sr. Wallace. Este conta que, há alguns anos, uma jovem dama, a “srta. Florence Cook, revelou uma notável qualidade mediúnica; nos últimos tempos, esta atingiu o seu ponto alto na produção de um vulto feminino completo que afirma ter origem espiritual e apareceu de pés descalços e com roupas brancas esvoaçantes, ao passo que a médium estava deitada, com roupas escuras, amarrada e dormindo profundamente em uma cabine fechada com cortinas (*cabinet*) ou no quarto ao lado”^[16]. Esse espírito, que denominou a si próprio Katie e que era curiosamente parecido com a srta. Cook, certa noite foi repentinamente agarrado pela cintura pelo sr. Volckman – o atual esposo da sra. Guppy –, que queria conferir se não se tratava de outra edição da srta. Cook. Ficou evidente que o espírito era uma mulher perfeitamente palpável que se debateu energicamente, os espectadores interferiram, as lâmpadas a gás foram apagadas e, após um breve embate, foi restabelecida a tranquilidade; iluminado o quarto, o espírito havia sumido e a srta. Cook jazia amarrada e inconsciente em seu canto. Mas dizem que até hoje o sr. Volckman afirma ter segurado a srta. Cook e ninguém além dela. Para constatá-lo cientificamente numa nova tentativa, um famoso especialista em eletricidade, o sr. Varley, conduziu a corrente elétrica de uma bateria de tal maneira pela médium, a srta. Cook, que esta não poderia representar o espírito sem interromper a corrente. E, no entanto, o espírito apareceu. Portanto, ele de fato era uma entidade distinta da srta. Cook^[17]. Continuar a verificação foi a tarefa do sr. Crookes. A primeira medida que ele tomou foi conquistar a *confiança* da dama espectral. Essa confiança – assim ele próprio diz no *Spiritualist* [Espiritualista] de 5 de junho de 1874 – “foi crescendo de tal maneira que ela se negava a realizar uma sessão *caso eu não fizesse os preparativos*. Disse que *me* queria constantemente perto dela e nas proximidades da cabine; tive a impressão de que, depois de estabelecida essa confiança e ela estar segura *de que eu não quebraria nenhuma das promessas feitas a ela*, as manifestações se intensificaram consideravelmente e foram admitidos elementos de prova que, por outra via, não teriam sido obtidos. Ela *me consultava* com frequência a respeito das pessoas presentes nas sessões e dos lugares que seriam destinados a elas, pois recentemente se tornara bastante nervosa (*nervous*) em consequência de certas insinuações malfadadas de que, ao lado de outros métodos de investigação mais científicos, deveria ser empregada também a *violência*”^[18].

A senhorita espectral retribuiu fartamente essa confiança tão amável quanto científica. Aparecia – o que a esta altura já não nos surpreende mais – até na casa do sr. Crookes, brincava com suas crianças e lhes contava “anedotas de suas aventuras na Índia”; também brindou o sr. Crookes “com algumas das amargas experiências de sua vida passada”, permitiu que ele a tomasse pelo braço para que se convencesse de sua sólida materialidade, deixou que ele contasse a quantidade de suas pulsações e respirações por minuto e, por fim, também se deixou fotografar ao lado do sr. Crookes^[19]. O sr. Wallace diz: “Depois de ser vista,

falecido a tagarelar bobagens pela boca de um médium a um guinéu por sessão”^[29].

[1] Este artigo, que se originou por volta de janeiro de 1878, independentemente do plano da *Dialética da natureza*, constitui a reação de Engels à adesão de muitos pesquisadores da natureza ao espiritismo. Nele, Engels alude a experimentos espíritas organizados por Johann Karl Friedrich Zöllner em 17 de dezembro de 1877, em Leipzig. O artigo só foi juntado ao material deste livro mais tarde por Engels.

[2] Trata-se especialmente da terceira parte da *Instauratio magna* (Londres, J. Billium, 1620), de Francis Bacon, uma obra enciclopédica cujo plano só chegou a ser realizado parcialmente. Alguns materiais que integrariam a terceira parte foram publicados em Londres, no ano de 1622, com o título *Historia naturalis et experimentalis ad condendam philosophiam* (Londres, M. Lownes et G. Barret, 1622).

[3] O trabalho teológico mais conhecido de Isaac Newton é *Observations Upon the Prophecies of Daniel and the Apocalypse of St. John*, publicado em Londres no ano de 1733 (seis anos após sua morte).

[4] A fonte de informação de Engels para esse tema foi John Nevil Maskelyne, *Modern Spiritualism* (Londres, F. Warne and Co, 1876). Um precursor eficaz do espiritismo foi Emanuel Swedenborg, de cujos relatos espíritas Immanuel Kant tratou no escrito *Träume eines Geistersehers, erläutert durch Träume der Metaphysik* [Sonhos de um vidente, explicados por meio de sonhos da metafísica] (Königsberg, J. F. Hartknoch, 1766). O espiritismo se tornou um movimento de massa na Europa somente no século XIX.

[5] Ver Charles Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*, cit., p. 1.

[6] Alfred Russell Wallace, *On Miracles and Modern Spiritualism* (Londres, Burns, 1875), p. 119.

[7] Franz Joseph Gall fundou, no início do século XIX, a frenologia, uma teoria materialista vulgar e pseudocientífica sobre o crânio humano que localizava as diferentes capacidades intelectuais e espirituais em diferentes pontos do cérebro. As conclusões pseudocientíficas dessa teoria foram usadas por charlatães de todos os tipos, inclusive os espíritas.

[8] A ilha de Barataria é um local imaginário do clássico de Miguel de Cervantes Saavedra, *O engenhoso fidalgo Dom Quixote de la Mancha* [trad. Sérgio Molina, adaptação Federico Jeanmarie e Ángeles Durini, São Paulo, Martins, 2005], que seria governada por Sancho Pança por encargo de Dom Quixote (parte II, capítulo 45).

[9] Friedrich Engels e John Watts tentaram juntos em Manchester, supõe-se que em abril de 1843, desacreditar a teoria do frenomesmerismo que grassava naquele tempo, motivados pelos eventos protagonizados por Spencer Timothy Hall entre 20 e 27 de fevereiro daquele ano em Manchester. Ver Harry Schmidtgal, “Friedrich Engels’ Manchester-Aufenthalt 1842-1844”, *Schriften aus dem Karl-Marx-Haus Trier*, n. 25.

[a] Como já foi dito, os pacientes se aperfeiçoam com a prática. Portanto, é perfeitamente possível que, quando a submissão da vontade se torna um hábito, a relação dos envolvidos se torne mais íntima, alguns fenômenos se intensifiquem e um tênue reflexo deles transpareça no estado desperto.

[10] Jâmblico fundou a escola síria do neoplatonismo no século IV, a qual se ocupou sistematicamente do fenômeno da adivinhação. Sua obra em grego *De divinatione* [Sobre a adivinhação] foi publicada em Oxford no ano de 1678 e em Berlim no ano de 1857, neste último com o título *Über die Geheimlehren von Jamblichus* [Sobre as doutrinas secretas de Jâmblico]. A

relações tão simples quanto a da quantidade abstrata, do mau infinito, assumiram uma forma inteiramente dialética e obrigaram os matemáticos a se tornarem dialéticos contra a sua vontade e sem saber. Nada mais cômico do que as contorções, os ardis furados e os expedientes dos matemáticos para solucionar essa contradição, reconciliar a matemática superior com a inferior, aclarar para o seu entendimento que aquilo que obtiveram como resultado inegável não é pura bobagem e, de modo geral, explicar racionalmente o ponto de partida, os métodos e os resultados da matemática infinitesimal.

Mas agora tudo mudou. A química – atomística. Divisibilidade abstrata da física – má infinitude. A fisiologia – célula. (O processo orgânico de desenvolvimento tanto do indivíduo quanto das espécies mediante diferenciação é a prova mais contundente para a dialética racional.) E, por fim, a identidade das forças da natureza e sua transformação recíproca que acaba com toda fixidez das categorias^[5]. Apesar disso, a massa dos pesquisadores da natureza ainda se aferra às velhas categorias metafísicas e é impotente quando esses fatos modernos que, por assim dizer, demonstram a dialética na natureza precisam ser explicados racionalmente e inter-relacionados. E aqui foi preciso *pensar*: não é possível observar o átomo e a molécula etc. com o microscópio; isso só pode ser feito com o pensamento^[6]. Ver os químicos (salvo [Carl] Schorl[emmer], que conhece Hegel) e a *Patologia celular* de Virchow^[7], em que fraseologias gerais acabam tendo de encobrir a impotência. A dialética – despida do misticismo – torna-se uma necessidade absoluta para a ciência natural, que abandonou o território em que lhe bastavam as categorias fixas, do tipo da matemática inferior da lógica, seu instrumento doméstico. A filosofia se vinga postumamente na ciência natural por esta tê-la abandonado – e, não obstante, os pesquisadores da natureza já poderiam ter apreendido dos êxitos dos filósofos no campo da ciência natural que em toda essa filosofia havia algo superior a eles também em seu campo (Leibniz foi o fundador da matemática infinitesimal, e contra ele se volta Newton, o asno da indução, como plagiador e deturpador^[8] – Kant: teoria cósmica do surgimento do mundo^[9], anterior a Laplace^[10] Oken foi o primeiro a acolher a teoria da evolução na Alemanha^[11] – Hegel, cuja síntese enciclopédica e agrupamento racional das ciências naturais representou um feito maior do que todas as asneiras materialistas juntas)^[12].



Quanto à pretensão de B[üchner] de emitir juízo sobre o soc[ialismo] e a ec[onomia] a partir da luta pela existência: Hegel, *Enc[yclopädie]*, v. I, p. 9, sobre o fabrico de sapatos^[13].