

GUSTAVO LAET GOMES

**A QUÍMICA ATOMISTA DE LEUCIPO E DEMÓCRITO NO TRATADO *SOBRE A
GERAÇÃO E A CORRUPÇÃO* DE ARISTÓTELES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Minas Gerais, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Miriam Campolina Diniz Peixoto.

Belo Horizonte
Fevereiro 2018

100
G633q
2018

Gomes, Gustavo Laet

A química atomista de Leucipo e Demócrito no tratado *Sobre a geração e a corrupção* de Aristóteles [manuscrito] / Gustavo Laet Gomes. - 2018.

266 f.

Orientadora: Miriam Campolina Diniz Peixoto.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas.

Inclui bibliografia

1. Filosofia – Teses. 2. Atomismo (Filosofia) - Teses.
3. Química - Teses. 4. Leucipo, 450 a.C. 5. Demócrito. I. Peixoto, Miriam Campolina Diniz. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA



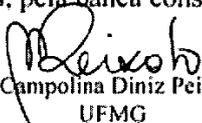
FOLHA DE APROVAÇÃO

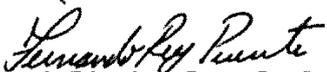
A química atomista de Leucipo e Demócrito no tratado Sobre a geração e a corrupção de Aristóteles

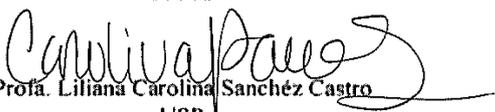
GUSTAVO LAET GOMES

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em FILOSOFIA, como requisito para obtenção do grau de Mestre em FILOSOFIA, área de concentração FILOSOFIA, linha de pesquisa Filosofia Antiga e Medieval.

Aprovada em 07 de fevereiro de 2018, pela banca constituída pelos membros:


Profa. Miriam Campolina Diniz Peixoto - Orientador
UFMG


Prof. Fernando Eduardo de Barros Rey Puente
UFMG


Profa. Lílíana Carolina Sánchez Castro
USP

Belo Horizonte, 7 de fevereiro de 2018.

Quero registrar minha gratidão a colegas e professores. Aos colegas pelo incentivo e pelas ótimas discussões no seminário da linha. Aos professores: Miriam, que me acolheu desde o início e, como orientadora, ajudou a dar forma e foco para os meus devaneios; Maria Cecília, que me fez ler Bruno, Brecht, Sagan e Eurípides; Fernando, meu filósofo contemporâneo favorito; Jacyntho e Olimar, pelo grego e por Luciano de Samósata; Teodoro, por filosofar comigo lendo a Teogonia; e, em especial, Marcelo, que será sempre uma fonte de inspiração e a voz de Heráclito na minha memória.

O trabalho em si eu dedico à Priscila, por todo o apoio e pela paciência em suportar minhas idiossincrasias, incluindo meu estranho hábito de levantar no meio da madrugada para anotar os εἶδωλα que não me deixavam dormir.

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil

— *Um pequeno parêntesis: você sabe por que os pré-socráticos só escreviam em fragmentos?*

(— Não.)

— *Porque eles viviam em meio a ruínas.*

Umberto Eco

RESUMO

Esta dissertação propõe uma reconstituição dos aspectos elementares e dos processos da química atomista de Leucipo e Demócrito a partir do testemunho de Aristóteles no tratado *Sobre a geração e a corrupção (GC)*, que contém os testemunhos mais antigos e extensos a respeito do atomismo grego antigo. Uma dificuldade que se coloca inicialmente é o grau de confiabilidade do testemunho aristotélico, uma vez que este autor não pode ser considerado um historiador da filosofia em sentido estrito. Ao contrário, Aristóteles tem objetivos próprios, que, no caso de *GC*, envolvem avançar sua própria teoria química e fazer frente a teorias contemporâneas, e não ao atomismo antigo. Feitas as devidas qualificações e reservas relativas às intenções e vieses do testemunho aristotélico, especialmente com relação às origens da teoria atômica, a dissertação passa a um exame de outros aspectos que são revelados pelo testemunho de Aristóteles e que permitem formar um quadro bastante completo da química atomista, desde os aspectos elementares da teoria atômica até o modo como tais aspectos se articulam para a formação de compostos e suas características sensíveis.

Palavras-chave: atomismo antigo, Leucipo, Demócrito, *GC*, química antiga

ABSTRACT

This dissertation proposes a reconstitution of the elementary aspects and of the processes of the atomist chemistry of Leucippus and Democritus from the testimony of Aristotle in his treatise *On generation and corruption (GC)*, which contains the earliest and largest testimonies regarding ancient Greek atomism. An initial difficulty lies in establishing the degree of reliability of the Aristotelian testimony, for this author cannot be considered as a historian of philosophy in strict sense. On the contrary, Aristotle has his own objectives, which, in the case of *GC*, involve advancing his own chemical theory and stand against contemporary theories that do not include atomism. Once the necessary qualifications and reservations regarding the intentions and biases of the Aristotelian testimony are made, especially in relation to the origins of the atomic theory, this dissertation proceeds to an exam of other aspects revealed by Aristotle's testimony, which allow the assembly of a fairly complex framework about the atomist chemistry, from its elementary aspects to the how these aspects articulate themselves to form compounds and raise their sensible characteristics.

Keywords: ancient atomism, Leucippus, Democritus, *GC*, ancient chemistry

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT	7
INTRODUÇÃO	10
I. ARISTÓTELES E O ATOMISMO	17
1. Aristóteles e seus predecessores	22
2. O contexto da recepção do atomismo à época de Aristóteles.....	26
3. Aristóteles como fonte para o atomismo	32
4. O tratado <i>Sobre a geração e a corrupção</i>	37
5. Os elogios de Aristóteles a Demócrito.....	43
6. O requisito sinequista de Aristóteles na crítica ao atomismo	54
II. ORIGENS DO ATOMISMO	57
1. Átomos: corpos ou grandezas indivisíveis?	57
a. Dois tipos paradigmáticos de indivisíveis.....	61
b. O argumento lógico contra a divisibilidade infinita	68
c. O argumento físico contra a divisibilidade infinita.....	74
d. Aristóteles contra a noção de indivisíveis.....	83
2. O vazio	89
a. O vazio atomista na Física	92
b. Os requisitos de Parmênides	94
c. A polêmica com o eleatismo	100
d. A origem do vazio.....	107
3. A função da recuperação do atomismo democritiano em <i>GC I.2 e I.8</i>	116

III. ASPECTOS ELEMENTARES DA QUÍMICA ATOMISTA	119
1. Princípios, causas e elementos.....	120
2. Os quatro elementos no atomismo.....	126
3. Diferenças como elementos	135
4. Configuração e forma geométrica.....	143
5. Entrelaçamento e repulsão	155
6. Propriedades atômicas	159
7. Tamanho, peso, massa e densidade.....	166
8. O movimento dos átomos	177
9. Síntese dos aspectos elementares da química atomista	183
IV. OS PROCESSOS DA QUÍMICA ATOMISTA EM <i>GC</i>	186
1. Geração e alteração	187
2. Ação e paixão.....	195
3. Geração dos elementos	204
4. Mistura	212
5. Condensação e rarefação.....	220
6. Em suma, “associação e dissociação”	232
CONCLUSÃO.....	235
APÊNDICE — O ATOMISMO EM <i>SOBRE A GERAÇÃO E A CORRUPÇÃO</i>	241
BIBLIOGRAFIA.....	255

INTRODUÇÃO

O termo *atomismo* se refere de modo geral à teoria dos *átomos* — τὰ ἄτομα, que se traduz, simplesmente por *incortáveis* ou *insecáveis* — um *tipo de corpo* mínimo, indivisível e eterno que funcionaria como elemento concreto de todas as coisas que existem. Neste sentido, podemos afirmar sem o risco de cometer um anacronismo muito grave, que qualquer atomismo é um tipo de *teoria química* — entendendo como *química* uma teoria que trate dos constituintes fundamentais de tudo o que há¹ — e que os primeiros atomismos que surgiram na antiguidade são parte de um esforço para entender a natureza química do mundo. Teorias atomistas surgiram em diferentes culturas provavelmente de forma independente. As versões mais conhecidas e documentadas remontam à filosofia grega e à filosofia indiana antigas.² Entre os primeiros filósofos gregos, atribui-se a origem do que podemos chamar de *atomismo antigo* a um pensador

¹ Isso pode não parecer tão óbvio assim, porém, para estudiosos de filosofia antiga, a começar pelo fato de que não se fala em *química* na antiguidade. Uma “teoria que trate dos constituintes fundamentais de tudo quanto há”, cai, evidentemente, no âmbito da *física*, que é o estudo sobre a natureza (περὶ φύσεως). Química, então, no sentido que adotaremos nesta dissertação, deve ser entendida como uma subdivisão da *física* que lida com o modo como os *constituintes fundamentais* de tudo quanto há interagem para produzir *tudo quanto há*. O termo é útil porque nos exime da necessidade de indicar toda vez que este é o recorte preferencial que será analisado aqui, lembrando que *física* compreende potencialmente todos os campos da investigação sobre a natureza, desde este que chamaremos doravante de química, passando pelo problema do movimento, a geração e reprodução dos seres vivos e até mesmo o da psicologia.

² Há pelo menos três correntes principais de teorias atomistas (paramāṇuvāda) na filosofia indiana — a Nyāya-Vaiśeṣika, a budista e a jainista — que se desenvolveram a partir do século IV aec. Além destas, há uma anterior, da escola heterodoxa Ājīvika, mais antiga (século VI ou V aec), que poderia ter, de alguma forma, influenciado as demais escolas. Os atomismos indianos se assemelham mais a teorias como a de Empédocles, postulando um número finito de átomos que correspondem aos elementos (embora haja teorias que trabalhem com mais do que quatro elementos). Diferentemente de Empédocles, porém, o atomismo indiano, de um modo geral, inclui uma noção de vazio. Algumas vertentes atribuem um dado número de qualidades aos átomos (que varia de uma teoria para outra), tendo semelhança com o que poderíamos chamar de uma visão aristotélica do atomismo. Para uma comparação entre os atomismos grego e indiano, ver MCEVILLY, 2002, cap. 12, que discute, inclusive, as possibilidades de influência mútua.

chamado Leucipo, que viveu no século V aec, mas de quem pouco se sabe.³ Pelas informações que nós temos, é razoável supor que foi com Demócrito de Abdera (470/469-380/379 aec),⁴ seu discípulo, que este primeiro atomismo se desenvolveu na forma que chegou até nós.

Os atomistas gregos antigos, doravante denominados simplesmente *atomistas*,⁵ não utilizavam este termo para designar a si mesmos. Leucipo talvez nem sequer utilizasse o termo ‘átomo’ (que é um adjetivo) como substantivo, como ficou consagrado pela tradição.⁶ Ele parece ter preferido termos como ‘pleno’ (τὸ πλήρες) ou simplesmente ‘o-que-é’ (τὸ ὄν).⁷ Quanto a Demócrito, temos, por exemplo, o fragmento do tratado perdido *Sobre Demócrito* [doravante *SD*] de Aristóteles, conservado por Simplício⁸ que fornece uma lista de nomes que, segundo Aristóteles, eram empregados por Demócrito para referir-se aos átomos:

Demócrito sustenta que a natureza das coisas eternas é ser uma multiplicidade de substâncias minúsculas. A estas ele coloca em um lugar diferente, de grandeza infinita. Este lugar ele denomina pelos nomes de “vazio” (κενῶ), “nada” (οὐδενὶ) e “infinito” (ἀπείρω), ao passo que, a cada uma das substâncias, “algo” (δενὶ), “sólido” (ναστῶ) e “o-que-é” (ὄντι). Ele considera serem tão pequenas as substâncias que escapam aos nossos sentidos. Estas têm todos os tipos de formas e figuras, se diferenciando em relação à grandeza. (Simp. *in Cael.* I.10 [279b12] 295.1-8 [DK 68 A 37])⁹

³ Segundo Apolodoro, Epicuro dizia (D. L. X 13 [DK 67 A 2]) que sua teoria atomista era original, e que nada tinha a ver com Leucipo (que nem sequer teria existido), nem com Demócrito, a quem, segundo Timócrates, Epicuro trata com certo desprezo, chamando-o, por exemplo, de Lerócrito (algo como *o campeão do lero-lero*; D. L. X 8 [DK 68 A 53]). Mas as menções de Aristóteles e Teofrasto e outros autores antigos, inclusive diferenciando-o por vezes de Demócrito, sugerem que ele tenha efetivamente existido (cf. GUTHRIE, 1969, p. 382-383). Uma outra vertente, que remonta ao estoico Posidônio (séc. II-I aec), atribui a origem da doutrina atomista ao sábio fenício Moco (DK 68 A 55), que teria vivido em uma época anterior à guerra de Troia.

⁴ Para um estudo detalhado sobre a cronologia de Demócrito, ver O'BRIEN, 1994, p. 655-677, que conclui, a partir das notícias disponíveis em diversas fontes, que o mais provável é que Demócrito tenha nascido entre os anos 470 e 469 aec e morrido entre 380 e 379.

⁵ Vittorio E. Alfieri (1979, p. 21-22) sugere o uso da expressão “escola de Abdera” para se referir a Leucipo e Demócrito. Com isso ele pretende excluir Epicuro, que tem uma teoria que diverge da dos primeiros atomistas em aspectos importantes. O problema (que ele, de fato, reconhece) é que o termo escola é um anacronismo, sendo mais apropriada para os movimentos filosóficos a partir do período helenístico.

⁶ Eduard Zeller, porém (no que é seguido por GUTHRIE, 1969, p. 395, n. 3), acredita que os dois já empregavam o termo átomo do modo como foi fixado pela tradição (ZELLER-MONDOLFO-CAPIZZI, 1969, p. 163, n. 17). Ele se baseia em certas passagens de Simplício e de outros autores que, na minha opinião, não permitem atestar tal uso. Na que talvez seja a mais significativa delas — Simp. *in Ph.* I.2 [181b15] 36.1-2 (DK 67 A 14) — “os que chamavam os corpos primeiros de átomos” não são Leucipo e Demócrito, mas οι ... περὶ Λεύκιππου καὶ Δημόκριτου, isto é, aqueles *em torno* deles, seus seguidores. Herman Diels (1952), que tem o hábito de destacar os termos considerados autóctones nos testemunhos, não destaca o termo ἄτομα (substantivo) em DK 67 A 14, destacando apenas ἄτομους e ναστὰς, que são adjetivos, já em Simp. *in Cael.* I.7 [275b29] 242.19.

⁷ Cf. o testemunho de Teofrasto em DK 67 A 8 e o de Hipólito, bispo de Roma, em DK 67 A 10.

⁸ Simp. *in Cael.* I.10 [279b12] 294.33-295.24, correspondente a DK 68 A 37.

⁹ Todas as traduções de comentadores antigos de Aristóteles são minhas.

É curioso como justamente neste, que é provavelmente o relato mais propriamente histórico de Aristóteles sobre o atomismo,¹⁰ não conste entre as designações das “substâncias” de Demócrito, o termo ἄτομον. Não obstante, Maria Laura Gemelli Marciano (2007, p. 205-208), considera que o termo é provavelmente autóctone entre os atomistas,¹¹ mas destaca que ele não deve ter o sentido primário de *indivisível* como sugere a tradição a partir de Aristóteles. Segundo ela, ele seria traduzido mais propriamente por *inviolável* ou *íntegro*, algo pelo qual não se passou e não se pode passar uma lâmina.¹²

Leucipo e Demócrito são assim designados tradicionalmente por meio da principal característica de um dos princípios de sua teoria química. Se isso faz jus à totalidade de seu pensamento ou não, dependerá do quanto o atomismo permeia os demais domínios de sua investigação filosófica, especialmente aqueles que são tradicionalmente distinguidos da pesquisa física, como, por exemplo, a teoria do conhecimento, a antropologia, a psicologia, a ética e a teologia. O intuito desta dissertação, porém, não é determinar se a designação é justa. O objetivo aqui é analisar um dos principais testemunhos sobre a química atomista, a saber aquele de Aristóteles em seu tratado *Sobre a geração e a corrupção* (doravante *GC*). Ainda assim, e considerando o problema da justeza da designação de Leucipo e Demócrito como atomistas, é de se esperar que, para um sinequista como Aristóteles, isto é, alguém que possui um requisito forte de continuidade epistemológica,¹³ o sucesso da hipótese dos átomos no âmbito fundamental da química deva ser medido não só em virtude da consistência e da robustez da teoria,

¹⁰ Cf. GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 212. O que ressalta o caráter histórico-descritivo deste fragmento é a presença de termos como δέν e ναστός, que são muito específicos e não têm nada a ver com a terminologia empregada por acadêmicos e peripatéticos. Além da não menção do uso do termo ἄτομον, chama atenção também a ausência de referências ao problema da *indivisibilidade*. Embora se trate apenas de um fragmento de uma obra maior, Maria Laura Gemelli Marciano considera que não é plausível que a questão da indivisibilidade fosse tratada por Aristóteles em outra parte do tratado, uma vez que esta, onde ele fornece os nomes e trata da “natureza das coisas eternas” seria o lugar ideal para tratar, ou ao menos mencionar, o problema da indivisibilidade, se considerarmos o quanto ele parece ser importante para Aristóteles pelo relato de *GC* I.2. Sobre o problema da indivisibilidade dos átomos, ver a seção II.1, abaixo.

¹¹ Gemelli Marciano remete ao fragmento DK 68 B 9, na versão de Sexto Empírico, que também aparece em outras versões, como a de Diógenes Laércio (D. L. IX.72 [DK 68 B 117]) e Galeno (*Sobre os elementos segundo Hipócrates* [KÜHN, 1821, doravante *EH*] I.2 417.8-9 [DK 68 A 49]; DK 68 B 125). Cf. também FURLEY, 1987, p. 123.

¹² Ainda segundo Gemelli Marciano (2007, p. 208), o sentido de ἄτομον como indivisível, que é sugerido pela leitura de *GC* I.2, remete provavelmente a Platão, que o utiliza como termo técnico da “διαίρεσις lógica” do diálogo *Sofista* (229d). Esse uso técnico de ἄτομον seria equivalente ao uso do termo στοιχείον (*elemento*) no âmbito da física, cuja introdução é atribuída a Platão por Eudemo de Rodes, um dos historiadores do círculo de Aristóteles (GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 50, n. 48).

¹³ Sobre o termo *sinequismo*, cunhado por Charles Sanders Peirce, e sua aplicabilidade a Aristóteles, ver a seção I.6.

mas também pelo seu sucesso em explicar fenômenos nos mais diversos domínios da ciência.

É de demandas como esta que surge a crítica de que o atomismo é materialista, mecanicista e, portanto, reducionista. Materialismo e mecanicismo são designações adequadas, exceto quando são utilizadas para enfatizar um certo sentido pejorativo de reducionismo. Uma teoria é dita *materialista* se supõe que tudo o que há no universo é concreto — e, portanto, matéria — e que todos os processos que nele se desenrolam são de algum modo relacionados à matéria, incluindo fenômenos que são por vezes considerados imateriais, como a consciência, por exemplo. Já *mecanicismo* expressa as relações inerentes aos entes concretos de uma teoria materialista. A acusação de reducionismo viria então enfatizar a crença de que os fenômenos não podem ser descritos apenas nestes termos, mas demandam fatores teleológicos de ordenação, orientação e preservação de formas, tidas como superiores.

A depender do modo como se entende reducionismo, a física e a química de Demócrito podem ser ou não consideradas como tal. Se reducionismo for entendido como a explicação do superior pelo inferior, então uma física como a de Demócrito, que reduz todo o real à matéria (átomos e vazio) e suas relações químicas, pode ser considerada reducionista. Por outro lado, não se pode dizer que a física de Demócrito seja reducionista por completo se se admitir que certos aspectos dela não podem ser explicados senão no âmbito dos compostos. Ainda que tudo o que existe deva ter um suporte material, isto é, em última instância deva ser um composto de átomos e vazio,¹⁴ é um erro considerar que todos os fenômenos observáveis são redutíveis no atomismo a propriedades e estados dos átomos (considerando que o vazio é inerte e só tem função na sua relação com os átomos). A cor, por exemplo, não reflete cores atômicas, mas já é uma propriedade que só se manifesta em compostos.¹⁵ Outros exemplos seriam estados psíquicos como sentimentos e pensamentos que, ainda que possam ter como insumos informações obtidas do meio externo, não são átomos, mas refletem estados da configuração corpórea.¹⁶

O reducionismo atomista seria mais bem descrito se enfatizasse a adoção de um critério de economia: dentre duas explicações possíveis, será dada, no mais das vezes, preferência àquela que for mais simples, isto é, a que demandar menos princípios ou

¹⁴ Cf. DK 68 B 9.

¹⁵ Cf. GC I.2 316a1-2.

¹⁶ Ver, por exemplo, a noção de εἶδωλα na n. 350 abaixo.

menor complexidade no nível fundamental. Isso permite que certas explicações possam ser dadas por meio de causas mais próximas sem que seja preciso recuperar todo o multiplexo de cadeias causais até o nível de átomos e vazio. Ainda que todo fenômeno tenha que ter necessariamente um suporte material — uma configuração atômica que o sustente em última instância — e que sua relação com tal suporte se estabeleça exclusivamente por meios mecânicos, na maioria dos casos os elementos causais mais importantes e determinantes não se encontram no nível atômico. Na biologia, na psicologia, na ética, na política e mesmo nos aspectos superiores da física (geologia, meteorologia, oceanografia etc.) existe um multiplexo causal que é muito mais relevante para a explicação dos fenômenos, chegando ao ponto em que a composição atômica de seus objetos pode ser considerada muitas vezes irrelevante.¹⁷ Fala-se em *necessidade*¹⁸ e *acaso*,¹⁹ que são conceitos que se situam em tensão com a ideia de determinismo. De fato, a teoria atômica enseja um determinismo mecanicista, mas não necessariamente prático, pois nem a necessidade é abarcável pelo entendimento humano devido à sua complexidade (o que afasta o sentido pejorativo de reducionismo), nem o acaso é absoluto, o que implicaria em uma incognoscibilidade *a priori* e definitiva. O acaso é, na verdade, a expressão no âmbito da linguagem para os limites de própria capacidade humana para descrever ou acessar toda a complexidade envolvida na necessidade.²⁰

Por trás das críticas de materialismo, mecanicismo e reducionismo é possível entrever as seguintes questões: como é possível falar de causas relativas e particulares, se as únicas entidades existentes são átomos e vazio? Como explicar a causação entre

¹⁷ Como demonstra Pierre-Marie Morel (1996), o motor da pesquisa de Leucipo e Demócrito é fundamentalmente etiológico, ou seja, seu método tem na busca pelas causas o seu foco principal. Morel considera que a ideia de que o atomismo é meramente mecanicista e, portanto, reducionista é ingênua ou, na melhor das hipóteses, meramente “descritiva” (1996, p. 22-24). A física democritiana não trataria apenas da definição dos princípios básicos gerais, mas de uma gama muito mais ampla de assuntos, incluindo fenômenos regulares e particulares. O catálogo das obras de Demócrito estabelecido por Trasilio e reportado por Diógenes Laércio (D. L. IX 45-49 [DK 68 A 33]) permite vislumbrar a pluralidade de temas que despertaram seu interesse: ética, fisiologia, embriologia, zoologia, botânica, geografia, medicina, matemática, música, entre outros. Segundo Trasilio (*apud* D. L. IX 37 [DK 68 A 1]), Demócrito era um “verdadeiro pentatleta em filosofia”, sendo versado em muitos temas (*cf.* também D. L. IX 43 [DK 68 A 1]). Para Morel, testemunhos como esse contrastam com a “seca economia de sua *física das primeiras causas*” (1996, p. 23). (Todas as traduções de línguas modernas são minhas.)

¹⁸ Como no fragmento DK 67 B 2, atribuído a Leucipo: “Nenhuma coisa vem a ser em vão, mas todas a partir de razão e de necessidade (Οὐδὲν χρήμα μάτην γίγνεται, ἀλλὰ πάντα ἐκ λόγου τε καὶ ὑπ’ ἀνάγκης)”. O uso da preposição ἐκ + genitivo, que confere o sentido de *a partir de*, exprime a ideia de causa (*cf.* *Metaph.* Δ.2 1013a24-25). DK 67 B 2 é o único fragmento que contém propriamente uma citação atribuída a Leucipo em DK. Os outros dois (B 1 e B 1a) são menções ao livro *A grande cosmologia*, que alguns autores atribuem a Leucipo e outros a Demócrito.

¹⁹ Ver, por exemplo, Simp. *in Ph.* II.4 [195b31] 327.23-26 (DK 68 A 67).

²⁰ *Cf.* DK 68 A 68, que inclui uma passagem de Aristóteles (*Ph.* II.4 195b36-196a3) e um comentário de Simplicio (*in Ph.* II.4 [196a11] 330.14-20).

compostos (entes da biologia, medicina, ética etc.) somente em termos de movimentos atômicos? Esse é, também, em última instância, o questionamento de Aristóteles, como veremos, e até mesmo de Platão, considerando que a crítica de Sócrates ao mecanicismo de Anaxágoras no *Fédon* (97b-99c) seja, em alguma medida, extensível ao atomismo. Como é possível explicar a emergência de qualidades nos compostos, a geração biológica e a própria ordem que é verificada no cosmos sem que os princípios tenham, eles mesmos, qualidades e sem nada que confira finalidade ou intencionalidade ao cosmos?

Segundo Pierre-Marie Morel, haveria certa tendência de se considerar que a pesquisa por causas relativas e particulares seria algo marginal na filosofia atomista, ou mesmo o produto de uma doxografia parcial e, portanto, pouco confiável. A origem dessa tendência se fundamentaria, segundo esse autor, em uma

tríplice tradição negativa: (1) a leitura de origem aristotélica que reduz a causalidade abderita aos átomos e ao vazio, entendidos como um tipo de causa material, (2) a crítica epicurista que acusa Demócrito de submeter todas as coisas a uma necessidade inflexível e, por fim, (3) a afirmação progressiva da imagem de um Demócrito cético que, por esta razão [isto é, por causa de seu ceticismo], renunciaria a salvar os fenômenos. (1996, p. 24)²¹

Contra essa tradição interpretativa, Morel defenderá que Demócrito tem uma etiologia que se ocupa justamente da investigação das causas no âmbito dos fenômenos sensíveis, sem estabelecer necessariamente uma conexão direta com as causas primeiras (átomos e vazio). A melhor expressão de tal vocação etiológica da filosofia democritiana é um fragmento extraído de Dionísio, bispo de Alexandria: “O próprio Demócrito, de todo modo, segundo dizem, dizia preferir muito mais descobrir uma única explicação causal (αἰτιολογίαν) do que tornar-se rei dos persas.” (DK 68 B 118).

A etiologia de Demócrito, porém, não fará parte do escopo desta dissertação. Nosso exame estará circunscrito justamente à primeira das três tradições indicadas por Morel, a tradição peripatética, que se funda, primeiramente no próprio testemunho de Aristóteles em *GC* para moldar grande parte da concepção posterior a respeito da química atomista. Nosso objetivo será, então, o de destacar os elementos que compõem a visão peripatética do atomismo a partir de *GC* e analisá-los criticamente, partindo da crítica de Aristóteles ao atomismo, mas considerando também a interpretação dessa crítica por parte de comentadores antigos e modernos.

²¹ “triple tradition négative : la lecture d’origine aristotélicienne qui réduit la causalité abderitaine aux atomes et au vide, entendus comme une sorte de cause matérielle, la critique épicurienne qui reproche à Démocrite de soumettre toutes choses à une nécessité inflexible, l’affirmation progressive, enfin, de l’image d’un Démocrite sceptique qui, pour cette raison, renoncerait à sauver les phénomènes.”

Assim, iniciaremos por apresentar informações gerais sobre o atomismo e o contexto de sua recepção em Aristóteles (capítulo I), o que envolve também levantar em que aspectos do programa da filosofia natural aristotélica cabem discussões a respeito da química atomista. Abordaremos ainda a questão da simpatia que Aristóteles parece nutrir por Demócrito — adiantando que ela tem mais relação com o método de investigação que ele reconhece na abordagem democritiana do que com o próprio conteúdo de sua doutrina — e quais são os principais parâmetros da crítica que Aristóteles fará ao atomismo.

No segundo capítulo, trataremos dos dois principais testemunhos de Aristóteles sobre o atomismo, que aparecem em *GC* I.2 e 8 e são as mais longas exposições acerca da doutrina atomista em Aristóteles. *GC* I.2 trata do problema da indivisibilidade, que, por extensão, sugere uma possível origem para os átomos, ao passo que *GC* I.8 trata da origem do vazio. Em ambos os casos, o atomismo é colocado em oposição direta a posições platônicas e em tensão com o eleatismo, do qual a doutrina parece ser ao mesmo tempo dependente e desviante. Veremos que há razões para questionar a leitura de que o atomismo tem origem no eleatismo se se considerar o contexto mais amplo e a função destes capítulos na economia de *GC*.

Os dois últimos capítulos tratarão da química atomista propriamente dita. O capítulo III levantará os aspectos elementares da química atomista, ao passo que o capítulo IV tratará dos processos químicos por trás da formação dos compostos. Isso será realizado por meio da análise de aspectos presentes em diversas passagens de *GC*, incluindo *GC* I.2 e 8, mas indo além dos dois testemunhos centrais, bem como através do aporte de testemunhos complementares presentes em outras obras de Aristóteles.

I. ARISTÓTELES E O ATOMISMO

Um problema crucial que se coloca para qualquer estudo sobre os pensadores chamados Pré-Socráticos²² é o das fontes.²³ Diferentemente do que se passa com Platão e Aristóteles, de quem dispomos de *corpora* de textos completos, o pensamento dos Pré-Socráticos só nos é acessível por meio de fragmentos e testemunhos presentes nas obras de autores posteriores, muitos dos quais dependem direta ou indiretamente de Platão e Aristóteles.

Que devemos ter cuidado com o uso de testemunhos ao lidar com os primeiros filósofos gregos, é um alerta bem difundido. Além do risco de interferências entre as doutrinas de quem transmite e o que é transmitido, sabemos que as testemunhas mais antigas não são tão cuidadosas em seus relatos quanto exigiriam os padrões atuais. Na falta de obras completas, o conselho é sempre se referir a fragmentos — citações diretas mais próximas no tempo dos originais e, com alguma sorte, obtidas de primeira mão. Citações, no entanto, podem ser retiradas de seus contextos e ser ajustadas para se adequar ao discurso de quem cita. Apesar disso, quando se trata dos primeiros filósofos gregos, o bom senso dita que é mais seguro referir-se a fragmentos do que a testemunhos. Esse primado dos fragmentos se estabeleceu definitivamente quando o catálogo de Diels-

²² Muito já foi dito sobre a adequação do termo 'Pré-Socráticos' para se referir aos primeiros pensadores gregos. De um modo geral, subscrevo tanto às restrições quanto às vantagens utilitárias de sua utilização, o que não chega a ser uma contradição. As restrições mais comumente apontadas se referem à imprecisão cronológica (vários dos assim chamados Pré-Socráticos são contemporâneos de Sócrates — Demócrito entre eles — e alguns podem ser considerados até mesmo posteriores) e à suposta inauguração por parte de Sócrates da filosofia moral, o que é evidentemente uma redução grosseira, para não dizer preconceituosa. Há vantagens, porém, em utilizar o termo, considerando sua sedimentação e ampla disseminação, desde que se esteja ciente dos seus limites, como é esperado de todos os estudiosos deste período da filosofia grega. Sendo assim, utilizarei doravante o termo, considerando como feitas as ressalvas necessárias. Para uma discussão ampla sobre essa questão, remeto a LAKS, 2013.

²³ Sobre este tema, ver também GOMES, 2016.

Kranz (DIELS, 1952) se tornou a referência padrão para o estudo dos Pré-Socráticos. Com o tempo, ele acabou tornando-se, ele mesmo, uma fonte, com sua própria autoridade.²⁴

Se os filósofos que são nosso objeto de estudo não possuem um número grande de fragmentos, de preferência de fontes diferentes, de modo que possam ser examinados e confrontados de diferentes perspectivas, talvez seja necessário voltar-se para os testemunhos não apenas como uma segunda alternativa, mas como a principal fonte de estudo. Isso acontece com a física dos atomistas antigos. Leucipo conta com apenas três fragmentos, sendo que nenhum deles trata especificamente de átomos e vazio.²⁵ Demócrito, por outro lado, tem a maior coleção de fragmentos do catálogo (mais de 300), mas a maioria deles trata de questões éticas.²⁶ Esse panorama indica que muito do que

²⁴ Uma citação de um filósofo pré-socrático apresentada como *DK tipo B* (B significa fragmento) é em geral reconhecida imediatamente como confiável e até mesmo autêntica. Entretanto, como qualquer fonte (e o valor de DK é inestimável), a coletânea de DK tem também suas hipóteses, edições e recortes. Veja, por exemplo, o que Jaap Mansfeld diz sobre o modo de apresentação do catálogo de DK: "Diels' quasi-biographical mode of presentation, though based on a (too) clear hypothesis concerning the transmission, effectively obscures its own foundations and also inhibits access to the original sources themselves. The reign of the individual Presocratic fragment became firmly established, and the relative reliability of an A-fragment was believed to have been securely ascertained by the place assigned to its source in the tradition as reconstructed, that is, its counting as good or less good. The verbatim fragments on the other hand were viewed in the way works of art found in the course of a premodern excavation were appreciated, and so as having a value not dependent on the ruins that happened to preserve them." (1999, p. 25).

²⁵ DK 67 B 1 e B 1a mencionam o livro que ficou conhecido como *Grande Cosmologia* (ΜΕΓΑΣ ΔΙΑΚΟΣΜΟΣ) e sua atribuição a Leucipo. Não são citações de fato, a não ser que se suponha que o próprio Leucipo tenha dado este título ao livro. Já o outro fragmento (B 2), ainda que seja relacionado a uma obra chamada *Sobre a inteligência* (ΠΕΡΙ ΝΟΥ), também toca no papel da necessidade e da causação, que, por sua vez, tem implicações na física. Em uma nota logo após B 1a, Diels diz que termos como ἄτομοι, ναστά, μέγα κενόν, ἀποτομή, ῥυσμός, διαθιγή, τροπή, περιπάλαξις, δίνος etc. só podem ser encontrados em *fontes doxográficas*.

²⁶ Não há mais do que quinze fragmentos que podem ser considerados estritamente sobre física. Alguns ainda aparecem mais de uma vez (DK 68 B 9, B 117 e B 125, que também aparece no testemunho A 49). O longo fragmento B5 deveria ser considerado um testemunho (tipo A). Ele contém o que Diels entendeu como sendo o sumário da *Pequena Cosmologia* (ΜΙΚΡΟΣ ΔΙΑΚΟΣΜΟΣ), mas apresenta apenas algumas palavras isoladas que, segundo Diels, teriam sido utilizadas por Demócrito. Os fragmentos que vão de B 0a a B 28c se referem às obras atribuídas a Demócrito. B 35 a B 115 são as chamadas *Sentenças de Demócrates*, que são basicamente *gnōmai* de conteúdo ético, cuja autenticidade é objeto de debate (cujas diferentes posições podem ser encontradas em PEIXOTO, 2000, p. 250-251, e também em LESZL, 2009, p. xxxii-xxxiv). B 120 a B 141 são definições, uma espécie de léxico que, em sua maior parte diz respeito à medicina, com algumas poucas exceções (como B 141, que define *idea*, relacionando o termo aos corpos mais diminutos). B 169 a B 298a é uma longa lista de sentenças éticas. E de B 298b em diante, os fragmentos são considerados espúrios.

nós sabemos sobre a física e a química dos primeiros atomistas deriva de testemunhos,²⁷ cuja principal fonte é Aristóteles e a doxografia que se produz a partir do seu círculo.²⁸

Enquanto Platão não menciona os nomes de Leucipo e Demócrito sequer uma vez, Aristóteles se refere a eles abundantemente. Seu principal interesse é claramente a física, especialmente a questão dos princípios (a química), muito embora Aristóteles evoque as teorias democritianas ao discutir diversos outros temas, tais como fenômenos meteorológicos, geologia, biologia e psicologia.²⁹

Aristóteles é importante como fonte não só por ser a testemunha mais próxima que temos dos primeiros atomistas, mas especialmente pelo fato de que seu testemunho afeta diretamente a doxografia posterior. Lamentavelmente, ele não tem o costume de fazer citações diretas, preferindo apresentar as posições de seus interlocutores com palavras próprias, às vezes emprestando termos autóctones, outras vezes cunhando seus próprios termos.³⁰ Não obstante, parte significativa das citações diretas de pensadores Pré-

²⁷ Tales e Anaximandro são exemplos de outros filósofos com efetivamente nenhum (no caso do primeiro) ou quase nenhum (no caso do segundo) fragmento DK tipo B. O que sabemos sobre eles é quase completamente dependente de testemunhos aristotélicos ou peripatéticos, não obstante o fato de que o próprio Aristóteles, no caso de Tales, nos informar que suas notícias sobre Tales são em sua maior parte de segunda mão (*Metaph.* A.3 984a2-3 [DK 11 A 12]).

²⁸ Via Teofrasto. Aécio e Simplício são também fontes importantes, mas o número de testemunhos extraídos das obras de Aristóteles ultrapassa os deles. Para um bom relato a respeito das fontes do pensamento de Leucipo e Demócrito, ver a introdução de Walter Leszl em *I Primi Atomisti* (2009). Sobre o papel de Aristóteles (em contraste com a falta de referências nominais no *corpus platonicum*) e da tradição peripatética ele diz que “Aristotele invece fa numerosi riferimenti espressi (e anche non espressi) a Democrito, talvolta associandolo a Leucippo (raramente si riferisce al solo Leucippo). Sono riferimenti che per quantità sono inferiori solo ai riferimenti da lui fatti ad Empedocle. La sua testimonianza è dunque di grande importanza per la ricostruzione del pensiero dei primi atomisti. Ma è di grande importanza anche in modo indiretto, perché il suo approccio, in particolare per certi schemi da lui usati, influenza fortemente gran parte dell’esposizione successiva del pensiero atomistico e soprattutto la dossografia. Talvolta questa riprende pure i contenuti, cioè riprende certe tesi che egli attribuisce ai primi atomisti [...] Dipendono in modo significativo da Aristotele certi suoi commentatori e particolarmente Simplício [...]. Sesto Empirico, nostro testimone importante per l’epistemologia democritea, deve dipendere da altre fonti, ma le sue testimonianze sui fondamenti dell’atomismo sono tipicamente dossografiche [...]. Fra gli autori antichi ci sono gli Epicurei, il cui rapporto stretto col primo atomismo, per averne ripreso la dottrina seppure con significative modificazioni, è ben noto [...]. Va solo tenuto presente che in alcuni casi anche le loro testimonianze possono rientrare nell’alveo delle testimonianze di tipo dossografico o per lo meno risentire dell’interpretazione aristotelica” (p. XII-XIII).

²⁹ Curiosamente, entretanto, Aristóteles não tem nada a dizer a respeito da ética de Demócrito. Morel (1996, p. 38) destaca ainda o silêncio de Aristóteles a respeito da etiologia de Demócrito. De fato, uma das conclusões de Aristóteles a respeito dos pensadores que ele chama de *fisiólogos* ou *físicos* é que eles se restringiram a um único *tipo de causa*, a material, ignorando, por assim dizer, outras formas de causalidade presentes na natureza (especialmente a formal e a final, já que, para alguns, ele até admite a presença de uma causa eficiente). Cf. *Metaph.* A.3 983b6-13 (DK 11 A 12).

³⁰ No caso de Demócrito, por exemplo, falando sobre as propriedades dos átomos em suas relações no interior dos compostos, ele utiliza tanto termos que parecem ser autóctones como *ῥυσμός* (arranjo), *διατιγή* (contato) e *τροπή* (orientação) (*GC* I.8 315b33-316a1), quanto traduções para termos mais familiares ao seu círculo, respectivamente, *σχήμα* (figura), *τάξις* (ordem) e *θέσις* (posição) (315b6-9). *Ῥυσμός* não é mencionado em *GC*, mas aparece em *Metaph.* A.4 985b13-19 (DK 67 A 6). A tradução dos termos autóctones é objeto de discussão,

Socráticos que chegaram até nós advém justamente de comentadores antigos de Aristóteles, tais como Alexandre de Afrodísias (séc. II-III), Simplicio da Cilícia (séc. V-VI) e outros, que no esforço de interpretá-lo, buscavam referir-se aos textos que eles acreditavam terem sido utilizados por Aristóteles nas diversas menções e alusões que ele faz em sua obra. Portanto, mesmo quando há uma quantidade expressiva de fragmentos (como no caso de Empédocles, por exemplo), é preciso ter presente que grande parte deles foi resgatada (e, portanto, recortada) do interior de uma discussão pautada diretamente por Aristóteles.

Esta dissertação apresenta um primeiro esforço na direção de produzir uma análise sistemática do testemunho aristotélico a respeito do atomismo. Não se trata de efetivar (ou reafirmar) uma crítica deste testemunho nos moldes de obras como a de Harold Cherniss (1935), mas justamente de dar voz ao próprio Aristóteles, deixando emergir sua opinião sobre o atomismo, e apresentá-la do modo mais sistemático possível. Tal passo é útil, ainda que seja para fundamentar uma eventual crítica. Por mais que Aristóteles possa vir a ser eventualmente declarado equivocado em certos aspectos, é crucial que o entendimento a respeito do que ele compreendia serem as teses atomistas seja primeiramente esclarecido antes de qualquer crítica. Além disso, como já mencionado, a opinião de Aristóteles sobre o atomismo foi passada adiante e se cristalizou ao longo da tradição filosófica. Por esta razão, seu peso e sua força não podem ser desconsiderados em qualquer tentativa de se tratar da fortuna do atomismo após sua passagem pelas mãos de Aristóteles. Quanto será que o atomismo, que insiste em ressurgir ao longo dos séculos e que viria a influenciar a ciência moderna, não deve esse fato à versão que dele nos legou Aristóteles?

Para se ter uma visão completa da compreensão que Aristóteles tem do atomismo de Leucipo e Demócrito o ideal seria coletar, examinar e discutir todas as alusões que ele faz ao longo do *corpus* que chegou até nós. Tal trabalho poderia ser organizado partindo de duas premissas: (1) de que há grupos de tratados que têm maior afinidade, como fica evidente pelo programa de *Meteorológica* I,³¹ e (2) de que cada tratado pode ser tomado como uma unidade, o que permitiria uma subdivisão adicional. Essa última premissa remove ainda outras exigências que poderiam ser postas, como, por exemplo, a necessidade de se abordar os tratados segundo uma ordem específica (temática ou

devido a suas implicações em relação ao modelo atomista (nesta nota ela foi baseada nas traduções de Lucas Angioni [2008] e de Francisco Chorão [2009]). Voltaremos a essa questão nos itens III.1.d e III.1.e.

³¹ Que trataremos mais adiante, na seção I.3.

cronológica). É como se os tratados pudessem ser abordados de forma independente e paralela, uma vez que somente ao final do estudo de cada um individualmente ficaria clara qual a melhor forma de apresentar as relações entre eles.

É preciso, portanto, escolher por onde começar. A opção por *GC*, não é de modo algum necessária, mas também não é totalmente arbitrária. Ocorre que neste tratado há desenvolvimentos bastante extensos a respeito de teses atomistas referidas por Aristóteles, dentre os quais se destacam os de *GC* I.2 e 8. Uma abordagem tão detalhada não ocorre em nenhuma das demais obras do bloco da física.³² Nesses capítulos, Aristóteles não só discute abertamente teses atomistas, como apresenta em detalhes argumentos que poderiam ser atribuídos aos próprios atomistas, como em *GC* I.2, quando ele expõe o argumento pelo qual Demócrito defenderia a existência de corpos indivisíveis, e em *GC* I.8, quando ele expõe qual seria a estratégia de Leucipo para afirmar a existência do vazio como um não-ser sem ferir os requisitos de Parmênides.³³ Esses dois capítulos são, portanto, fundamentais para entender a compreensão que Aristóteles tem sobre o atomismo, pois tocam justamente nos princípios básicos da química atomista: os átomos e o vazio. As referências e alusões ao atomismo em *GC*, porém, como veremos, não se restringem a esses dois capítulos.

Este capítulo pretende lançar as bases para uma avaliação do testemunho de Aristóteles sobre a química atomista. Inicialmente iremos situar o atomismo no contexto da relação de Aristóteles com seus predecessores para, em seguida, avaliar a singularidade de Aristóteles como fonte para o estudo do atomismo antigo. Terminaremos com uma exposição geral do plano de *GC* e com algumas considerações sobre as particularidades do tratamento dado por Aristóteles a Leucipo e Demócrito no tratado, que se constitui numa crítica muito diferente da que é feita às posições platônicas e empedocleanas. Sua

³² Referência ao *bloco* de obras físicas do programa de *Meté.* I.1. É verdade que *Ph.* IV.6-9 contêm uma discussão muito extensa sobre a questão do vazio. Demócrito e Leucipo são mencionados nominalmente no capítulo 6 (213a34 [DK 67 A 19]), mas Diels, por exemplo, não considera os capítulos 7 a 9 como contendo testemunhos efetivos sobre os atomistas. (Note ainda que Diels optou por colocar a passagem de *Física* IV.6 como testemunho de Anaxágoras [59] e, por alguma razão, não julgou necessário repeti-lo como testemunho nem de Leucipo, nem de Demócrito.) C. C. W. Taylor (1999) encontra uma alusão adicional no capítulo 9 (T 52d), ao passo que Salomon Y. Luria (2014) encontra alusões em todos eles, mas ainda assim faz uma porção de recortes. Não parece ser consenso, à primeira vista, que toda a discussão sobre o vazio nestes capítulos possa ser considerada uma refutação direta à posição atomista. Mas este é certamente um tema que merece ser revisitado. (Em se tratando de testemunhos e fragmentos dos Pré-Socráticos, farei referência de modo geral à coleção de DK, que ainda é a mais consolidada. Eventuais referências a outras coletâneas serão feitas utilizando as seguintes siglas: SL para Luria [2014]; T para Taylor [1999] e WL para Leszl [2009].)

³³ Sobre os requisitos de Parmênides e o modo como Leucipo lidaria com eles, na interpretação de Aristóteles, ver as seções II.2.b e II.2.c.

crítica aos atomistas será muito mais respeitosa, chegando até mesmo a ensejar um elogio franco da atitude geral de Leucipo e Demócrito frente à pesquisa sobre a natureza.

1. Aristóteles e seus predecessores

Aristóteles parece ter o costume de iniciar suas pesquisas dirigindo questões primeiramente àqueles que o antecederam no tipo de investigação em que ele pretende se lançar. No âmbito da física, ele percebe que seus predecessores — a quem ele chama às vezes de *físicos* (φυσικοί), às vezes de *fisiólogos* (φυσιολογοί)³⁴ — se interessavam e se dedicavam a estudar boa parte dos temas que ele considera parte dessa disciplina: Como explicar a regularidade em um mundo em constante mudança? Não é paradoxal que a mudança seja uma constante? Por que as coisas nascem e morrem e por que certas coisas que nascem são tão semelhantes a coisas que já morreram? Há algo que permanece?

Aristóteles vê seus predecessores defendendo teorias que se opõem. Se, por um lado, as diferentes teorias por vezes enfatizam aspectos diferentes da realidade e acabam, assim, explicando-a apenas parcialmente, por outro, quando tomadas em conjunto, elas acabam se complementando e assim tocam quase todos os temas que interessam à pesquisa física. Para Aristóteles, então, seus predecessores, tomados em conjunto, terão se aproximado da verdade,³⁵ sem, contudo, terem produzido uma teoria sistemática, capaz de abarcar todos os fenômenos da natureza. Da perspectiva privilegiada de quem tem uma visão panorâmica de todas essas teorias, Aristóteles parece ter a intenção de operar uma síntese, captando elementos opostos presentes nestas teorias e propondo soluções que os harmonizem, de modo a dar conta da explicação da maior gama possível de entes e processos naturais.

Uma questão importante, já mencionada no início deste capítulo, diz respeito ao modo como Aristóteles apresenta as doutrinas de seus predecessores. É evidente que o testemunho aristotélico é crucial na reconstrução da doutrina dos primeiros filósofos e o é ainda mais no caso dos atomistas devido à brevidade dos fragmentos existentes. No entanto, essa não é uma tarefa trivial devido às peculiaridades do testemunho aristotélico. Um dos primeiros autores a chamar a atenção para essas dificuldades foi Cherniss (1935). Segundo ele, para Aristóteles, as descobertas de seus predecessores funcionavam como

³⁴ Ver, por exemplo, φυσικοί em *Metaph.* K.10 1067a6, Λ.4 1071b27; *Ph.* I.2 184b17, 187a12, III.5 205a5; e φυσιολογοί em *Metaph.* A.9 992b4; *Ph.* III.6 206b23, VIII.8 265a3.

³⁵ Cf. *Metaph.* α.1 993a30-b3.

um substrato sobre o qual ele podia produzir sua própria filosofia. Apesar disso, não obstante o fato reconhecido de que Aristóteles podia apresentar algo diferente do que seriam as opiniões exatas de seus predecessores, Cherniss notou que muitos historiadores da filosofia ainda eram bem pouco cuidadosos ao utilizar seus testemunhos (1935, p. ix).

Embora Aristóteles seja uma das testemunhas mais próximas dos Pré-Socráticos à nossa disposição, seu relato é profundamente marcado por suas próprias posições e afinidades teóricas. A proximidade relativa de Aristóteles junto aos primeiros filósofos gregos, não apenas no tempo, mas especialmente no espírito, é enfatizada por W. K. C. Guthrie (1957). Em torno disso também se baseia seu principal argumento para defender a confiabilidade de Aristóteles contra o que ele entendia serem os ataques de Cherniss e J. B. McDiarmid (1953). Há boas razões para considerar o testemunho de Aristóteles, por exemplo, melhor do que o de Platão, ao se considerar a forma do discurso pelo qual ocorre a transmissão. Os diálogos de Platão, de indiscutível riqueza filosófica, são também composições poéticas com personagens, tramas e diferentes camadas de ação e discurso. Teorias pré-platônicas apresentadas na voz de diferentes personagens podem adquirir tonalidades diferentes, de acordo com a discussão em pauta. Os diferentes pontos de vista que estão em jogo nem sempre são explicitados, nem são passíveis de serem facilmente distinguidos. Essas características não comprometem de modo algum a mensagem filosófica de Platão, mas certamente dificultam o trabalho de reconstrução das doutrinas de outros pensadores a partir do testemunho platônico.

A passagem de Aristóteles pela Academia platônica é relevante, não apenas por causa das inovações de Platão — e de Sócrates — em relação à terminologia e a conceitos filosóficos, mas especialmente por causa da dialética.³⁶ Aristóteles provavelmente iniciou seus estudos na Academia lendo (ou ouvindo) diálogos. Ele deve ter aprendido a filosofar exercitando a dialética e, ao que parece, acabou, ele mesmo, se tornando um autor de diálogos. Ainda que a porção do seu *corpus* a que temos acesso seja composta fundamentalmente por tratados e /ou notas de aula, sabemos por meio do testemunho de Cícero que ele era um prolífico e talentoso autor de diálogos (*Ac. pr.* II 38, 119). Entretanto, mesmo nos tratados, podemos observar o procedimento dialético-dialógico. Poderíamos supor que Aristóteles pensa em diálogos, mesmo quando escreve na forma de tratados. Assim, quando ele coloca teorias de um filósofo contra outras, ou contra suas

³⁶ Cf. BARNEY, 2012, p. 102. Catherine Collobert (2002) fornece uma boa descrição do método dialético de Aristóteles. Ela inclusive articula muito bem sua visão de Aristóteles como historiador da filosofia, enfatizando sua abordagem teleológica sobre a história da filosofia.

próprias, ele poderia efetivamente estar pensando na forma de uma discussão ficcional entre personagens, como numa peça de teatro. Assim como no enredo de uma peça de teatro, essas discussões precisam chegar a uma conclusão na composição final. Isso não quer dizer, porém, que Aristóteles tivesse como procedimento a atitude de manipular as doutrinas de seus predecessores para fazê-las convergir para um determinado fim. Essa ilustração sugere apenas um possível método de composição que ele poderia utilizar para passar seus pensamentos para a forma escrita, *depois* de ter chegado às suas conclusões.

Como notou Gemelli-Marciano (2007, p. 109-110), o procedimento dialético de Aristóteles, tal como descrito nos *Tópicos*, parece evocar certos esquemas que eram empregados nas discussões da Academia. Alguns desses esquemas, como, por exemplo, o modo como ele opõe o atomismo de Leucipo à doutrina eleata em *GC I.8* podem ser, na verdade, artificiais, ainda que Aristóteles não o faça de má-fé, mas por estar acostumado a lidar com seus predecessores conforme o modo como se lidava com eles nas discussões na Academia.

O maior erro, portanto, na utilização do testemunho aristotélico talvez seja ignorar que ele, enquanto filósofo, tinha o seu próprio programa, e tomar seu relato como estritamente histórico.³⁷ Cherniss alerta repetidas vezes que

Não há relatos “doxográficos” nas obras de Aristóteles, porque Aristóteles não era um doxógrafo, mas um filósofo tentando construir uma filosofia completa e definitiva. Para ele — como para todo filósofo — as doutrinas de seus predecessores eram materiais a serem remodelados para o seu propósito particular. Em sua nova forma, elas somente poderão ser úteis ao historiador da filosofia se o processo de interpretação de Aristóteles puder ser revertido de modo a regenerá-las na forma que tinham antes de Aristóteles tê-las empregado como seu material. (1935, p. 347)³⁸

Para Cherniss, *doxógrafo* é um autor expressamente interessado em oferecer um relato de doutrinas transmitidas em linguagem contemporânea. Ainda que os assim chamados doxógrafos antigos possam estar sujeitos às mesmas falhas de interpretação,

³⁷ Digo “estritamente” porque parte da crítica feita contra Cherniss tem a ver com a amplitude que o termo *história* e seus correlatos passou a assumir, particularmente o título de *historiador* (cf., por exemplo, COLLOBERT, 2002). Cherniss nega a Aristóteles o *título* de historiador tomando por base um entendimento contemporâneo da profissão. Isso, por sua vez, tem a ver com os critérios para a pesquisa historiográfica. Contra essa posição, estudiosos como Guthrie (1957), Martial Guérault (1979) e a própria Collobert defendem o direito de Aristóteles ao título de historiador. Essa discussão, no entanto, me parece desviar do cerne da crítica de Cherniss, a saber, a qualidade do testemunho aristotélico enquanto relato histórico, isto é, em termos da possibilidade de reconstrução de doutrinas pré-aristotélicas o mais livre possível (se é que isso é possível) de “preconceitos aristotélicos”.

³⁸ “There are no ‘doxographical’ accounts in the works of Aristotle, because Aristotle was not a doxographer but a philosopher seeking to construct a complete and final philosophy. For him – as for every philosopher – the doctrines of his predecessors were materials to be remoulded for his own purpose; in their new form they can be of use to the historian of philosophy only if Aristotle’s process of interpretation can be reversed so as to regenerate them in the form they had before Aristotle employed them as his material.”

anacronismos e todo tipo de “erro” que podem ser também atribuídos a Aristóteles, o que importa aqui é sua atitude em relação a essas doutrinas. Enquanto um “mal” doxógrafo talvez tenha uma intenção oculta quando seleciona citações e prepara seu relatório, o doxógrafo “sincero” tentaria fornecer a melhor versão possível como base para futuros trabalhos.

De todo modo é provável que o procedimento de Aristóteles incluísse uma coleta de material “doxográfico” antes da elaboração dos tratados. Não me refiro aqui ao sumário doxográfico que aparece nos primeiros capítulos de muitos dos tratados de Aristóteles, mas a uma atividade de coleção e catalogação extensiva de doutrinas independente da elaboração dos tratados e de seus primeiros capítulos. O resultado seria, segundo Jaap Mansfeld (1999, p. 28-30), uma coleção de doutrinas particulares na forma de citações ou breves notícias, com uma atualização preliminar de vocabulário, não ainda articuladas nos esquemas dialéticos em que elas seriam apresentadas posteriormente. O próprio Aristóteles descreve assim seu procedimento nos *Tópicos*:

Quanto às proposições, devemos selecioná-las segundo aquelas mesmas distinções que acima estabelecemos entre elas: ou recorreremos às opiniões de toda a gente, ou às da maioria, ou às dos sábios (e de entre estes, ou às de todos eles, ou às da maioria, ou às dos mais conceituados), ou às que não aparentam ser contrárias à opinião geral; interessam também todas as que são conformes a um ramo específico do conhecimento. Deve-se formular ainda proposições que sejam contraditórias daquelas que se apresentam como contrárias às geralmente aceitas, conforme dissemos acima. É útil também formulá-las escolhendo não apenas as que são conformes à opinião geral, mas também as que se assemelham a estas, como, por exemplo, que “sensações contrárias são apreendidas pelo mesmo sentido” (dado que são objeto do mesmo conhecimento), ou que “nós vemos alguma coisa porque recebemos algo, e não porque emitimos algo a partir de nós” [...]

As proposições que parecem verificar-se em todos, ou na maioria dos casos, devemos tomá-las como “princípio” e como uma tese válida, dado que são propostas como tese por quem nunca observou uma circunstância em que as coisas se passassem de modo distinto.

Temos igualmente de as recolher nos textos que circulam escritos, elaborando listas separadas das hipóteses formuladas sobre cada assunto, por exemplo, sobre o “bem”, ou sobre o “ser vivo”, ou, no caso do “bem”, sobre todas as espécies possíveis de “bem”, começando naturalmente por definir a sua essência. Convém igualmente referenciar as opiniões de cada pensador individual, registrando, por exemplo que, “segundo Empédocles, são quatro os elementos que compõem os corpos”; qualquer pessoa pode, de fato, propor como tese a opinião expressa por um pensador reputado. (I.14 105a34-b18)³⁹

As obras dos peripatéticos Teofrasto, Eudemo e Meno atestam esse procedimento. Os três eram do Liceu. Teofrasto, com sua obra *Opiniões Físicas* (Φυσικῶν δοξῶν), é provavelmente a principal fonte da tradição doxográfica; Eudemo trabalhou em histórias

³⁹ Tradução de José Segurado e Campos (2007), com ajustes para a grafia do português brasileiro.

da teologia, da astronomia e da matemática; e Meno é autor de uma história da medicina.⁴⁰ Este tipo de trabalho, no entanto, para Aristóteles, não constituía um fim em si mesmo, mas apenas fornecia os meios para se atingir um fim. Relatos isolados seriam considerados como *ιστορία*, que, por si só, teriam pouca relevância filosófica para Aristóteles.⁴¹

Diferentes autores podem ser mais ou menos críticos da abordagem aristotélica e de sua confiabilidade como fonte para se fazer história da filosofia. Mesmo que algumas das premissas e conclusões de Cherniss a respeito das doutrinas dos primeiros filósofos gregos e das críticas que Aristóteles faz a eles possam parecer ultrapassadas,⁴² as premissas do método inaugurado pela sua crítica permanecem válidas: não assumir o relato de Aristóteles como refletindo imediatamente a letra mesma ou o espírito das doutrinas pré-socráticas, mas acercar-se de seu testemunho de modo sistemático, sempre levando em conta seu contexto particular e expandido. Além disso, o relato de Aristóteles deve ser julgado somente depois de termos clareza a respeito das razões que o levaram a mobilizar as doutrinas e os pensadores que ele emprega. Cito Cherniss porque ele tratou extensa e exclusivamente do problema do testemunho aristotélico e, de certa forma, consolida a necessidade de se problematizar essa questão. Desde então, qualquer autor que se debruce sobre a questão historiográfica envolvendo os filósofos Pré-socráticos precisa, de um modo ou de outro, abordar este problema metafilosófico.

Voltaremos a esse ponto especificamente em relação ao atomismo mais adiante.⁴³ Antes, porém, é preciso dizer algo sobre o contexto da recepção do atomismo à época de Aristóteles.

2. O contexto da recepção do atomismo à época de Aristóteles

Já havia, entre as fontes antigas, alguma dificuldade em precisar a origem do atomismo, algo que se reflete na escassez de informações a respeito de Leucipo,

⁴⁰ Cf. KIRK e RAVEN, 1957, p. 3; BARNEY, 2012, p. 103.

⁴¹ A compreensão do termo *ιστορία*, que dá origem à nossa palavra moderna *história*, é fundamental para a discussão do caráter da apropriação e do uso que Aristóteles faz das doutrinas de seus predecessores. Segundo David T. Runia (2009, p. 14), há certa confusão a respeito desse termo, que comumente é lido de modo anacrônico. Isso é crucial para decidir o caráter não só do procedimento de Aristóteles, mas também do de Teofrasto. Uma boa explicação sobre o significado de *ιστορία* para Aristóteles e qual poderia ser sua filosofia da história diante de sua visão de *ιστορία*, bem como o contraste com o objetivo da *φιλοσοφία*, é dada por C. Thomas Powell (1987).

⁴² Cf. MANSFELD, 1999, p. 41, n. 23.

⁴³ Na seção I.3.

reconhecido como o primeiro proponente grego da teoria. É muito difícil dizer qualquer coisa sobre a biografia de Leucipo. Sabemos que ele viveu no séc. V aec por causa da sua relação com Demócrito, de quem temos indicações mais precisas. Diógenes Laércio, que costuma apresentar todas as histórias que ele encontra sobre um filósofo, mesmo que sejam contraditórias, nos fornece apenas duas linhas de caráter biográfico sobre Leucipo: “Leucipo eleata, ou, como dizem alguns, abderita, ou, segundo outros, milésio, ouviu a [isto é, aprendeu com] Zenão” (D. L. IX 30 [DK 67 A 1]).⁴⁴ Mais adiante, no capítulo sobre Epicuro, Diógenes informará que Epicuro nem sequer considerava que Leucipo tivesse existido de fato. Outras notícias estabelecem uma relação (não direta, evidentemente) entre Leucipo e Pitágoras (Jâmblico em DK 67 A 5) e dizem que Leucipo teria sido discípulo de Melisso (Tzetzes, também em DK 67 A 5). Teofrasto (*apud* Simp. *in Ph.* I.2 [184b15] 28.4-16 [DK 28 A 8; DK 67 A 8]), refletindo talvez o consenso geral do Liceu a respeito da origem de Leucipo, não sabe ao certo se Leucipo é de Eleia — e, portanto, discípulo de Parmênides e de Xenófanos — ou de Mileto, onde teria se vinculado à tradição jônica. O problema em torno da pátria de Leucipo acaba servindo, como destaca Morel, de imagem para uma dupla filiação teórica, pois a transposição da filiação doutrinal para a pátria pode ser um indicativo da presença de um espírito duplo em sua teoria (MOREL, 1996, p. 102, n. 27). Como eleata, ele conservaria na concepção do ser os requisitos de Parmênides, mas como jônico, ele afirmaria a existência do movimento e buscaria *um* princípio (o que sugere um certo monismo) para unificar a pluralidade percebida na matéria (1996, p. 47).⁴⁵

Não obstante, como destaca McDiarmid (1953, p. 126), as relações estabelecidas por Teofrasto não permitem dizer nada do ponto de vista histórico sobre a verdadeira origem de Leucipo. Aliás, é possível que as associações que serão feitas por autores posteriores a Aristóteles e Teofrasto de Leucipo com Abdera derivem simplesmente da associação que Aristóteles faz entre Leucipo e Demócrito. Para McDiarmid, a única informação biográfica segura que Aristóteles fornece sobre Leucipo é de que Demócrito — este sim, de Abdera — foi seu discípulo. Alfieri, por sua vez, constrói uma espécie de narrativa que tenta harmonizar todas as informações que temos disponíveis. Ele considera

⁴⁴ Também dizem que Leucipo é discípulo de Zenão, Clemente de Alexandria (séc. II-III [DK 67 A 4]) e Hipólito (séc. III [DK 67 A 10]).

⁴⁵ Cf. também BETEGH, 2012, p. 138, que exemplifica a dualidade entre a origem milésia ou eleata de Leucipo a partir da questão do movimento: um Leucipo milésio não teria se importado em oferecer uma causa para o movimento, ao passo que um Leucipo eleata teria proposto o vazio justamente como causa ou viabilizador do movimento.

que Leucipo era originalmente de Mileto e que chegou a Abdera depois de passar um período em Eleia (1979, p. 22).⁴⁶ No entanto, não há nenhum elemento que nos permita comprovar essas informações, nem atestar a trajetória sugerida por Alfieri.⁴⁷

Leucipo, teria sido o autor de duas obras: *Grande Cosmologia* (DK 67 B 1a) e *Sobre a Inteligência* (DK 67 B 2). Destas, chegou até nós somente um único fragmento da segunda (o fragmento B 2).

De modo geral, a doxografia não faz distinção doutrinal entre Leucipo e Demócrito. O caso mais significativo de uma aparente distinção é, sem dúvida, o de GC I.8, onde Aristóteles atribui somente Leucipo a querela com o eleatismo. O que chama a atenção, porém, na doxografia posterior, é que, com exceção de um único testemunho de Aécio (DK 67 A 32), os doxógrafos não atribuem a Leucipo as posições céticas que às vezes são vinculadas a Demócrito. Essa distinção poderia ser um indicativo de que Leucipo estaria mais preocupado em salvar os fenômenos do que o Demócrito cético, afirmando sua realidade e fazendo-os funcionar harmonicamente com sua teoria atômica. Para Morel (1996, p. 91), ele tentaria fazer isso através de uma fenomenologia das afecções: ações e afecções de fato existem e são explicáveis a partir dos princípios — átomos e vazio. O Demócrito cético, por sua vez, seria alguém que questiona a realidade dos fenômenos, reconhecendo sua transitoriedade e as dificuldades em se obter um conhecimento definitivo a respeito deles.⁴⁸

Sobre Demócrito há mais informações biográficas, mas, ainda assim, grande parte delas é de cunho anedotário, sendo difícil estabelecer com precisão detalhes sobre o Demócrito histórico. Sabe-se com segurança que ele nasceu no século V aec em Abdera, cidade da Trácia, região grega próxima à atual Turquia. De Diógenes Laércio, podemos extrair as seguintes informações (D. L. IX 41-42 [DK 68 A 1]): que ele mesmo teria escrito no livro conhecido como *Pequena Cosmologia* que era cerca de 40 anos mais jovem do que Anaxágoras; que segundo Apolodoro de Atenas ele teria nascido durante o período relativo à 80ª olimpíada (entre os anos 460 e 457 aec), mas, segundo Trasiló, autor de um prefácio perdido para as obras de Demócrito, ele teria nascido pelo menos

⁴⁶ Esta sugestão já aparecia em Zeller (ZELLER-MONDOLFO-CAPIZZI, 1969, p. 137-138, n. 1), que considerava possível que Leucipo tivesse deixado Mileto por ocasião da destruição da cidade pelo rei persa Dario, depois da revolta de Aristágoras em 499 aec. Leucipo teria buscado asilo em Eleia, onde teria frequentado a “escola de Parmênides” para depois se estabelecer definitivamente em Abdera, onde teria tido Demócrito por discípulo. Outras propostas do que podemos chamar de *viagens de Leucipo* podem ser encontradas em GUTHRIE, 1969, p. 385 & n. 1; GRAHAM, 2009, p. 3, n. 12.

⁴⁷ Cf. GRAHAM, 2009, p. 3-4.

⁴⁸ Cf. DK 68 B 9.

dez anos antes, por volta do ano 470. Outro dado que, segundo Diógenes Laércio, constaria da *Pequena Cosmologia* é que esta obra teria sido escrita 730 anos depois da queda de Troia, o que, segundo os cálculos de G. S. Kirk e J. E. Raven (1957, p. 402), situaria a publicação do livro no ano 454, o que é muito cedo. O mais provável, segundo eles, é que o livro tenha sido concluído por volta do ano 430. O que podemos dizer com alguma segurança é que Demócrito era contemporâneo de Sócrates e que, inclusive, morreu depois de Sócrates (morto prematuramente em 399). Diante das informações disponíveis, Denis O'Brien (1994, p. 677) conclui que as datas mais razoáveis para o nascimento e a morte de Demócrito são entre 470 e 469 aec e entre 380 e 379, respectivamente.

O anedotário em torno de Demócrito sugere que ele teria recebido uma grande herança de seu pai e que ele teria usado esses recursos para empreender uma série de viagens pela Ásia, onde teria estabelecido contato com os magos caldeus, chegando talvez até à Etiópia e à Índia⁴⁹ (D. L. IX 35 [DK 68 A 1]). Teria sido depois de retornar de suas viagens que ele viria a se dedicar à filosofia, tornando-se um autor extremamente prolífico. O catálogo de obras de Demócrito, compilado por Trasilo, é bem vasto, tratando dos mais diversos assuntos como ética, filosofia natural, matemática, gramática, literatura, medicina e outras artes (D. L. IX 46-49 [DK 68 A 1]). As obras de Demócrito teriam sido inicialmente bastante difundidas, mas eventualmente se perderam. Quanto à razão pela qual elas teriam sido gradativamente perdidas, Gemelli Marciano sugere (2007, p. 1) que o advento do atomismo de Epicuro pode ter tido um papel importante nesse processo, pois este poderia ter sido percebido como a versão mais atual da doutrina atomista, fazendo com que os textos originais de Demócrito e Leucipo fossem buscados com uma frequência cada vez menor.

Um ponto que gera curiosidade desde a antiguidade é o silêncio de Platão com relação a Demócrito.⁵⁰ Considerando a quantidade de obras e sua aparente difusão, seria muito estranho que Platão não tivesse ouvido falar de Demócrito e nem tivesse tido acesso algumas de suas obras. Tal silêncio acabou gerando diversas anedotas. Uma das mais famosas é a de que Platão, vendo em Demócrito um grande rival, queria comprar e

⁴⁹ Onde teria tido contato com filósofos locais que os gregos do período helenístico chamavam de *gimnosofistas* (sábios nus). Esse tipo de história se baseia em (ou alimenta) suposições a respeito da influência mútua entre os atomismos grego e indiano.

⁵⁰ Mas Demócrito não é o único filósofo importante sobre quem Platão silencia. Ele também nunca menciona Diógenes de Apolônia, outro nome que era extremamente conhecido em sua época. Cf. GEMELLI-MARCIANO, 2007, p. 42.

queimar todos os livros de Demócrito que ele conseguisse adquirir. Platão, porém, teria sido dissuadido de fazê-lo por dois pitagóricos, Amiclas e Clínias, que teriam lhe mostrado que isso não daria o resultado esperado posto que as obras de Demócrito já eram muito difundidas àquela época. O próprio Diógenes Laércio considera que o fato de Platão não mencionar Demócrito em nenhum de seus diálogos seria resultado do medo que ele teria de se confrontar com o “príncipe dos filósofos” (D. L. IX 40 [DK 68 A 1]).⁵¹

Morel fornece dois exemplos do que ele considera alusões a Demócrito (ou ao atomismo) em Platão (1996, p. 37, n. 1). A primeira passagem é *Ti.* 48b-c, onde Timeu anuncia a necessidade de tratar da geração dos elementos e sugere que eles sejam tratados como se fossem as letras e sílabas que formam o universo.⁵² A segunda passagem é *Sph.* 246a-b, onde o estrangeiro de Eleia estabelece a oposição entre os *filhos da terra* e os *amigos das formas*. Os atomistas, com sua doutrina corporalista-materialista poderiam figurar entre os filhos da terra.⁵³ Essas possíveis alusões⁵⁴ de Platão a Demócrito são meramente hipotéticas e não fornecem insumos adicionais para uma reconstituição da doutrina atomista. Ao contrário, elas dependem de uma reconstituição prévia a partir de outras fontes, como Aristóteles, para serem percebidas. Quanto à Aristóteles, em geral, não se levanta dúvidas a respeito do fato de ele ter tido acesso direto aos escritos de Demócrito. O problema é que, apesar de fazer inúmeras referências a Demócrito, ele nunca cita diretamente (a não ser termos esparsos) e nem ele, nem Teofrasto fazem referência aos títulos das obras que estavam consultando.⁵⁵

⁵¹ Diógenes, porém, também dá a notícia (D. L. IX 37 [DK 68 A 1]) de que Trasilo acreditava que, se o diálogo perdido *Os Rivais* fosse mesmo de Platão, então o jovem personagem não nomeado que discute com Sócrates poderia ser Demócrito.

⁵² O que remete a GC I.2 315b6-15.

⁵³ Cf. CORNFORD, 1935, p. 231-232.

⁵⁴ Outras possíveis alusões são sugeridas ainda em GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 45-47, e PEIXOTO, 2017.

⁵⁵ Além da linha peripatética de recepção do atomismo de Leucipo e Demócrito na antiguidade, que além de Aristóteles inclui também Aécio, Alexandre de Afrodísias e Simplicio, Morel identifica (1996, p. 38) ao menos mais três linhas. A primeira é a linha *pirrônica*, transmitida por Sexto Empírico e Galeno, que refletiria a influência de Demócrito sobre Pirro e vê Demócrito como uma espécie de protocético. Galeno, porém, também é influenciado por Aristóteles (cf. MOREL, 1996, p. 109). A linha cética também se observa na construção do livro IX de Diógenes Laércio, que liga o ceticismo ao atomismo, propondo uma relação entre Anaxarco de Abdera (que viria a ser acompanhado por Pirro de Élis), via Nessa de Quios, que teria sido aluno de Demócrito, Metrodoro de Quios (aluno de Nessa) e Diógenes de Esmirna, aluno de Metrodoro (D. L. IX 58 [DK 69 A 2; DK 72 A 1]; IX 61). A segunda é a linha *neoacadêmica*, que emerge no interior da Nova Academia, da qual depende o testemunho de Cícero e também de Plutarco. Um traço interessante desta linha é a tentativa de harmonizar o atomismo com o platonismo (cf. Plutarco, *De prim. frig.* 948c [não em DK; SL 506]). Segundo Gemelli Marciano (2007, p. 91-92), Plutarco é o principal representante de uma linha interpretativa que coloca um Demócrito não oposto, mas de certo modo subordinado a Platão. Ou seja, um Demócrito que só é bem avaliado quando sua doutrina concorda com a de Platão. No caso específico desta passagem, Plutarco sugere que os átomos de Demócrito são princípios inteligíveis e, portanto, incorpóreos, tal como são as superfícies elementares do *Timeu* (53c-55c). Esta interpretação é

É preciso dizer ainda algo sobre a biografia de Aristóteles, que nasceu em Estagira, cidade próxima à fronteira com a Macedônia, que eventualmente foi anexada pelo império macedônico. Chegou em Atenas no ano 367 aec e teria frequentado a escola de retórica Isócrates antes de ingressar na Academia de Platão. Nesta época, Platão teria delegado a direção da Academia a Eudoxo de Cnido, filósofo que tinha grande interesse em questões cosmológicas e cuja influência sobre Aristóteles pode ser atestada em *Sobre o céu* (doravante *DC*)⁵⁶ e *Meteorológica*.⁵⁷ Aristóteles provavelmente teve contato com as obras de Demócrito na Academia platônica. Gemelli Marciano sugere (2007, p. 52-53) que a própria anedota sobre a intenção de Platão de queimar as obras de Demócrito pode ter tido origem em certo conflito surgido no interior da Academia devido à circulação de obras de Demócrito entre os membros, especialmente Aristóteles. A menção aos pitagóricos Amiclas e Clínias sugere que os textos de Demócrito poderiam ter sido introduzidos pelos membros “pitagorizantes” da Academia, pois já nessa época se fazia certa associação entre Demócrito e o pitagorismo. Outra anedota, fornecida por Cláudio Eliano (*VH* III.19; séc. II-III), fala de Aristóteles dirigindo questionamentos de forma agressiva a um Platão de oitenta anos que, desacompanhado de seus discípulos mais fiéis (por ocasião de uma doença de Espeusipo e de uma ausência de Xenócrates), se vê obrigado a retirar-se da discussão. Gemelli Marciano conecta essas duas anedotas e sugere, a partir do modo como Aristóteles frequentemente contrapõe as doutrinas de Platão com as de Demócrito (especialmente em *GC*), que o elemento desestabilizador que Aristóteles utiliza contra Platão na segunda anedota pode ser justamente Demócrito. Para os peripatéticos (e a primeira anedota é de origem peripatética),⁵⁸ as doutrinas de Demócrito podem ter sido algo que Platão considerava capaz de afetar o seu prestígio, daí a ideia (obviamente ficcional) de tentar queimá-las, para evitar que isso acontecesse.

provavelmente uma extrapolação da ideia de que, no atomismo, o sensível é explicado ou tem sua origem em algo que é invisível e privado de qualidades: se todo corpo é por natureza sensível (o que implica em ter qualidades) ou, ao menos, tem a potência de sê-lo, não sendo, por exemplo, por causa de uma limitação física, como algo que é invisível apenas por um problema de resolução (ser muito pequeno), então aquilo que é invisível e sem qualidades é necessariamente não corpóreo e de outra ordem. Daí a suposição de que seja apenas inteligível e incorpóreo. Existe, por fim, a linha *epicurista*, que acaba sendo profundamente influenciada pela crítica de Aristóteles ao atomismo, apesar de Epicuro ter tido acesso aos escritos de Demócrito e contado com os ensinamentos de Nausífanos de Téos, herdeiro da tradição abderita.

⁵⁶ Utilizarei *DC* para me referir ao tratado de modo geral, mas as citações serão feitas pela sigla *Cael.*, conforme o dicionário Liddell-Scott-Jones (1996) (doravante LSJ).

⁵⁷ Cf. MESQUITA, 2005, p. 73-74.

⁵⁸ Diógenes Laércio (D. L. IX 40) a reporta como tendo sido transmitida por Aristoxeno de Tarento, discípulo de Aristóteles.

Disso se extrai que, provavelmente, os primeiros contatos de Aristóteles e seus companheiros mais próximos, dentre os quais Teofrasto e Eudemo, com a obra de Demócrito ocorreram ainda na Academia, proporcionados provavelmente por simpatizantes do pitagorismo.

3. Aristóteles como fonte para o atomismo

Aristóteles é nossa principal testemunha sobre a física e a química atomistas tanto de um ponto de vista cronológico — é a testemunha mais próxima no tempo — quanto pela quantidade de textos que aludem ou discutem as teses atomistas. Seu interesse se concentra nos princípios atomistas, que ele julga insuficientes para explicar o movimento e dar conta de todos os fenômenos naturais. Segundo Aristóteles, Leucipo e Demócrito submetem a natureza ao regime do acaso e da necessidade, não tendo descoberto uma causa final. Seu esquema causal, portanto, seria insuficiente. Morel resume assim a leitura de Aristóteles sobre a física atomista:

as únicas realidades são os átomos e o vazio. Todo o resto não passa de convenções. Tais realidades fundamentais são as causas de todas as modificações da matéria. Os átomos, cujas formas são infinitas em quantidade, são infinitos em número. Eles realizam um movimento eterno no vazio ilimitado. Ao se associarem, tais átomos constituem agregados provisórios. As únicas diferenças que caracterizam os átomos, diz Aristóteles, são diferenças de figura, de ordem e de posição. Aquilo que nós percebemos não é, portanto, nada além da aparência destas realidades imperceptíveis. Na prática, toda a física pode remeter a estes princípios sem a necessidade de invocar qualquer outra explicação. Não há nenhum desígnio racional, nenhuma finalidade que presida a formação dos mundos e dos fenômenos naturais. O universo é igualmente dominado por uma necessidade mecânica e um acaso, que não pode ser outra coisa a não ser esta ausência de uma causa inteligente ou final. Tal é a imagem dominante que podemos recuperar dos testemunhos, na falta de fragmentos, concernentes à física. (1996, p. 20-21)⁵⁹

Para Morel (1996, p. 38), Aristóteles tende a simplificar a doutrina atomista e a ocultar a variedade de relações causais que ela procura estabelecer. Há indícios, porém, de que ele conhecia efetivamente a etiologia de Demócrito, como a passagem de *Partes dos animais* onde Aristóteles diz que Demócrito talvez seja quem mais tenha se

⁵⁹ “La physique des premiers atomistes peut donc se résumer ainsi : les seules réalités sont les atomes et le vide. Tout le reste n’est que conventions. Ces réalités fondamentales sont les causes de toutes les modifications de la matière. Les atomes, de formes en quantité infinie, sont infinis en nombre. Ils sont engagés dans un mouvement éternel dans le vide illimité. En s’associant, ces atomes constituent des agrégats provisoires. Les seules différences qui caractérisent les atomes, dit Aristote, sont des différences de figures, d’ordre et de position. Ce que nous percevons n’est donc que l’apparence de ces réalités imperceptibles. En droit, toute la physique peut dès lors se rapporter à ces principes sans qu’il soit besoin d’invoquer d’autre explication. Il n’y a aucun dessein raisonnable, aucune finalité qui président à la formation des mondes et aux phénomènes naturels. Aussi l’univers [21] est-il dominé par une nécessité mécanique et un hasard qui n’est peut-être autre chose que cette absence de cause intelligente ou finale. Telle est l’image dominante que nous recueillons des témoignages, à défaut de fragments concernant la physique.”

aproximado de uma definição da essência e da substância (que são as portadoras, no caso da geração dos animais, da causa final) (PA I.1 642a24-28 [DK 68 A 36]). Demócrito não teria chegado propriamente a elaborar formalmente uma noção de substância, mas teria se dedicado à investigação “das coisas elas mesmas”.⁶⁰

Por outro lado, Aristóteles demonstra uma estima real pelos atomistas, haja vista os francos elogios que ele lhes dedica.⁶¹ Ele teria escrito ao menos três livros dedicados exclusivamente a Demócrito: dois tratados perdidos intitulados *Problemas extraídos das obras de Demócrito*,⁶² mencionados por Diógenes Laércio (D. L. V 26), e o tratado *SD*, do qual foi conservada uma citação relativamente longa no comentário de Simplício a *DC*.⁶³

Quanto aos comentadores de Aristóteles, é muito pouco provável que eles tenham tido acesso direto a obras de Demócrito sobre a natureza. Eles, de um modo geral, se limitam a comentar as passagens do próprio Aristóteles, sem fazer citações adicionais. Simplício é um caso emblemático porque, no caso de Demócrito, ele não emprega seu procedimento usual, que é o de acrescentar a seu comentário as passagens originais que ele julga estarem sendo referidas por Aristóteles. Esse é um possível indício de que, ao contrário do que acontece com boa parte dos Pré-Socráticos, ele não tinha acesso a textos originais de Demócrito.⁶⁴

Esta dissertação adota como premissa a tese de que o testemunho de Aristóteles sobre o atomismo é mais complexo e mais rico do que o que se pode depreender dos recortes realizados pelas coletâneas de testemunhos, especialmente o de Diels-Kranz. O objetivo não é provar essa tese, uma vez que ela demandaria um trabalho ainda maior, mas evidenciar elementos que a corroboram tomando por base a leitura de um dos tratados em que os atomistas são discutidos mais extensamente por Aristóteles. Para tanto, é

⁶⁰ Este tipo de investigação das coisas mesmas Morel associa à investigação de uma porção de casos particulares e a uma busca por suas causas: “Les atomistes se distinguent donc, dans ce cadre doxographique, par leur capacité à aborder une multiplicité de cas particuliers” (1996, p. 42). “Démocrite élabore une série d’investigations causales particulières dont Aristote n’ignore assurément ni l’existence ni la teneur.” (p. 43).

⁶¹ Cf., por exemplo, GC I.2 315a34-b6, 316a5-14, I.8 324b35-325a2 e 325b12-15.

⁶² Προβλήματα ἐκ τῶν Δημοκρίτου.

⁶³ Περὶ Δημοκρίτου, Simp. in *Cael.* I.10 [279b12] 294.33-295.24 (DK 68 A 37).

⁶⁴ Gemelli Marciano (2007, p. 32-34) afirma que o testemunho dos comentadores de Aristóteles é completamente inútil para a reconstrução das doutrinas atomistas porque eles não tiveram acesso aos textos originais. Além disso, eles não teriam a pretensão de oferecer interpretações “originais” sobre os autores citados por Aristóteles, limitando-se a acatar as posições do “mestre” e explicá-las. Isso me parece um pouco radical demais. Ainda que os comentários não nos permitam acessar as ideias mais originárias de Leucipo e Demócrito, eles nos ajudam a ler Aristóteles, o que, por sua vez, auxilia no entendimento de como Aristóteles entendia os atomistas, o que é útil para qualquer tentativa de decodificar o testemunho do próprio Aristóteles.

fundamental estender o exame do que se considera o testemunho de Aristóteles ao contexto mais amplo da discussão que está sendo travada no âmbito do próprio tratado aristotélico. Isso pode ser realizado tanto pela expansão do recorte nos trechos em que os atomistas são claramente identificados — seja por serem referidos nominalmente, seja porque são referidos indiretamente através de alusões a elementos de sua doutrina — quanto através da identificação de momentos em que as alusões são mais sutis. De certa maneira, este procedimento se enquadra na tradição das coletâneas iniciada por Diels-Kranz. Uma diferença importante, porém, é a ampliação do recorte para poder capturar melhor o contexto em que os atomistas são introduzidos.⁶⁵ Tal expansão pode ser crucial para fazer a modulação do teor do testemunho.⁶⁶ Uma discussão importante que ainda se encontra em aberto, por exemplo, é o caso de *GC* I.2, onde Aristóteles trata da questão da divisibilidade. Desde Filopono até os dias atuais ainda se discute até que ponto os argumentos apresentados por Aristóteles correspondem literalmente aos argumentos de Demócrito, como se fossem quase uma citação, ou se são uma paráfrase, ou ainda onde começa e onde termina o trecho ou os trechos que podem ser mais propriamente atribuídos a Demócrito.⁶⁷

Uma vez que os atomistas são enquadrados por Aristóteles na categoria dos físicos (ou fisiólogos), é natural que o presente exame se volte para as obras que tratam da física aristotélica. Em *Meteorológica* I.1, Aristóteles apresenta o que pode ser entendido como uma espécie de programa (ou percurso, μέθοδος) de sua filosofia natural:

Tratou-se anteriormente (A) (1) das primeiras causas da natureza e de todos os movimentos naturais, bem como (2) da translação ordenada dos astros nos céus e (3) dos elementos dos corpos — de quantos e quais são, e de suas transformações recíprocas — e (4) da geração e da corrupção em geral. O que resta ainda é (B) considerar uma parte deste percurso (μέθόδου), a que todos os predecessores chamaram meteorologia: isto é, tudo aquilo que ocorre conforme a natureza, embora mais desordenadamente do que o primeiro elemento dos corpos, e que se localiza no lugar mais próximo da translação dos astros, como, por exemplo, a via láctea, os cometas, aparições inflamadas e móveis,⁶⁸ e tudo mais que podemos assumir como propriedades comuns ao ar e à água, bem como os vários tipos e porções de terra e suas propriedades, a partir dos quais consideraremos as causas dos ventos e dos terremotos, e tudo o mais que vem a ser por causa dos movimentos destes. Se, por um

⁶⁵ Para facilitar a consulta ao texto de *GC*, incluí como *Apêndice* os recortes pertinentes, bem como uma lista de referências cruzadas para as principais coletâneas de referências aos atomistas. Por esta razão não serão indicadas as referências DK para as passagens de *GC*.

⁶⁶ A ampliação do recorte proposto aqui — que em alguns casos chega a tomar capítulos inteiros (*GC* I.8-9) — pretende, assim, evitar a descontextualização que ocorre em Diels-Kranz e é exacerbada em Luria (2014). Segundo Taylor: “Luria includes virtually everything, he frequently carves up continuous passages into disconnected fragments, often less than a complete sentence, many of which are printed several times in the light of their relevance to different topics.” (1999, p. xii).

⁶⁷ Tema que será abordado na seção II.1.

⁶⁸ Como estrelas cadentes e meteoros.

lado, teremos dificuldades com algumas destas coisas, de outras, por outro lado, chegaremos a compreender alguma coisa. Consideraremos ainda a queda de raios, os redemoinhos, os furacões e outras coisas cíclicas que afetam estes mesmos corpos por causa da condensação.

Passados estes assuntos, (C) consideraremos se podemos dar alguma explicação, conforme o modo que foi delineado, a respeito dos animais e das plantas, tanto em geral quanto em particular. Pois, uma vez que estas coisas tiverem sido expostas, estará praticamente completado o que nos propusemos desde o princípio. (338a20-339a9, trad. minha)

Podemos dividir este programa em três blocos. O primeiro (A) se inicia com (1) o tratado sobre a natureza, ou a *Física*, onde se estudam as causas primeiras do movimento, ou seja, do movimento em geral (338a20-21); passa pelo (2) estudo do movimento dos astros superiores nos livros I e II de *DC* (338a21-22), pelo (3) estudo dos elementos dos corpos nos livros III e IV do mesmo tratado (338a23); e conclui-se com (4) o estudo das transformações desses elementos uns nos outros e da geração e da corrupção em *GC* (338a24-25).⁶⁹ Um segundo bloco (B) seria composto pelos temas abordados em *Meteorológica* e o terceiro (C) pelas obras biológicas.⁷⁰ Em todas as obras que compõem esse programa há referências aos atomistas, mas é nas obras do primeiro bloco — *Física*, *DC* e *GC* — que se concentra o cerne da discussão propriamente física.⁷¹

⁶⁹ Para Burnyeat (2004, p. 14-15), *DC* funciona como uma espécie de contraparte de *GC*, os dois tratados envolvendo a física em numa espécie de movimento de pinça. Enquanto *GC* tem uma abordagem de baixo para cima, *DC* atua no sentido oposto, de cima para baixo. Dessa coordenação entre os dois surge o “habitat” para as coisas vivas. Não é à toa, portanto, que o estudo das coisas vivas tem lugar no fim da investigação, pois, de certo modo, elas são a finalidade da geração.

⁷⁰ Marwan Rashed lê (2005, p. cxlvii) o esquema de *Mete.* I.1 na forma de uma árvore, e não linearmente, estabelecendo uma divisão entre seres gerados (os entes sublunares) e seres não-gerados (os entes supralunares). Esse esquema reflete melhor o viés biologizante da física de Aristóteles, mas não parece ser crucial no que se refere ao modo como ele interpreta o atomismo em *GC*. Do ponto de vista da biologia, Aristóteles considera que a física e a química atomistas não são adequadas para a constituição de uma biologia por não contemplarem o processo de alteração sobre o contínuo, nem uma causalidade final, que são necessários, segundo Aristóteles, para dar conta da geração dos seres animados, que são as *substâncias por excelência* (cf. RASHED, 2005, p. cli, n. 4). O tratamento desta questão em parâmetros biológicos, porém, foge ao escopo desta dissertação.

⁷¹ As referências nominais aos tratados são extrapolações a partir dos temas referidos por Aristóteles, uma vez que esses títulos não eram utilizados por ele. Existe uma discussão em torno de como deve ser interpretado esse programa. Há autores, como Miles F. Burnyeat (2004, p. 21-22), que consideram que ele poderia ser uma indicação de uma espécie de sequência de estudos para a filosofia natural aristotélica. Jacques Brunschwig (2004, p. 28, n. 12) concorda que Aristóteles parece estar fornecendo em *Mete.* I.1 indicações de uma ordem de leitura para os tratados. Porém, é preciso ter em mente que a correspondência das partes desse programa com os tratados como nós os temos hoje não é imediata e nem totalmente possível a não ser de modo aproximado. Outra ideia que poderia ser extrapolada a partir do programa de *Mete.* I.1 é a de que Aristóteles se propunha a produzir um sistema filosófico fechado, tal como talvez teria sido a aspiração do estoico Crisipo. Segundo Friedrich Solmsen, porém, o “sistema” do mundo físico de Aristóteles não é concebido como tal *a priori*. É a partir da confecção dos diferentes tratados ao longo de anos de estudo que a possibilidade da construção de algo como um sistema pode ter se apresentando a Aristóteles. A cada nova investigação de um assunto que poderia parecer inicialmente estanque, vai se ampliando a percepção de que as diferentes frentes de estudo podem ser integradas, como partes de um todo unificado (SOLMSEN, 1960, p. 406; cf. também 443).

Outro aspecto importante a se considerar é que parece ser uma exigência de Aristóteles que cada ciência trabalhe com princípios elementares que sejam “homogêneos” em relação a seus objetos.⁷² Assim, uma ciência como a matemática, que trata de entidades que são eternas e não físicas (ou materiais), tem elementos igualmente eternos e imateriais: os números. No caso da física, em que o movimento é a questão central, seus elementos terão que estar associados de alguma forma ao movimento. Isso é o que leva Aristóteles a vincular de maneira forte e inequívoca a quantidade de elementos mais básicos (dois: fogo e terra) com a quantidade de movimentos naturais em *DC*. Em *GC*, em que o assunto é o âmbito mais restrito da química e onde se trata principalmente de reabilitar a geração do veto parmenidiano,⁷³ ao mesmo tempo que se viabiliza os demais processos de mudança, os elementos precisam estar configurados de tal forma que possam se transformar uns nos outros (geração recíproca), ao mesmo tempo que viabilizam a mudança qualitativa. As contrariedades elementares (quente e frio, úmido e seco) permitem que os quatro elementos da teoria química de Aristóteles (fogo, ar, água e terra) façam exatamente isso.

Esse modo de proceder é antes de tudo um contraponto a Platão, que não se importa em introduzir elementos heterogêneos em relação aos demais objetos do mundo físico, como os triângulos — figuras geométricas (ou matemáticas) imateriais, eternas e imutáveis — do *Timeu* que são princípios dos elementos. Pelo contrário, Platão considera isso até mesmo necessário, pois só as formas, como observa Friedrich Solmsen (1960, p. 260), podem garantir a inteligibilidade do mundo.

A demanda de Aristóteles por uma física, digamos, pura (porque homogênea), embora seja um afastamento significativo em relação a Platão, não significa exatamente um retorno ou uma reabilitação do pensamento anterior a Platão. Isto porque os Pré-Socráticos classificados como físicos não eram assim tão puristas como Aristóteles, no sentido de ter, como ele, uma exigência *a priori* de que princípios e objetos sejam ontologicamente pertencentes ao mesmo domínio. Para eles, esse tipo de questão metafísica provavelmente nem se colocava. Não obstante, seus princípios são mais imediatamente identificáveis como materiais e pertencentes ao mundo físico do que as formas ou os triângulos platônicos. Eles, porém, pareciam ter a pretensão de que tais princípios fossem capazes de dar conta da totalidade do mundo com todos os seus

⁷² Cf. SOLMSEN, 1960, p. 259-264.

⁷³ Cf. DK 28 B 8.19-21.

fenômenos, incluindo áreas que tanto Platão como Aristóteles considerariam de outra ordem que não física.⁷⁴ Deste modo, eles também querem aplicar a seus princípios os caracteres de imutabilidade e eternidade, e é justamente isso que os distancia de Aristóteles, pois no mundo sublunar de Aristóteles onde impera a geração e o movimento, também os elementos terão que ser mutáveis e capazes de se transformar uns nos outros. É essa tensão entre dois modos de conceber a física dos entes mais básicos do cosmos que está em questão em *GC* e é por isso que ele é um bom candidato para ser o início de uma pesquisa sobre a recepção de Aristóteles do atomismo.

4. O tratado *Sobre a geração e a corrupção*

Após ter discutido o problema do movimento em termos gerais na *Física* e o movimento contínuo e eterno dos astros em *DC*, Aristóteles se volta em *GC* para as mudanças que ocorrem na região em que as coisas nascem e perecem, isto é, entre as coisas que não são eternas. Nesta região (que nós habitamos), além do movimento de translação — quando uma coisa se desloca de um ponto a outro — podem ser observados outros tipos de movimento — ou mudança — em fenômenos denominados geração, corrupção, alteração, aumento, diminuição e outras variantes. Enquanto na *Física* Aristóteles tratou de aspectos mais básicos do problema do movimento — como a sua afirmação ou negação, a busca por uma definição, suas causas, o infinito, o contínuo e o discreto, a natureza do lugar e do tempo — em *GC* ele trata de questões mais específicas relativas aos tipos de mudança que não envolvem deslocamento. Qual é a origem da geração, isto é, como as coisas que vêm a ser surgem? São elas simples ou compostas? Se são compostas, quais são seus componentes? O que se passa quando elas deixam de ser, isto é, quando perecem? Ele também quer entender o que é alteração: o que é que muda quando algo se altera e o que é aquilo que permanece? Como se dá o processo de alteração? Questões como essas também são formuladas acerca do aumento e da diminuição, e Aristóteles ainda trata da questão da mistura e do que se passa quando ela ocorre.

Diante dessas questões, Aristóteles é levado a avaliar a natureza mais básica das coisas, para além do que é imediatamente perceptível aos sentidos. Percebendo que as coisas do mundo visível podem ser divididas e reduzidas a coisas menores do que elas, ele se pergunta, tal como fizeram outros pensadores antes dele, se a efetivação desses

⁷⁴ Como, por exemplo, o primeiro motor imóvel de Aristóteles.

processos de mudança não se daria num nível mais básico, talvez imperceptível aos sentidos.

GC, assim como a *Física*, é um tratado eminentemente físico e, em contraste com *DC*, têm muito pouca cosmologia, ainda que ambos toquem em temas que se aproximem dessa disciplina.⁷⁵ Sua preocupação não é tanto esclarecer o papel da geração no cosmos, mas a afirmação da geração em contraste com outros fenômenos como alteração, aumento e mistura e, em seguida — o que pode ser entendido como uma química — explicar este processo a partir de entidades elementares que participam da geração de todas as coisas sensíveis.

Solmsen (1960, p. 379, n. 1) considera que *GC* tem um caráter mais jônico (e, portanto, mais “materialista”)⁷⁶ do que o livro I da *Física*, onde Aristóteles também aborda a questão dos princípios e teria um viés mais platônico. Enquanto as causas da geração em *GC* estão mapeadas em relação àquilo que constitui os elementos (em última análise a *matéria* das coisas), em *Física* I, o enfoque maior está na *forma* e na *privação*. É evidente que a *matéria* é mencionada em *Física* I, afinal é um dos princípios, mas seu papel é eminentemente passivo e o enfoque é dado à forma e sua contraparte, a *privação*, que é o princípio que efetivamente leva a termo a mudança. Já em *GC*, os princípios ativos e passivos se encontram na *matéria* — as qualidades primárias são, afinal, “potências” — e são elas que, de certo modo, conferem forma aos elementos (*GC* II.2-3). Além disso, elas, por si só, não são capazes de ativar a si mesmas e, para isso, precisam de uma causa externa, que será dada pelo movimento do Sol que, por sua vez, transmite o movimento

⁷⁵ Especialmente no livro VIII da *Física* e nos capítulos finais de *GC* II, onde Aristóteles remonta, respectivamente, às causas primeiras do movimento e da geração. Em tal contexto é inevitável discutir o papel cosmológico desses dois processos (cf. SOLMSEN, 1960, p. 446). Há, porém, uma relação forte entre *DC* e *GC* que levou até mesmo à suposição de que *Cael.* III-IV formasse uma unidade com *GC*. O principal indício neste sentido é a presença da partícula δὲ na primeira linha de *GC*, o que é estranho se *GC* for um tratado independente, pois dá a impressão de que ele está continuando alguma coisa que foi dita anteriormente. Mas isso, por si só não é suficiente para confirmar a teoria de que estes livros formassem uma unidade (cf. BRUNSCHWIG, 2004, p. 28-31). Solmsen (1960, p. 257, n. 13) considera que, apesar das semelhanças entre *Cael.* III-IV e *GC*, não é o caso que eles formassem uma unidade separada de *Cael.* I-II. Embora haja, segundo ele, fortes indícios de que *Cael.* III e IV (que formam claramente uma unidade; cf. p. 301, n. 45) tenham sido escritos antes dos livros I e II (p. 300-301), Aristóteles parece ter se dado ao trabalho de incluir no livro III uma transição conectando-o aos livros I e II (*Cael.* III.1 298a24-b11; cf. SOLMSEN, 1960, p. 293-294; 326, n. 23; 363-366).

⁷⁶ É preciso tomar cuidado com esta insinuação que provavelmente deixaria Aristóteles bastante incomodado. Como diz Solmsen, “are we right in feeling that Aristotle has traveled rather far from that position [de *Física* I] and that *de facto* he has dealt only with the material cause for the origin of the elements, etc.? From his own point of view, this would mean that he has returned to the way of the early Ionians. It would be unwise to press this point, yet it probably true that the *De generatione* is less Platonic in outlook than Book I of the *Physics*.” (1960, p. 379, n. 1)

dos céus sob influência do primeiro motor (*GC* II.9-10), de modo que uma causa eficiente externa também lhes é assegurada.⁷⁷

GC lida com o nível mais básico do cosmos, numa abordagem química *bottom-up*, isto é, dos itens mais básicos e fundamentais para os mais complexos. Esse tipo de abordagem é semelhante ao da química atomista que, no entanto, é rejeitada. A principal diferença entre as duas abordagens, para Aristóteles, é que, ainda que uma química das partes mais fundamentais do cosmos seja necessária, ela não é suficiente para explicar a totalidade do cosmos, especialmente dos entes biológicos. Além disso, a química aristotélica é “qualitativa do início ao fim” (BURNYEAT, 2004, p. 14), ao passo que, no atomismo, as qualidades somente emergem como características transitórias dos fenômenos. No atomismo, por sua vez, fundamental é associação e dissociação, algo que, embora presente na química aristotélica, é nela secundário. O que se percebe, então, é que as duas teorias se encontram em polos diametralmente opostos. O que para uma é fundamental, para a outra tem caráter secundário. Isso talvez explique porque a crítica ao atomismo é feita de modo tão detalhado.

Embora Empédocles seja, dentre os predecessores, o que é nomeado mais vezes em *GC*, Aristóteles não se sente compelido a dedicar-lhe o mesmo tratamento respeitoso e solene que dedica aos atomistas. Na verdade, Aristóteles vê problemas graves na argumentação de Empédocles (ou na de seus seguidores) que não aparecem no atomismo. Ele considera, por exemplo, que Empédocles contradiz tanto os fatos quanto a si mesmo (*GC* I.1 315a3-4; II.6). Que ele seja nomeado e citado tantas vezes não é de se estranhar, já que foi ele quem primeiro desenvolveu (se não tiver sido quem primeiro propôs) a teoria dos quatro elementos que Aristóteles, assim como Platão, adota. Rashed (2005), na introdução à sua edição de *GC*, destaca que Aristóteles discute três posições fundamentais. As duas primeiras seriam mais evidentes: a dos platônicos e a de Demócrito, que, aliás, são postas inicialmente em oposição com o intuito de refutar a posição platônica. O terceiro grupo, segundo Rashed (p. xxxiii-xxxv), seria mais contemporâneo a Aristóteles, formado por médicos *neoempedocleanos*, isto é, médicos que estariam retomando seletivamente apenas alguns aspectos da teoria de Empédocles, especialmente a teoria dos elementos, adaptada, porém, incorretamente para um modelo

⁷⁷ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 384-385.

de geração qualitativa dos elementos, mais próximo, portanto, do tipo de teoria que o próprio Aristóteles defende.⁷⁸

Christian Wildberg (2004) apresenta um bom resumo dos objetivos de *GC*, com destaque para o jogo entre as teorias atomista, de Platão e de Aristóteles a respeito da mudança:

[...] o problema que Aristóteles quer solucionar no tratado *Sobre a geração e a corrupção* é quase paradoxal. O que ele tenta fazer é mostrar como é possível entender e descrever teoricamente o processo de vir a ser e perecer (e, por extensão, o aumento e a alteração) em um mundo que é eterno e — algo que é importante — descrever esses processos de modo que eles não venham a ser — de novo — “epifenômenos” ontologicamente secundários do rearranjo tópico de algum estofa básico. Esta era a solução tipicamente oferecida por muitos dos filósofos da natureza pré-socráticos. Para Aristóteles, em contraste, o universo é eterno em sua forma, composição e configuração essenciais. Não obstante, dentro desse sistema eternamente estável, a natureza está sujeita a processos reais de mudança substancial, qualitativa e quantitativa, processos que são tão “reais” quanto parecem ser.

Uma compreensão de tais mudanças tomadas como reais pressupõe uma teoria sofisticada dos mecanismos precisos que estão envolvidos nesses processos, especialmente no caso de processos [que ocorrem] no nível ontológico mais fundamental, o nível dos corpos elementares. Os atomistas Demócrito e Leucipo ficaram famosos por pavimentar o caminho com uma teoria suficientemente sofisticada capaz de prover uma intuição potencialmente muito poderosa a respeito dos processos microcósmicos que ocorrem além do limite do que é acessível aos sentidos. No *Timeu*, Platão tentou superar a visão atomista envolvendo-a com elegância matemática. Aristóteles, porém, com um conjunto de bons argumentos, rejeita completamente tanto o atomismo quanto a tentativa platônica de compreender os corpos físicos como compostos de entidades essencialmente matemáticas (triângulos bidimensionais). [Em seu lugar], porém, é claramente preciso [introduzir] uma teoria rival, igualmente sofisticada, e poderosa o suficiente para iluminar com precisão os verdadeiros mecanismos da interação elementar, das flutuações qualitativas e quantitativas da natureza e, finalmente, a formação de substâncias de ordem superior. (p. 219-220)⁷⁹

⁷⁸ Seria contra estes que Aristóteles se voltaria no livro II e contra quem as refutações em torno do nome de Empédocles seriam dirigidas. Cf. RASHED, 2005, p. xl-xli.

⁷⁹ “the problem Aristotle attempts to solve in the treatise *On Generation and Corruption* is an almost paradoxical one. What he tries to accomplish is to show how it is possible to understand, and theoretically describe, the processes of coming to be and passing away (and by extension of growth and alteration) in a world that is eternal, and, importantly, to describe these processes in such a way that they do not turn out to be — once again — ontologically secondary ‘epiphenomena’ of topical rearrangements of some basic stuff. This was the solution typically offered by several Presocratic philosophers of nature. For Aristotle, in contrast, the universe is everlasting in its essential shape, composition, and configuration; yet within this eternally stable system nature undergoes real processes of substantial, quantitative, and qualitative change, processes that are as ‘real’ as they appear to be.

An understanding of such changes taken as real presupposes a sophisticated theory of the precise mechanisms that are involved in these processes, and especially so in the case of processes at the most fundamental ontological level, the level of elementary bodies. The atomists Democritus and Leucippus had famously paved the way with a theory sophisticated enough to offer a potentially very powerful insight into the microcosmic processes that take place beyond the barrier of what is accessible to the senses. In the *Timaeus* Plato had tried to better the atomists’ view by investing it with mathematical elegance. With an [220] array of good arguments, Aristotle wholeheartedly rejects both atomism and the Platonic attempt to understand physical bodies as composites of essentially mathematical entities (two-dimensional triangles). But what is needed, clearly, is a rival theory, equally sophisticated,

A teoria dos elementos tem, portanto, um papel central e, de fato, ela ocupa a maior parte da discussão em *GC*, especialmente no livro II. Mas ela já aparece no livro I, em meio às discussões a respeito dos processos de geração e corrupção (I.3), alteração (I.4), aumento e diminuição (I.5) e mistura (I.10), além de noções auxiliares que são necessárias para a compreensão deles: contato (I.6), ação e paixão (I.7-I.9).

A teoria dos elementos, que pode ser entendida como a química fundamental de Aristóteles, aparece também em outras partes do *corpus*. O conjunto dos livros que formam essa teoria é *DC* III-IV, *GC* I-II e *Meteorológica* IV. Em *DC* III, Aristóteles fornece as bases da teoria dos elementos estabelecendo uma relação forte entre o que acontece no âmbito sensível e o que ocorre no âmbito químico. Se há geração na natureza (e ela pode ser observada), então deve haver também geração no nível microscópico (*Cael.* III.6 304b25-27). Segundo Wildberg,

O quarto livro do *de Caelo* (sobre “pesado” e “leve”), o tratado *Sobre a geração e a corrupção* e o quarto livro de *Meteorológica* são todos partes desse projeto mais amplo: compreender as propriedades, funções e potências dos elementos. Assim, quando Aristóteles diz no início de *GC* I.7 que ele precisa falar (λεκτέον) a respeito de ποιεῖν e πάσχειν, tal necessidade não surge simplesmente do fato de que uma agenda neste sentido tenha sido anunciada no capítulo anterior, I.6. Há uma urgência mais fundamental envolvida. Uma vez que Aristóteles se comprometeu tanto com o quarteto de elementos sublunares como sendo igualmente primitivos quanto com uma visão não redutiva das mudanças quantitativa, qualitativa e substancial, ele agora se vê obrigado a fornecer uma explicação em termos de ποιεῖν e πάσχειν sobre o que ele pensa estar acontecendo quando, num nível fundamental, corpos simples interagem uns com os outros. (2004, p. 221)⁸⁰

Aristóteles precisa explicar o que se passa num nível mais fundamental — o dos elementos — já que ele se comprometeu com a tese forte, não redutiva, de que os processos de mudança que podem ser percebidos no âmbito dos corpos sensíveis são *reais*. Isto implica que, também no nível microscópico, os elementos devem sofrer ação e paixão, tal como ocorre no âmbito sensível. Os capítulos I.7-9 de *GC* são, portanto, fundamentais, pois é neles que se estabelece mais fortemente essa relação entre os âmbitos macro e microscópicos. *GC* I.7 trata de aspectos gerais relativos à ação e à

and powerful enough to illuminate with precision the actual mechanisms of elemental interaction, of nature's qualitative and quantitative fluctuations, and importantly, of higher-order substance formation."

⁸⁰ "The fourth book of *de Caelo* (on 'heavy' and 'light'), the treatise on *Generation and Corruption*, and the fourth book of the *Meteorology* are all part of this extensive project: understanding the properties, functions, and powers of the elements. And so, when Aristotle says at the beginning of *GC* I.7 that he must talk about (λεκτέον) ποιεῖν and πάσχειν, the necessity does not simply arise from the fact that an agenda to this effect was announced in the previous chapter, I.6. A more fundamental urgency is involved. Since Aristotle has committed himself to the quartet of sublunary elements as being equally primitive and to a non-reductive view on quantitative, qualitative, and substantial change, he is now under an obligation to give an account of what he takes to be happening when, at a fundamental level, simple bodies interact with one another in terms of ποιεῖν and πάσχειν."

paixão. Em *GC* I.8-9 Aristóteles passa a considerar de modo mais detalhado os mecanismos que estão envolvidos na efetivação da ação e da paixão, começando, como de costume, por uma análise das posições relevantes defendidas por seus predecessores para, em seguida (já em I.9), apresentar sua própria teoria. A leitura de que *GC* I.9 é a terceira parte da discussão sobre ação e paixão na qual Aristóteles apresenta sua própria doutrina é proposta inicialmente por Filopono (*in GC* I.9 [326b29] 182.10-11) e, segundo Michel Crubellier (2004, p. 267) é aceita de modo geral sem maiores problematizações. No entanto, Crubellier chama a atenção para o fato de que em 20 das 36 linhas deste curto capítulo (327a6-25), Aristóteles retoma a discussão com os predecessores e somente em 11 linhas no início do capítulo (326b31-327a6) ele efetivamente apresenta algo que pode ser considerado positivamente como uma doutrina própria. Neste sentido talvez seja o caso de considerar este capítulo mais como um apêndice às discussões de *GC* I.7-8 do que propriamente como um capítulo dedicado à apresentação da doutrina de Aristóteles após a refutação e /ou apropriação de aspectos de doutrinas prévias. Crubellier considera ainda (2004, p. 270-271) que a questão chave que confere unidade ao capítulo 9 tem o atomismo como foco: como é possível salvar ação e paixão da rejeição eleata sem, no entanto, se comprometer com uma teoria como o atomismo? O atomismo, novamente, é colocado como o melhor representante de um grupo de teorias que têm um traço comum. Neste sentido, as teorias de Platão e de Empédocles que aparecem nas discussões em *GC* I.7-8 seriam vistas por Aristóteles como variantes da teoria atomista.

Minha compreensão é de que, na verdade, o atomismo funciona em *GC* como uma espécie de paradigma das teorias materialistas pré-aristotélicas. Os reais interlocutores de Aristóteles seriam, na verdade, platônicos contemporâneos⁸¹ e os médicos neoempedocleanos resgatados por Rashed. Estas duas posições se localizariam em polos opostos: de um lado os platônicos, que defendem uma posição formalista — reputando as causas de todos os fenômenos de geração a formas geométricas como os triângulos do *Timeu* — e de outro, os neoempedocleanos, que tentam resgatar a teoria de Empédocles e se posicionar do lado materialista do espectro. O resgate do atomismo viria para atacar ambas as partes, pois, enquanto materialismo, ele seria mais bem formulado e acabado do que a teoria de Empédocles e, portanto, os neoempedocleanos teriam escolhido a teoria errada para resgatar; e, contra os platônicos, Aristóteles demonstrará que uma teoria epistemologicamente homogênea e propriamente física quanto ao método como a dos

⁸¹ E não o próprio Platão, como veremos no capítulo II.

atomistas seria muito melhor do que o formalismo heterogêneo dos platônicos. Ele mostrará, por fim, já em *GC* II.9, como a sua teoria, que contempla não só os aspectos materiais e formais, mas também a causalidade eficiente, será a mais adequada.

Quanto à leitura de Aristóteles sobre o atomismo, *GC* I é sem dúvida o livro mais importante. Nele, Aristóteles adota um princípio que irá nortear tanto a construção de sua própria teoria dos elementos em *GC*, quanto a crítica que ele fará das teorias de seus predecessores, que é o de que todos os processos no âmbito sensível são amparados por processos do mesmo tipo que ocorrem no nível mais fundamental. Em praticamente toda sua crítica ao atomismo, este será o fator norteador: os atomistas possuem sim, uma ótima explicação física do mundo, mas haveria um descolamento entre o nível sensível e o nível microscópico de sua teoria. Para Aristóteles, não é admissível que fenômenos como geração, alteração, aumento e mistura sejam explicados por meio de um processo fundamentalmente quantitativo como seria o caso de associação e dissociação. Em *GC* II, uma vez que a relação forte entre os processos de mudança nos âmbitos macro e microscópicos já está estabelecida, fundada sobre um único processo de alteração qualitativa, a chamada geração dos elementos, Aristóteles pode se dedicar a expor sua teoria dos elementos de modo mais objetivo em *GC* II.

5. Os elogios de Aristóteles a Demócrito

Uma característica que salta aos olhos no testemunho de Aristóteles sobre o atomismo em *GC* são os elogios que ele faz aos atomistas, especialmente a Demócrito, nos capítulos que ele dedica a um exame mais detalhado da teoria atomista — *GC* I.2 e I.8. O principal traço da teoria que merece o elogio de Aristóteles é o fato de ela ser eminentemente física do ponto de vista metodológico e coerente tanto internamente quanto com relação aos fenômenos que ela pretende explicar. Não há nenhum elemento de ordem não física: os átomos com suas diferenças e o vazio são suficientes para explicar uma extensa gama de fenômenos, fazendo com que a teoria se destaque por sua simplicidade e economia. Não obstante, na opinião de Aristóteles, a teoria atomista está tão fundamentalmente errada quanto as demais. O que a diferencia, porém, é sua integridade metodológica: seu modo de investigação é o mais propriamente físico e os seus princípios são os mais “conforme a natureza”.

Começamos pela comparação que Aristóteles faz entre Platão e Demócrito em *GC* I.2.

Platão examinou a geração e a corrupção apenas na medida em que ocorrem nas coisas, e não considerou a geração na sua totalidade, mas somente a dos elementos. Nada disse sobre o modo como se geram as carnes, os ossos ou outras coisas semelhantes, nem tampouco sobre o modo como a alteração e o aumento ocorrem nas coisas.

Em geral, ninguém se debruçou sobre nenhum destes assuntos a não ser de modo superficial, com exceção de Demócrito. Este, porém, parece ter refletido sobre todos eles, distinguindo-se desde logo pelo modo como o fez. Pois, como dizemos, não só ninguém disse nada definido sobre o aumento que não pudesse ser dito por qualquer pessoa ao acaso, nomeadamente, que as coisas aumentam por adição do semelhante ao semelhante (nada dizendo, porém, sobre o modo como tal ocorre), como ninguém explicou a mistura nem, por assim dizer, nenhum dos restantes problemas, por exemplo, de que modo, no caso da ação e da paixão, uma coisa exerce ação e outra padece as ações naturais. (315a29-b6)⁸²

Diferentemente de Platão, que teria tratado da geração apenas de modo muito específico, Demócrito teria uma explicação mais universal a partir do modelo de associação e dissociação. Morel (1996, p. 40-41) chama a atenção para uma espécie de paradoxo que isso enseja: era de se esperar que Platão, que o tempo todo enfatiza o caráter universal da investigação filosófica (na busca pela definição e na teoria das Formas, por exemplo), também propusesse uma teoria da geração cuja aplicação fosse universal. E, no entanto, a teoria que se pode encontrar no *Timeu* é limitada à geração dos elementos.

Demócrito, por outro lado, se debruçou sobre *todos* os assuntos concernentes à geração, que aqui deve ser tomada de modo amplo, incluindo, na verdade, toda a física do mundo sublunar, que é onde, no cosmos aristotélico, têm lugar a geração e a corrupção. Esse conjunto de assuntos, inclui, portanto, não só a geração propriamente dita, mas também os demais fenômenos de mudança que se observam nos entes passíveis de geração e corrupção, a saber, alteração (representada na passagem acima por ação e paixão), aumento e diminuição, e mistura. Além disso, o tipo de explicação oferecido por Demócrito sobre os fenômenos de mudança vai muito além do que propõe o senso comum, que, no caso do aumento, por exemplo, se satisfaz em assumir que ele se dá simplesmente “por adição do semelhante ao semelhante” (GC I.2 315b2).⁸³ Embora a explicação de Demócrito para o aumento incluía essa intuição do senso comum, ela vai adiante e explica como isso ocorre no nível microscópico, através do mecanismo de associação e dissociação e das diferenças dos compostos atômicos.

⁸² Todas as traduções de GC são de Francisco Chorão (2009), ajustadas para o português brasileiros e com modificações eventuais. Os locais modificados estão indicados no *Apêndice*, onde apresento reunidos todos os trechos alusivos ao atomismo e em notas para os trechos não incluídos no apêndice.

⁸³ Cf. GC I.7 323b10-15.

A origem de todos estes problemas [isto é, aqueles referentes aos mecanismos por trás dos processos de mudança]⁸⁴ está em saber se os entes se geram, alteram, aumentam e sofrem as correspondentes mudanças contrárias porque as coisas primárias são grandezas indivisíveis ou se, pelo contrário, não há nenhuma grandeza indivisível. Pois isto faz muita diferença. Além disso, se houver tais grandezas, serão corpos, como para Demócrito e Leucipo, ou superfícies, como no *Timeu*? Ora, quanto a esta última posição, é absurdo, como defendemos em outros escritos, decompor as coisas até às superfícies. Mais razoável será, portanto, afirmar a existência de corpos indivisíveis, embora também estes tenham muitas consequências absurdas. No entanto, para estes filósofos, é possível conceber a alteração e a geração, tal como dissemos, por meio da transmutação de um mesmo corpo quanto à orientação, ao contato e às diferenças das suas figuras, como faz Demócrito (por isso ele nega que a cor exista, sendo por orientação que as coisas adquirem cor), ao passo que a mesma explicação já não é possível para aqueles filósofos que dividem os corpos em superfícies, pois nada se gera, a exceção dos sólidos, por composição de superfícies; e eles, de resto, não tentam explicar a geração de uma afecção a partir das superfícies. (GC I.2 315b24-316a4)

Para Aristóteles, a questão da existência ou não de grandezas indivisíveis é crucial para qualquer teoria química. A preocupação dos atomistas em fornecer argumentos robustos em defesa da existência de corpos indivisíveis, tema da discussão de GC I.2, destacaria a seriedade e a clareza metodológica dos primeiros atomistas. O contraste entre a solução proposta no *Timeu* (53c-55c), baseada em superfícies indivisíveis (triângulos mínimos), e a proposta atomista de corpos indivisíveis demonstraria isso.⁸⁵ Em *Cael.* III.1 299a1-300a12, Aristóteles descarta a solução platônica como absurda, pois não é possível que sólidos sejam gerados a partir de superfícies planas. Quando muito, superfícies planas podem gerar superfícies tridimensionais, mas não podem nunca gerar espessuras, pois uma superfície não tem espessura. Além disso, a solução proposta no *Timeu* soa, para Aristóteles, incompleta. Ela apenas explica como os cinco sólidos básicos que dão origem aos elementos se geram, mas não dá maiores explicações sobre como eles se agrupam para formar os compostos, nem como os processos de mudança ocorrem no âmbito dos compostos a partir da interação entre os elementos. No atomismo, as mudanças são explicadas por meio das diferenças, aqui descritas como “transmutaç[ões] de um mesmo corpo quanto à orientação, ao contato e às diferenças das suas figuras” (GC I.2 325b35-316b1).⁸⁶

Esse contraste entre as químicas platônica e atomista, Aristóteles atribui aos diferentes graus de familiaridade com os fenômenos de cada teoria, isto é, aos graus de experiência de uns e outros com a natureza:

⁸⁴ Cf. GC I.2 315b15-24.

⁸⁵ Cf. GC I.8 325b25-33. Ver também o item II.1.a.

⁸⁶ Sobre o modo como as diferenças dos compostos atômicos podem ser utilizadas para explicar os fenômenos de mudança, ver a seção III.3.

A falta de experiência é causa da reduzida capacidade de compreender os fatos reconhecidos. Por este motivo, aqueles que estão mais familiarizados com os fenômenos naturais têm maior capacidade de estabelecer princípios que permitem abranger uma maior quantidade de fenômenos. Em contrapartida, aqueles cujo excesso de argumentos desviou da observação dos fatos poucos fenômenos consideram, mas com demasiada facilidade discorrem sobre os mesmos. A partir disto também se pode verificar quão diferentes são aqueles que investigam de um modo físico (φυσικῶς) daqueles que investigam de um modo lógico (λογικῶς), pois, sobre a existência de grandezas indivisíveis, alguns filósofos dizem que [se elas não existissem] o triângulo em si seria múltiplo, ao passo que Demócrito parece ter sido convencido por argumentos apropriados, ou seja, de caráter físico. (GC I.2 316a5-14)

Aristóteles atribui a Demócrito um modo de investigação propriamente físico (φυσικῶς), que pressupõe familiaridade com os fenômenos naturais e uma atenção maior ao que ele chama de “fatos reconhecidos”. Isso implica numa atitude de não negar o que é fornecido pela percepção, mas buscar meios de explicar o mundo como ele se apresenta. Ainda que isso implique em postular princípios não acessíveis à percepção sensível (pois tanto os átomos quanto o vazio são invisíveis), por causa de sua atenção aos fenômenos, os atomistas “têm maior capacidade de estabelecer princípios que permitem abranger uma maior quantidade de fenômenos”, ou seja, a teoria atômica é capaz de explicar uma quantidade maior de fenômenos e casos particulares do que outras teorias.⁸⁷ Os platônicos, por outro lado, têm, aos olhos de Aristóteles, a atitude inversa. Seu modo de investigação é eminentemente (ou talvez até exclusivamente) lógico (λογικῶς), o que implica em um afastamento em relação aos fenômenos. Nesse tipo de investigação, os fenômenos são vistos até mesmo como empecilhos, pois atrapalham a visão e a compreensão do que é verdadeiro *em si e por si*.⁸⁸

Aristóteles se refere ao modo lógico também como *matemático*. Em *Cael.* III.1 299a15-17, ele diz que a diferença entre a física e a matemática é que a primeira procede por adição, isto é, parte-se de elementos aos quais são acrescentados atributos que vão se complexificando em suas relações. Já a matemática procede por subtração, abstraindo coisas para se chegar a entes cada vez mais simples.⁸⁹ Este seria o método do platônico Xenócrates e sua teoria dos mínimos matemáticos — sólidos, planos e linhas indivisíveis

⁸⁷ Cf. MOREL, 1996, p. 42, e também RASHED, 2005, p. xlix-liv, que mostra uma série de aproximações entre Demócrito e a medicina hipocrática, especialmente no que tange à teoria do conhecimento e a questões de método. Tal afinidade será também, segundo Rashed, uma das razões que poderiam explicar a simpatia que Aristóteles nutre pelos atomistas, uma vez que o próprio Aristóteles seria herdeiro, via seu pai Nicômaco, da tradição hipocrática. Uma análise dessas aproximações, entretanto, foge ao escopo desta dissertação.

⁸⁸ Αὐτὸ καθ' αὐτὸ. Cf., por exemplo, *Phd.* 99d-100a, que é a famosa passagem da “segunda navegação” de Sócrates. Segundo David Sedley (2004, p. 86), esta passagem poderia ser, aos olhos de Aristóteles, uma espécie de confissão do fracasso de Sócrates como físico, o que pode ser extensível a Platão. Cf. também GC II.9 335b9-16.

⁸⁹ Cf. *Metaph.* K.3 1061a28-b7.

— extensível aqui em *GC* para os platônicos em geral,⁹⁰ ao passo que o de Demócrito seria o primeiro, mais construtivista.

O próprio Aristóteles, porém, acaba incorrendo no erro de propor para o atomismo uma origem matematizante, como, por exemplo, em *Cael.* III.4 303a4-10 (DK 67 A 15). Segundo Gemelli Marciano (2007, p. 201-202), ele costuma fazer isso justamente nos contextos em que lhe interessa refutar o atomismo de Demócrito, tomando emprestado o modelo de crítica que ele dirige ao atomismo acadêmico. Quando, porém, se trata de criticar os acadêmicos, Aristóteles se vale de um Demócrito físico, como é o caso aqui em *GC*.⁹¹

Outra comparação que ocorre em *GC* e favorece os atomistas é a que Aristóteles faz entre o suposto modelo atomista de paixão através do vazio e a teoria dos poros de Empédocles em *GC* I.8, de onde ele conclui que a teoria atomista é mais clara, mais sistemática, mais econômica, tem maior potencial explicativo e é mais conforme a natureza:

No entanto, a teoria mais sistemática e que oferece uma explicação única referente a todas as coisas foi apresentada por Leucipo e Demócrito, os quais tomaram por princípio aquele que é conforme à natureza. (*GC* I.8 324b35-325a2)

Para Aristóteles, a teoria dos poros visa explicar, em última instância, como a ação e a paixão ocorrem nos corpos compostos. Empédocles necessita de um esquema complexo que envolve a presença de canais no interior dos corpos por onde certos eflúvios que emanam de um corpo podem penetrar em outros e, assim, agir sobre eles (324b25-35). Se esses canais são internos aos elementos, isso implica que eles não são mais indivisíveis, pois teriam partes distintas: os canais e o entorno dos canais que deveriam ser feitos de material diferente. Por outro lado, se os canais são estruturas que se formam nos compostos, isso não é muito diferente do que propõem os atomistas com suas estruturas atômicas. Além disso, o que seriam os eflúvios? Seriam elementos ou compostos? Aristóteles conclui que a teoria atômica resolve todos os problemas que Empédocles quer solucionar com os poros sem a necessidade de postular uma estrutura específica para isso, recorrendo aos mesmos princípios que respondem por todos os tipos de corpos e processos de mudança: átomos, vazio e diferenças.⁹²

No entanto, do mesmo modo que Empédocles e alguns outros dizem que a afecção ocorre através dos poros, também [Leucipo diz que] toda a alteração e toda a afecção

⁹⁰ Que trataremos na discussão sobre o problema da indivisibilidade no item II.1.b.

⁹¹ Cf. GEMELLI-MARCIANO, 2007, p. 199-200.

⁹² Para mais detalhes sobre a comparação entre a teoria dos poros de Empédocles e o atomismo, ver abaixo, p. 90-91.

ocorrem deste modo, produzindo-se a dissolução, ou seja, a corrupção, por meio do vazio, e igualmente o aumento, pela penetração de sólidos [no vazio].

Também Empédocles é quase forçado a assumir o mesmo que Leucipo, pois diz que há qualquer coisa sólida, mas também indivisível, do contrário haveria poros totalmente contínuos. Isto é, porém, impossível, pois não haveria nenhum outro sólido junto dos poros e o corpo seria todo ele vazio. É necessário, portanto, que as coisas que estão em contato sejam indivisíveis, e que os espaços entre elas, aos quais ele chama poros, sejam vazios. Mas é justamente deste modo que Leucipo se refere à ação e à paixão. (GC I.8 325a36-b12)

Na prática, Empédocles é quase que obrigado a assumir o vazio (que ele nega) e sua teoria não pode ser muito diferente da de Leucipo, do contrário, ela falhará.

Tal é, aproximadamente, o que estes filósofos dizem sobre o modo como umas coisas exercem ação e outras são afetadas. Quanto a estes [isto é, os atomistas], o seu modo de argumentação é claro e parece ser suficientemente congruente com as posições que assumem. Menos claro é o de outros, como o de Empédocles, em cuja teoria não é claro o modo como pode haver corrupção e alteração. (325b12-17)

A teoria atomista é mais clara, objetiva e tem coerência interna, ao passo que a de Empédocles, ao menos na leitura de Aristóteles, tem algumas lacunas.

Para aqueles filósofos, os corpos primários — as primeiras coisas a partir das quais os corpos se compõem e as últimas nas quais se decompõem — são indivisíveis, diferindo apenas pela figura. Para Empédocles, porém, é evidente que todos os outros corpos além dos elementos estão sujeitos à geração e à corrupção, mas não é claro como se gera e corrompe a grandeza acumulada dos próprios elementos, nem lhe é possível explicá-lo sem dizer que o fogo, assim como todos os outros elementos, possui ele próprio um elemento, tal como escreveu Platão no *Timeu*. (325b17-25)

A explicação atomista por associação e dissociação de átomos, que são eles mesmos sólidos, indivisíveis e homogêneos, mais o vazio e as diferenças de figura entre os átomos, funciona razoavelmente bem como explicação dos fenômenos. O que está subentendido nesta passagem é que os atomistas podem explicar os compostos sem recorrer efetivamente aos quatro elementos (fogo, ar, água e terra), pois seu modelo transfere para as figuras as características que outras teorias conferem aos elementos.⁹³ Já Empédocles, por utilizar os quatro elementos, na visão de Aristóteles, precisa explicar como eles se geram uns dos outros (pois ele considera que esse é um fenômeno dado), tal como faz Platão no *Timeu* (53c-55c). Isso implicará na necessidade de postular um elemento para além dos quatro que seja elemento antes dos quatro. Aristóteles pode estar se referindo ao *Esfero*, que seria um objeto anterior aos elementos, uma espécie de mistura perfeita de tudo quanto há, onde nem os elementos, nem suas potências podem ser distinguidas (DK

⁹³ Sobre a possibilidade da existência (ou não) dos quatro elementos na teoria atomista, ver a seção III.2.

31 B 27).⁹⁴ Entretanto, se há algo anterior aos elementos que não é diretamente composto por eles e se esse algo no período de tempo em que existe é a única coisa que existe, então os elementos não são impassíveis e indestrutíveis, o que sugere uma contradição na teoria de Empédocles.⁹⁵ Esse mesmo padrão se repete ao longo de todo o tratado: enquanto Empédocles é quase sempre discutido tendo em vista os problemas de sua teoria,⁹⁶ Demócrito é sempre apresentado como um grande físico detentor de uma teoria muito bem elaborada, ainda que incorreta.

Uma outra possibilidade, que ensejaria o mesmo tipo de contradição, seria a presença em Empédocles de “fragmentos minúsculos (θραύσματα ἐλάχιστα), como se fossem elementos homeômeros dos elementos”, ou “partículas muito pequenas (μικροτέρων ὄγκων), que são mínimas e, por assim dizer, elementos dos elementos”, como sugere Aécio (DK 31 A 43). Para Richard McKirahan (2010, p. 263), porém, não é certo, que Empédocles tenha se preocupado em dar uma explicação sobre a estrutura última da matéria. Esse problema talvez só tenha surgido com Anaxágoras, que, na verdade, negava abertamente a existência de uma tal estrutura última.⁹⁷ Esse pode ser mais um aspecto — talvez decisivo — para que Aristóteles considerasse a teoria atomista superior à de seus pares pluralistas. Ao propor uma explicação que vai até a estrutura última da matéria, os atomistas teriam produzido uma teoria mais completa e robusta e, de fato, mais próxima do tipo de problema que o próprio Aristóteles está tentando.⁹⁸

Uma terceira comparação em que novamente Aristóteles favorece os atomistas ocorre também em *GC* I.8. Trata-se da comparação com o eleatismo:

Em resultado destes argumentos [do eleatismo contra a existência do vazio, da multiplicidade e do movimento],⁹⁹ ultrapassando e ignorando a sensação a pretexto da obrigação de seguir a razão, afirmam que o todo é uno e imóvel, e alguns acrescentam que é infinito, pois o limite que tivesse o faria confinar com o vazio.

Foi com esta explicação que, pelas causas indicadas, alguns filósofos discorreram sobre a verdade.

Além disso, a concepção de tais opiniões parece consequente se atendermos aos argumentos, mas aproxima-se da loucura se atendermos aos fatos. Com efeito, não há nenhum louco que esteja tão fora de si que o fogo e o gelo lhe pareçam uma só coisa,

⁹⁴ Cf. *Simp. in Ph.* VIII.1 [252a5] 1183.28-1184.1 (incluído na introdução ao fragmento DK 31 B 27); *Phlp. in GC* I.1 [315a3] 19.3-9 (DK 31 A 41); e SOLMSEN, 1960, p. 372-373, n. 16. Sobre o *Esfero* e a caracterização empédocleana de mistura, ver abaixo, p. 214.

⁹⁵ Cf. GIARDINA, 2008a, p. 36-37 & n. 17.

⁹⁶ Ver, por exemplo, *GC* II.7 334a15-27.

⁹⁷ Ver, por exemplo, DK 59 B 1, 3, 6. Cf. MCKIRAHAN, 2010, p. 208, n. 53.

⁹⁸ Cf. *Phlp. in GC* I.8 [324b25] 154.8-11 [não em DK].

⁹⁹ *GC* I.8 325a2-13.

sendo apenas entre o que é belo e o que por força do hábito aparenta sê-lo que alguns, devido à sua loucura, creem não haver diferença. (325a13-23)

Um eleatismo radical que nega o movimento e a multiplicidade é algo completamente desconectado do mundo físico. Aristóteles reconhece que os argumentos zenonianos¹⁰⁰ apresentados para negar o movimento, a multiplicidade e a diferença tem algum amparo na razão. No entanto, quando comparados “aos fatos”, eles só podem ser classificados como loucura. Essa crítica se aproxima da crítica ao platonismo em *GC* I.2. Aristóteles cobra do eleatismo, se é que ele deve ser aplicado à física, que ele se volte para os fatos da natureza ao invés de conceber uma física a partir de argumentos puramente lógicos.

Em contrapartida, Leucipo pensou dispor de argumentos que, concordando com a sensação, não eliminariam a geração e a corrupção, nem o movimento, nem tampouco a multiplicidade das coisas que são. (*GC* I.8 325a23-25)

O contraste com Leucipo é novamente no sentido de que os argumentos atomistas são mais de acordo com aquilo que é observável dos fenômenos. Neste caso, porém, o elogio é um pouco discrepante com o que Aristóteles diz na *Física* sobre a consideração do eleatismo na hora de construir uma teoria física. Em *Ph.* I.2 184b25-185a20 ele diz que o físico não deve buscar entre os eleatas material para postular seus primeiros princípios. Na *Física*, Aristóteles descarta o eleatismo como teoria física e sugere que qualquer tentativa de aplicação deste tipo de argumento à natureza não faz sentido. Aqui, em *GC*, porém, isto não parece mais ser um problema. Leucipo seria para Aristóteles aquele que consegue conciliar o eleatismo com a física, salvando, ao mesmo tempo, os fenômenos e os princípios do Um eleata. Veremos, porém, no capítulo II, que esta posição pode ser questionada. Por ora, o que interessa é que Aristóteles parece ver os atomistas como superando o desafio eleata a partir de um procedimento que não descuida da observação dos fenômenos.

Neste sentido, Daniel Graham cita o fragmento DK 68 B 125 em que as sensações personificadas reclamam do pensamento — “Ó mente miserável! Tendo obtido de nós as crenças, nos derrubas? Nossa derrubada será tua própria queda!”¹⁰¹ — para ilustrar como Demócrito, embora esteja ciente dos limites da sensação, não deixa de reconhecer a indispensabilidade da experiência sensível.¹⁰²

¹⁰⁰ Sobre a origem dos argumentos eleatas de *GC* I.8, ver o item II.2.c.

¹⁰¹ Tradução minha.

¹⁰² Cf. *Phlp.* in *GC* I.8 [324b25] 155.10-19.

Embora Demócrito esteja bastante ciente dos limites da sensação, ele reconhece a indispensabilidade da experiência sensível. Quaisquer que sejam as visões de alguém sobre os detalhes da epistemologia, a experiência é o início e o fim da filosofia; sem experiência não haveria nada sobre o que filosofar nem nada contra o que testar as teorias. Demócrito parece cuidar deste fato na mesma medida em que Melisso parece descuidar dele. (GRAHAM, 2006, p. 260)¹⁰³

Enquanto os atomistas propõem uma física em sintonia com a observação da natureza e, por isso, merecem tantos elogios da parte de Aristóteles, sua crítica ao eleatismo e ao platonismo — que são convergentes nesse quesito — se funda na percepção de que estes descuidaram da aplicação de um critério como o do método atomista.

Os elogios de *GC* estão em franca oposição ao tratamento que Aristóteles dedica aos atomistas em seu exame sobre a presença das quatro causas na filosofia de seus predecessores em *Metafísica A*. Enquanto em *GC* o atomismo figura como uma espécie de ápice da física antiga, em *Metafísica A* eles são apresentados quase como retrógrados e ultrapassados, retornando a um tipo de teoria que só poderia ser encontrado nos primórdios da investigação filosófica. Isso mostra que os elogios de Aristóteles claramente dependem do contexto dialético em que são realizados. Em *Metafísica A* ele está tentando construir uma espécie de narrativa a respeito do descobrimento gradual das quatro causas. Os atomistas, que ali são tidos como essencialmente materialistas, são introduzidos apenas numa espécie de adendo, no capítulo 4, quando surge novamente uma discussão sobre a quantidade de princípios. O adendo serve, na verdade, para destacar que os atomistas (assim como os monistas e como Anaxágoras e Empédocles) também deram papel importante para diferenças e contrariedades. Entretanto, com respeito à questão da causa eficiente (que é o tema de *Metaph. A.4*), eles falham retumbantemente, assim como os monistas jônicos (apresentados em *A.3*), por não terem se preocupado em propor uma causa para o movimento. Assim, em contraste com *GC*, onde os atomistas são considerados como verdadeiros heróis, em *Metafísica A*, eles são os grandes perdedores, atrasados no descobrimento das causas e, de certo modo, deslocados no tempo.¹⁰⁴

¹⁰³ "Though Democritus is well aware of the limits of sensation, he recognizes the indispensability of sense experience. Whatever one's views about the details of epistemology, experience is the beginning and end of philosophy; without experience there would be nothing to philosophize about and nothing to test theories against. Democritus seems to appreciate this fact as Melissus does not."

¹⁰⁴ Cf. BETEGH, 2012, p. 140. Isso é reforçado pelo fato de que os atomistas, assim como os eleatas, não aparecem na retomada da discussão dos predecessores em *Metafísica A.8* porque, segundo Oliver Primavesi (2012a, p. 227), eles estariam "muito distantes do caminho certo" no percurso do descobrimento das quatro causas.

Em certo sentido, os atomistas podem ser considerados mais fiéis ao modo físico de pensar do que o próprio Aristóteles, já que, no fim das contas, eles não cometem a transgressão de introduzir entidades imateriais no mundo físico, como faz Aristóteles com os motores imóveis e também, antes dele, Empédocles com suas forças, Anaxágoras com sua Inteligência e Platão com as formas e o demiurgo do *Timeu*. O primeiro motor imóvel de Aristóteles não têm partes e, por isso, não pode ser considerado como parte da natureza.¹⁰⁵ Aristóteles está ciente de que introduzir algo não físico para produzir um efeito no mundo físico é problemático. De fato, segundo Solmsen (1960, p. 241), ele se esforça ao máximo para não ter de recorrer a isso, ao contrário de Platão, por exemplo, que pensa diferente e considera que isso é, na verdade, necessário para explicar a complexidade do cosmos, já que ele também tem elementos não físicos, como os entes matemáticos, por exemplo. Aristóteles, porém, não pode abrir mão de que haja ordem e leis no universo e, para garantir isso, ele se vê na necessidade de introduzir um princípio não material. Um dos efeitos disso é gerar a necessidade de separar física e cosmologia. No cosmos de Aristóteles há uma divisão muito marcada entre o que é do âmbito da φύσις — o mundo sublunar — e o céu que não está sujeito à geração e à corrupção. Este tratamento compartimentalizado que separa física e cosmologia está em contraste com as abordagens unitaristas de predecessores como Empédocles e Anaxágoras, os quais enfatizam muito o papel cosmológico das entidades que participam da geração das coisas sensíveis. O atomismo também é unitarista neste sentido, mas Demócrito, acredita Solmsen, pode ter realizado uma compartimentalização parecida com a de Aristóteles no plano metodológico:

é perfeitamente possível que Demócrito tenha mantido a discussão de substâncias compostas fora do esquema de sua cosmogonia. Se ele o fez, ele teria explicado (como Epicuro e Lucrecio) como a predominância de certos tipos de átomos ou a mistura de tais e tais átomos determinaria a natureza dos compostos. É evidente que tais compostos podem se formar a qualquer momento, não apenas nos intervalos em que um cosmos passa a existir. Aristóteles, cujo cosmos é ἀγέννητος, tinha ainda menos razões para integrar a *genesis* de substâncias em seu esquema cosmológico. (SOLMSEN, 1960, p. 446-447)¹⁰⁶

¹⁰⁵ Cf. *Ph.* VIII.10; SOLMSEN, 1960, p. 240.

¹⁰⁶ "it is perfectly possible that Democritus kept the discussion of compound substances outside the framework of his cosmogony. If he did so, he would (like Epicurus and Lucretius) explain how the prevalence of certain types of atoms or the mixture of such and such atoms determined the nature of the compounds. It stands to reason that such compounds may form at any time, not only at a juncture when a Cosmos comes into existence. Aristotle, whose Cosmos is ἀγέννητος, had even less reason for integrating the *genesis* of substances into his cosmological scheme."

Me parece, entretanto, que a física democritiana é bastante imbrincada em sua cosmologia, pela própria natureza dos princípios postulados. Eles podem facilmente funcionar como princípios também num sentido mais amplo (cósmico) e não há razão para ficarem restritos ao âmbito da física local e da química. Demócrito, porém, não precisa apelar para princípios cosmogônicos para colocar os processos químicos em funcionamento, como ocorre, por exemplo, em Empédocles e em Anaxágoras. Os processos químicos no atomismo independem da configuração do cosmos em que eles ocorrem e isso é tanto mais evidente pelo fato de que há infinitos cosmos. Solmsen destaca (1960, p. 447) que esses processos poderiam ocorrer *a qualquer momento* — e eu acrescentaria *em qualquer lugar*, inclusive fora de um cosmos — já que eles não dependem da presença de um cosmos formado para ocorrerem. Esse é possivelmente um dos sentidos em que o atomismo é mais “segundo a natureza”, como diz o elogio de Aristóteles em *GC* I.2, pois nele, os processos físicos são regidos por princípios que existem e operam no interior da φύσις, sem a necessidade da interferência de algo externo, seja ao universo dos muitos *cosmoi*, seja ao âmbito químico.¹⁰⁷

Embora Aristóteles tenha motivos (e os declare) para elogiar a teoria atomista, ele parece tomar o cuidado de sempre, de algum modo, direcionar seus elogios mais para as pessoas de Leucipo e Demócrito do que para as teorias. É como se, além do conteúdo das teorias, Aristóteles queira marcá-los como filósofos respeitáveis. Isso soa coerente com a necessidade de refutar a teoria, ao mesmo tempo que reconhece a perspicácia do método filosófico dos atomistas, que é, dentre os seus predecessores, o que é mais propriamente método e mais propriamente físico.¹⁰⁸

¹⁰⁷ O elogio a Demócrito não deixaria também de ser uma espécie de autoelogio, se, como defende Solmsen (1960, p. 447-448), Aristóteles também consegue trabalhar dessa forma ao colocar na própria natureza tudo o que ela precisa para operar como natureza, sem a necessidade de recorrer a princípios externos. Apesar de Aristóteles remeter eventualmente tanto o movimento como a geração ao primeiro motor imóvel, que é uma causa externa e imaterial, Solmsen defende que, de um modo geral, esta solução não é necessária do ponto de vista do escopo central dos tratados *Física* e *GC*, já que eles não tratam diretamente de processos que dependem de maneira forte da causa final (ou teleológica). Do ponto de vista dos entes que se geram e se destroem no mundo sublunar, as causas tanto do movimento quanto da geração estão presentes nos próprios elementos dos quais eles são compostos. O movimento é dado pelos princípios peso e leveza, ao passo que a geração é dada pelas contrariedades quente e frio, úmido e seco, e isso basta. O primeiro motor é causa primeira do movimento em geral e da geração no mundo sublunar do ponto de vista cósmico.

¹⁰⁸ Segundo Rashed (2005, p. xlvii), dentre os três interlocutores de Aristóteles em *GC* — Platão, Demócrito e os médicos neoempedocleanos — Demócrito é o melhor porque “avait compris et respecté dans ses œuvres les critères formels de l’hypothèse physique.” É um detalhe apenas que a hipótese dos átomos seja “matériellement fausse” no que tange ao método.

6. O requisito sinequista de Aristóteles na crítica ao atomismo

Vimos, neste primeiro capítulo, qual o contexto da recepção do atomismo no âmbito da pesquisa física de Aristóteles e especialmente em *GC*, uma fonte fundamental para a compreensão do atomismo. Além dos aspectos formais que demandam algum cuidado, especialmente o fato de que Aristóteles não está oferecendo um relato cuja finalidade última seja historiográfica, precisamos atentar para vieses interpretativos que permeiam a sua própria interpretação das teorias de seus predecessores. Não se trata de julgar esses vieses como positivos ou negativos, mas apenas de estar atentos a eles para evitar possíveis desvios de interpretação.

Há pelo menos dois traços recorrentes na interpretação que Aristóteles faz das teorias de seus predecessores e em especial do atomismo. O primeiro é uma espécie de necessidade de se posicionar em relação aos requisitos impostos pela ontologia parmenidiana. Isso ficará evidente em *GC* I.8, onde Aristóteles apresenta o que ele considera ser a resposta Leucipo a Parmênides, mas já aparece desde o início, na avaliação das teorias monistas e pluralistas (*GC* I.1).

O segundo traço é importante para compreender o aparente descompasso entre os veementes elogios que Aristóteles faz aos atomistas e a sua necessidade de oferecer refutações cabais da teoria atômica. Trata-se de um *princípio de continuidade*, de tipo *top-down* (isto é, válido de cima para baixo), que supõe que os processos de mudança que ocorrem com entidades superiores (corpos compostos acessíveis à percepção) são fundados em processos homônimos e de efetivação semelhante que ocorrem no âmbito de entidades primárias imperceptíveis (o nível dos corpos simples ou elementos). Para compreender isso é útil considerar a noção de *sinequismo*, conforme concebida por Charles Sanders Peirce, cuja origem é atribuída por ele às noções de contínuo em Kant e em Aristóteles.¹⁰⁹ Peirce explica que o sinequismo é uma

[...] tendência do pensamento filosófico que insiste sobre a ideia de continuidade como tendo importância crucial na filosofia e, em particular, sobre a necessidade de hipóteses envolvendo continuidade verdadeira (*CP* [1902] 6.169).¹¹⁰

Peirce cunha o termo sinequismo a partir do termo grego *συνεχισμός*, derivado de *συνεχῆς*, *contínuo*. Sinequismo seria então a tendência filosófica de considerar tudo

¹⁰⁹ Sobre a relação entre sinequismo, “kanticidade” e “aristotelicidade” em Peirce, ver (BURCH, 2014, §6).

¹¹⁰ “tendency of philosophical thought which insists upon the idea of continuity as of prime importance in philosophy and, in particular, upon the necessity of hypotheses involving true continuity.” (*CP* se refere ao *Collected Papers of Charles Sanders Peirce* [HARTSHORNE e WEISS, 1931-1935; BURKS, 1958] e esta é a convenção de citação normalmente adotada.)

contínuo (*EP* [1893] 2:1).¹¹¹ O uso do termo *tendência* para se referir ao sinequismo tem a função de marcar que não se trata necessariamente de uma posição metafísica forte, mas muito mais de uma espécie de atitude filosófica.¹¹²

O sinequismo não é uma doutrina metafísica última e absoluta; é um princípio regulatório da lógica, que prescreve que tipo de hipótese se presta a ser considerado e examinado. O sinequista, por exemplo, nunca se consideraria satisfeito com a hipótese de que a matéria é composta de átomos, todos esféricos e exatamente iguais [isto é, de mesma natureza]. Se esta é a única hipótese que os matemáticos até o presente momento têm condições de trabalhar, pode-se até supor que ela tenha certas características que se assemelhem à verdade. No entanto, nem a eternidade dos átomos, nem sua semelhança precisa [ou seja, o fato de possuírem a mesma natureza] são, do ponto de vista do sinequista, elementos da hipótese que sequer seriam admissíveis hipoteticamente; pois isso seria tentar explicar os fenômenos por meio de uma inexplicabilidade absoluta. (*CP* [1902] 6.173)¹¹³

Peirce leva o sinequismo para um extremo que dificilmente poderia ser considerado presente em Aristóteles. No entanto, a ideia de um sinequismo em Aristóteles não é de todo anacrônica, como se verá em sua crítica ao atomismo. O atomismo,¹¹⁴ como fica evidente na passagem de Peirce, é uma hipótese proibida a uma filosofia de tendência sinequista. Ele nem sequer pode ser considerado como hipótese, pois rompe com a continuidade lógica que deve haver (trata-se, afinal, de um princípio regulatório) entre todos os aspectos do mundo físico, sem saltos ou descontinuidades entre o mundo macroscópico e o mundo microscópico.¹¹⁵ A química de Aristóteles, por outro lado, se funda sobre processos (alteração, geração dos elementos) que são efetivas transformações, e não meros rearranjos mecânicos. Essas transformações, que afetam as

¹¹¹ *EP* se refere ao *Essential Peirce* (HOUSER e KLOESEL, 1992; THE PEIRCE EDITION PROJECT, 1998) e esta é a convenção de citação normalmente adotada.

¹¹² Peirce: "I carry the doctrine so far as to maintain that continuity governs the whole domain of experience in every element of it." (*EP* [1893] 2:1)

¹¹³ "Synechism is not an ultimate and absolute metaphysical doctrine; it is a regulative principle of logic, prescribing what sort of hypothesis is fit to be entertained and examined. The synechist, for example, would never be satisfied with the hypothesis that matter is composed of atoms, all spherical and exactly alike. If this is the only hypothesis that the mathematicians are as yet in condition to handle, it may be supposed that it may have features of resemblance with the truth. But neither the eternity of the atoms nor their precise resemblance is, in the synechist's view, an element of the hypothesis that is even admissible hypothetically. For that would be to attempt to explain the phenomena by means of an absolute inexplicability."

¹¹⁴ Peirce não se refere ao atomismo antigo de Leucipo e Demócrito, mas a uma versão contemporânea, provavelmente a de John Dalton (1766-1844), como fica claro pela indicação de que os átomos que ele menciona seriam esféricos. Além disso, a menção à uma limitação das ferramentas matemáticas para lidar com outro tipo de hipótese é mais um indicativo de que se trata da teoria atômica moderna que, à sua época ainda considerava os átomos como indivisíveis. No entanto, isto não invalida a oposição fatal entre teorias sinequistas como a dele e a de Aristóteles e os diferentes atomismos.

¹¹⁵ Cf. RASHED, 2005, p. liv-lv: "l'analytique du devenir du GC I [...] s'agit de faire valoir, au nom des mêmes exigences méthodologiques que son [de Aristóteles] adversaire, l'hypothèse du continu contre les atomes de Démocrite." Cf. também 2005, p. civ & n. 1.

substâncias de modo contínuo, são, segundo Marwan Rashed (2005, p. xc), o cerne da “estratégia antidemocritiana de Aristóteles”.

Enquanto na *Física*, por seu caráter mais geral, Aristóteles precisa advogar a favor da hipótese do contínuo, em *GC*, esse princípio de continuidade, ou sinequismo, é adotado como premissa. É por isso que vários dos argumentos contra os atomistas, ou mesmo contra os pluralistas em geral, às vezes parecem ser insuficientes ou não definitivos. Nestes casos, é preciso lembrar que, além do que está sendo dito imediatamente, é como se fosse aplicável uma sentença adicional como “[...] e além disso, essa teoria transgride o princípio sinequista”, isto é, estabelece uma diferença fundamental entre o âmbito macroscópico e o microscópico, entre visível e invisível, entre ser e parecer ser.

Nos próximos capítulos veremos como Aristóteles apresenta a doutrina atomista em *GC* e veremos como esses dois elementos — a relação com o eleatismo e o requisito sinequista — se articulam em tal apresentação. Embora os atomistas sejam bem-sucedidos, na interpretação de Aristóteles, na superação do eleatismo, eles falharão desde o início no cumprimento do requisito sinequista.

II. ORIGENS DO ATOMISMO

A importância de *GC* para a reconstituição do atomismo antigo é reputada a dois capítulos em particular, nos quais, segundo a leitura tradicional, Aristóteles apresentaria a origem dos dois princípios da química atomista. Os átomos, cuja principal característica seria sua indivisibilidade, seriam revelados na discussão sobre a existência ou não de grandezas indivisíveis em *GC* I.2. O segundo princípio, o vazio, seria revelado em *GC* I.8, como resposta ao problema imposto pela suposta negação da multiplicidade por parte do eleatismo. De fato, esses dois capítulos são cruciais para a compreensão do atomismo antigo e contêm dois dos testemunhos mais importantes que chegaram até nós. No entanto, há razões para duvidar de uma leitura muito literal de tais testemunhos. Além disso, como veremos no terceiro capítulo, alguns elementos presentes em outras partes do tratado (e mesmo nesses capítulos, especialmente o 8) são, em geral, subestimados e tratados como meros acessórios a esta “revelação” central dos princípios atomistas. No presente capítulo o foco será analisar os testemunhos oferecidos em *GC* I.2 e 8 quanto à origem dos princípios atomistas, procurando avaliar se os argumentos oferecidos podem ser considerados autóctones, como abraça muito facilmente a tradição historiográfica, ou se há neles interferências externas que permitem questionar a leitura tradicional.

1. Átomos: corpos ou grandezas indivisíveis?

GC I.2 parece ser onde o tratado começa de fato. O primeiro capítulo se parece mais com uma espécie de *teaser trailer*, para tomar emprestado um termo da publicidade do cinema. Ele nem pode ser dito um *abstract*, resumo, para usar uma linguagem mais acadêmica, porque não apresenta um programa completo do tratado, nem toca em todos os principais pontos. Neste sentido, um breve, porém mais completo, *abstract* pode ser encontrado no início de *GC* I.2 e não em *GC* I.1. Já nas primeiras linhas (315a26-b6),

Aristóteles lista os principais processos químicos que ocorrem no mundo sublunar e anuncia que deverá tratar de todos eles: geração, corrupção, aumento, alteração, geração dos elementos, geração dos corpos homeômeros, mistura, ação e paixão. Além disso, ele apresenta as duas principais posições que ele pretende contrapor em todo o tratado: a de Platão ou dos platônicos, de um lado, e a de Leucipo e Demócrito, de outro.

Na sequência imediata, ele passa então a apresentar a posição atomista:

Demócrito e Leucipo, porém, postulando as figuras, delas fazem resultar a alteração e a geração, sendo a geração e a corrupção explicadas pela sua associação e separação, e a alteração pela sua posição e ordem. Uma vez que acreditavam que a verdade reside na aparência sensível, e que as aparências são contrárias e inumeráveis, conceberam as figuras como sendo inumeráveis, pelo que é devido a mudanças do composto que a mesma coisa parece contrária a uma e a outra pessoa, e é transmutada por pequeno que seja o que se lhe misture, e pode parecer completamente diversa devido à transmutação de um único constituinte — pois é a partir das mesmas letras que surgem “tragédia” e “trigédia”.¹¹⁶ (GC I.2 315b6-15)

Ele diz claramente que Demócrito e Leucipo postularam *figuras* (σχήματα) e que *delas* (ἐκ τούτων) fazem resultar ou produzem (ποιοῦσι) os processos de mudança, alteração e geração. Mas não é só isso. Os processos de geração e corrupção, que são correlatos, são explicados por meio de um *mecanismo* chamado associação e dissociação. Isso não quer dizer que associação corresponda a geração e que dissociação corresponda a corrupção, mas que o mecanismo que envolve associação e dissociação das figuras responde tanto por geração quanto por corrupção. Pode ser o caso que uma geração se dê predominantemente por dissociação e que uma corrupção se dê predominantemente por associação, sem problemas. Mas, no geral, o que deve ocorrer é que as duas coisas estejam envolvidas tanto em geração como em corrupção. Alteração, por outro lado, não parece envolver diretamente associação e dissociação, mas algo também de ordem mecânica que envolve as tais figuras, pois ela se dá pela posição e ordem das figuras e, em se tratando de um processo, podemos subentender que envolve algum tipo de mudança nestes parâmetros.

As teorias ditas *pluralistas* negam, de um modo geral, a existência de geração no nível dos entes primários. Ainda que possam admitir o uso do termo ‘geração’ para denominar certas mudanças que ocorrem no nível dos compostos, aquilo que se denomina de geração no âmbito das coisas sensíveis é, na verdade, resultado da associação e dissociação e do arranjo dos entes primários que permanecem eles mesmos inalterados.

¹¹⁶ Tradução modificada para contemplar a correção de Martin L. West (1969, p. 150-151) adotada por Rashed (2005, p. 99-100, n. 2). Os manuscritos dão “tragédia e comédia”, que é como traduz Chorão. Embora seu uso seja raro, *trigédia* (τρυγηδία) é um sinônimo de *comédia* e a origem do termo é atribuída a Aristófanes. A própria raridade do termo pode ser o motivo para *trigédia* ter sido substituída por *comédia* nos manuscritos.

Isso implica que há, nessas teorias, um limite para a divisibilidade desses entes, pois, se há algo mínimo que permanece eternamente inalterado, esse algo não poderá ser dividido em partes menores. Vistas por este prisma, qualquer teoria pluralista em que os entes primários sejam impassíveis é uma teoria atomista. Também é uma espécie de atomismo a teoria das *linhas indivisíveis*, que Aristóteles remete ora aos platônicos, ora ao próprio Platão.¹¹⁷ O fato de a historiografia filosófica ter reservado a alcunha de atomistas para Leucipo, Demócrito e às tradições que se vinculam ao que alguns comentadores chamam de escola de Abdera¹¹⁸ talvez possa ser explicado pelo alto nível de generalização e radicalidade da proposta atomista de Leucipo e também por causa do testemunho aristotélico, que sugere que o atomismo de Leucipo e Demócrito seria o mais bem-sucedido deles, ainda que fundamentalmente incorreto.

De todo modo, como fica evidente pelo exemplo das letras das palavras ‘tragédia’ e ‘trigédia’, o que está em jogo neste momento é muito mais o fato de que as figuras atômicas são os atores principais nesses processos, que ocorrem por meio de mecanismos. E esses mecanismos, para Aristóteles, apresentam uma grande quantidade de problemas:

Todavia, uma vez que a quase todos parece que a geração e a alteração são diferentes, e que as coisas se geram e se corrompem por associação e separação e se alteram por transmutação das suas afecções, teremos de nos deter a considerar estas questões, pois elas encerram dificuldades simultaneamente numerosas e razoáveis. Se, por um lado, a geração for uma associação, se seguirão muitas consequências impossíveis. Em contrapartida, há outros argumentos, constringentes e de difícil refutação, segundo os quais a geração não pode ser outra coisa. Se, por outro lado, a geração não for uma associação, ou a geração não será em absoluto outra coisa que alteração, ou também teremos de tentar resolver esta questão, por mais difícil que seja. (GC I.2 315b15-24)

Aristóteles lidará com essas questões ao longo do tratado (e, no caso dessas especificamente, mais precisamente ao longo do livro I). Por ora, elas ensejam o tema principal de GC I.2 que é a discussão em torno de uma premissa fundamental do modelo de associação e dissociação, a existência de coisas indivisíveis:

A origem de todos estes problemas está em saber se os entes se geram, alteram, aumentam e sofrem as correspondentes mudanças contrárias porque as coisas primárias são grandezas indivisíveis ou se, pelo contrário, não há nenhuma grandeza indivisível. Pois isto faz muita diferença. Além disso, se houver tais grandezas [indivisíveis], serão corpos, como para Demócrito e Leucipo, ou superfícies, como no *Timeu*? (315b24-30)

O problema geral que se coloca para Aristóteles, diante dessas teorias, é se existem ou não grandezas indivisíveis. Imediatamente, então, ele sugere que há dois polos entre

¹¹⁷ Cf. *Metaph.* A.9 992a19-24, onde Aristóteles atribui a doutrina das linhas indivisíveis a Platão, e K.2 1060b6-19, onde ele fala “daqueles que dizem que o primeiro princípio é o Um” e diz que eles fazem da linha princípio.

¹¹⁸ Sobre a sugestão de uma “escola de Abdera”, ver n. 5, acima.

as teorias que sugerem a existência de indivisíveis: de um lado Demócrito e Leucipo, cujas entidades mínimas indivisíveis são *corpos*, e, do outro a teoria do *Timeu* de Platão, cujas entidades mínimas são *superfícies*. O termo *grandeza* (μέγεθος) se refere a uma propriedade genérica que se aplica tanto a entes físicos quanto a entes matemáticos. Grandeza pode ser pensada como *tamanho* para entes físicos e como *magnitude* para entes mais abstratos. O que Aristóteles está sugerindo nesta passagem é que o problema da existência de grandezas indivisíveis deveria se colocar para qualquer teoria que fale de entidades mínimas, como a teoria atomista ou a teoria platônica das superfícies primárias. Isso porque, se, conforme alguns dos argumentos de Zenão, não for verdade que existam grandezas indivisíveis, então nenhuma dessas teorias que, segundo esta perspectiva dependeriam da existência de grandezas indivisíveis, permaneceria em pé. Vejamos, então, o que diz Zenão, a partir do testemunho e das citações fornecidos por Simplicio:

Em seu livro, porém, que possui muitas tentativas de argumentação, ele [Zenão] mostra em detalhes que aqueles que dizem que há muitas coisas estão dizendo coisas contraditórias. Uma dessas tentativas é aquela em que ele mostra que, se há muitas coisas, então elas serão grandes e pequenas ao mesmo tempo: tão grandes ao ponto de serem ilimitadas em grandeza e tão pequenas ao ponto de não terem grandeza alguma. Com isso ele demonstra que o que não tem nem grandeza, nem espessura, nem massa não pode sequer existir. “Pois”, ele diz, “se fosse acrescentado a outra coisa que é, isso não a faria maior diferença, pois o que não tem grandeza, quando acrescentado, não pode adicionar nada à grandeza. E assim, aquilo que seria acrescentado não era nada. E se, quando algo é removido, aquilo de que é removido não se torna menor e nem aumenta quando algo lhe é acrescentado, é evidente que nem o que é acrescentado, nem o que é removido era coisa alguma.” (Simp. *in Ph.* I.3 [187a1] 139.5-15 [DK 29 B 2])

E [Zenão demonstrou] anteriormente o [infinito] em grandeza pelo mesmo argumento. Pois tendo mostrado primeiro que “se o-que-é não tivesse grandeza, não existiria,” ele acrescenta: “mas se existe, é necessário que cada coisa tenha alguma grandeza e alguma espessura, e que, [em cada uma] delas, uma parte esteja apartada da outra. E o mesmo raciocínio vale a respeito do que precede, pois também isto terá uma grandeza e haverá outra que a anteceda. E dá no mesmo dizer isso uma única vez ou dizer sempre. Pois nenhuma dessas mesmas coisas será a última, nem será o caso que não haja sempre alguma outra coisa.¹¹⁹ Assim, se há muitas coisas, é necessário que elas sejam pequenas e grandes: pequenas de modo a não terem grandeza e grandes de modo a serem infinitas.” (Simp. *in Ph.* I.3 [187a1] 140.34-141.8 [DK 29 B 1])

O problema que Zenão aborda, na verdade, é o problema da divisibilidade infinita, que seria oriundo da multiplicidade: se o *um* pode ser dividido, não há razão que impeça que ele seja dividido em partes cada vez menores até que reste algo que não tem grandeza

¹¹⁹ O trecho é difícil de traduzir por causa do termo προύχοντος (linha 141.4), que estou traduzindo como “o que precede” entendendo que Zenão está sugerindo que sempre haverá uma parte menor em que uma grandeza possa ser dividida. Pamela Huby (HUBY e TAYLOR, 2011, p. 99, n. 261) traduz para “o que se projeta”, mas o trecho fica sem sentido. Ela reconhece a dificuldade e sugere que essa expressão pode ser uma referência velada ao argumento do Aquiles (*Ph.* VI.9 239b14-20 [DK 29 A 26]) em que “o que se projeta” seria a distância que ainda falta ser percorrida entre Aquiles e a tartaruga, mas essa solução me parece muito estranha.

alguma: o limite da divisão tendendo ao infinito. O problema é que não se pode reconstituir algo que tem grandeza a partir de algo que não tem grandeza e, portanto, o resultado será que o todo não é a soma de suas partes. Por outro lado, se o resultado da divisão infinita for algo que tem grandeza (como sugere o argumento em B 1), então o todo será infinitamente grande, pois qualquer grandeza, por menor que seja, se somada infinitamente resultará em algo de tamanho infinito, de modo que, novamente, o todo não será igual à soma das partes.¹²⁰ Zenão quer concluir a partir disso que só há o um, mas, na verdade, o argumento permite duas soluções: ou há uma única coisa, ou há um limite para a divisão. Para Aristóteles, qualquer teoria pluralista precisa ser capaz de sustentar argumentos que defendam esta segunda posição.

Esse é o tema central de *GC I.2*: a defesa da existência de grandezas indivisíveis para que uma teoria como a de Platão ou a de Demócrito possa responder ao desafio imposto pelo argumento de Zenão. As duas teorias serão opostas segundo o modo de argumentação que elas utilizam (316a10-11): de um lado aqueles que argumentam de um *modo lógico* (λογικῶς), que seriam Platão e seus seguidores, e, do outro, os que argumentam de *modo físico* (φυσικῶς), cujo representante na tradição seria Demócrito, mas que também inclui o próprio Aristóteles, embora sua solução seja distinta da solução democritiana. Por fim, a parte final de *GC I.2* será dedicada justamente a mostrar que a solução aristotélica é melhor que a solução democritiana.

a. Dois tipos paradigmáticos de indivisíveis

Antes de entrarmos nos argumentos em defesa da indivisibilidade (ou contra a divisibilidade infinita), é importante demarcar claramente quais são os tipos de indivisíveis com que Aristóteles pretende lidar. Como vimos, são duas as posições que estão em pauta: a posição platônica (que deve ser sempre entendida em sentido amplo, isto é, dos platônicos ou acadêmicos, o que pode incluir ou não o próprio Platão) e a posição democritiana. Aristóteles entrega sem maiores rodeios a qual delas ele dedica maior simpatia:

se houver tais grandezas [indivisíveis], serão corpos, como para Demócrito e Leucipo, ou superfícies, como no *Timeu*? Ora, quanto a esta última posição, é absurdo, como defendemos em outros escritos, decompor as coisas até às superfícies. Mais razoável será, portanto, afirmar a existência de corpos indivisíveis, embora também estes tenham muitas consequências absurdas. (*GC I.2* 315b28-33)

¹²⁰ Cf. CURD, 2004, p. 176.

Segundo *Timeu* (personagem que apresenta as teorias no diálogo platônico), embora os quatro elementos se transformem uns nos outros,¹²¹ isso não se dá diretamente, mas através de sua decomposição em partes menores (*Ti.* 53d-e). Como corpos, eles têm profundidade e “toda profundidade, por sua vez, é, por natureza, cercada por uma superfície; e uma superfície plana é composta por triângulos” (53c).¹²² *Timeu* chega em dois tipos de triângulos fundamentais, ambos contendo um ângulo reto: um isóscele e o outro escaleno, mas o escaleno obtido a partir da divisão de um triângulo equilátero (54a-d). Estritamente falando, não é o caso, como se poderia pensar pela comparação que Aristóteles faz entre esta teoria e a teoria atomista em *GC I.2*, que os triângulos de *Timeu* sejam indivisíveis. Ele mesmo toma o cuidado de explicar que “quanto aos princípios ainda anteriores àqueles [os dois tipos de triângulo], conhece-os o deus e aqueles de quem, entre os homens, ele for amigo” (*Ti.* 53d).¹²³ É estranho, portanto, que Aristóteles se refira ao *Timeu* para falar de superfícies indivisíveis, pois não é razoável supor que Aristóteles tivesse se enganado sobre o conteúdo do *Timeu*, como se não o tivesse claramente presente. Um pouco mais à frente, porém, ele diz que “alguns filósofos [os que argumentam de modo lógico] dizem que [se não existissem grandezas indivisíveis] o triângulo em si seria múltiplo” (*GC I.2* 316a12). Aristóteles parece estar introduzindo uma diferenciação entre Platão, autor do *Timeu*, e aqueles do seu entorno que também *argumentam de um modo lógico*, os acadêmicos. O que está em jogo aqui é o seguinte: embora seja evidente que um triângulo possa ser decomposto em linhas pelo menos, um triângulo elementar, para poder funcionar como elemento, como é sugerido no *Timeu*, deveria ser algo como o triângulo em si, uma forma que, enquanto tal, deve ser una e indivisível.¹²⁴ Neste sentido, então, se Platão toma os triângulos do *Timeu* como superfícies elementares, estas deverão ser indivisíveis, do contrário, elas não serão elementares.

Aristóteles lida com a teoria dos triângulos do *Timeu* em *Cael.* III.1 299a1-300a12. Essa é provavelmente a referência a que ele alude na passagem acima de *GC I.2*, quando menciona “outros escritos” (315b31).¹²⁵ Sua principal crítica depende da presunção de

¹²¹ *Timeu*, portanto, diferentemente dos pluralistas pré-platônicos, defende que há geração dos elementos.

¹²² Tradução minha.

¹²³ Tradução de Rodolfo Lopes (2012).

¹²⁴ Cf. GEMELLI MARCIANO, p. 169 & n. 10.

¹²⁵ Outra passagem correlacionada (sugerida em *Cael.* III.1 299a9-11) é o primeiro capítulo de *Física VI*, em que Aristóteles refuta a existência de distâncias indivisíveis (ἀδιαίρετα μήκη).

que Timeu estivesse sugerindo que sólidos são compostos de superfícies, pois, segundo Aristóteles, os que propõem tal coisa também consideram que uma superfície é composta de linhas e que uma linha é composta de pontos (299a6-9). Mas isso seria uma afronta à matemática, já que não é verdade que uma linha seja composta de pontos justapostos, pois pontos não têm magnitude; nem linhas podem ser justapostas e formar uma superfície, já que linhas não têm largura; e nem superfícies podem formar sólidos, pois superfícies não têm espessura. Aristóteles parece ter razão em criticar esse tipo de geração de entes matemáticos de dimensão superior a partir de entes de uma dimensão imediatamente inferior.¹²⁶ No entanto, não parece ser o caso de que essa seja a sugestão de Timeu, pois ele fala da superfície que cerca, isto é, a superfície externa dos sólidos. Portanto, não se trata de uma composição de superfícies empilhadas para se gerar um sólido em três dimensões. No entanto, os sólidos descritos por Timeu parecem ser ociosos, pois ele não diz nada sobre o que é que há dentro deles, se é que há alguma coisa.¹²⁷

A proposta democritiana soa muito mais coerente para Aristóteles, pois sugere que, ao invés de superfícies indivisíveis, os corpos sensíveis sejam compostos sempre por corpos menores até chegar em corpos indivisíveis.¹²⁸ A proposta democritiana não mistura física e matemática como ocorre no *Timeu*,¹²⁹ pelo contrário, “Demócrito parece

¹²⁶ Gemelli Marciano (2007, p. 178, n. 30) remete este tipo de explicação a Espeusipo, que Aristóteles critica em passagens como *Metaph.* N.3 1090b5-7 e K.2 1060b12-17.

¹²⁷ Outra questão é saber se a teoria proposta pela personagem Timeu compartilha de todas as concepções matemáticas de Aristóteles (e dos próprios acadêmicos) ou se reflete uma concepção anterior, tipo “pré-socrática”. Entre os pitagóricos, por exemplo, pensando nas pedrinhas de Eurito (*cf.* *Metaph.* N.5 1092b8-13 [DK 45 3]), provavelmente não seria razoável supor que o ponto não tivesse grandeza (*cf.* também CORNELLI, 2011, p. 165-167, com atenção inclusive para a incorporação da ideia de número a entes geométricos defendida por Espeusipo na Academia).

¹²⁸ Segundo Solmsen (1960, p. 220, n. 183), não há indícios de que Demócrito tenha discutido outros tipos de indivisíveis além do âmbito da grandeza. Aristóteles seria o primeiro a expandir a discussão da divisibilidade infinita, posta inicialmente por Zenão, para dois novos âmbitos: o do tempo e o do movimento. No atomismo, é Epicuro quem tenta preencher esta lacuna se contrapondo a Aristóteles nos três âmbitos, mas diante da falta de elementos que permitam remontar essa expansão a Demócrito, isto parece ser um traço original da física epicurista. Esse argumento também é utilizado para restringir a discussão de Zenão à questão da grandeza. Se houvesse confirmação de que Zenão tivesse estendido sua discussão sobre a divisibilidade também aos âmbitos do tempo e do movimento, isso poderia ajudar a sustentar que esses também fossem temas no radar dos primeiros atomistas (considerando a hipótese de que o atomismo estabelece alguma forma de diálogo com Zenão e com Anaxágoras). *Cf.* SOLMSEN, 1960, p. 201-202; 220.

¹²⁹ Um problema a que Aristóteles parece aludir em sua crítica à teoria do *Timeu* é o problema da transposição de um ente matemático para o plano físico. Ainda que seja possível gerar um sólido a partir de superfícies, ele não vê como seria possível gerar qualidades que se manifestam no mundo físico a partir delas. Em contraste, embora ele rejeite a teoria atomista por causa de outras questões, ele parece considerar ao menos plausível a proposta de que as qualidades no nível dos compostos emergem a partir das “diferenças” atômicas — figura, ordem e posição (GC I.2 315b33-316a4). Sobre o papel das diferenças atômicas na determinação das qualidades dos corpos sensíveis, ver a seção III.3.

ter se restringido a argumentos apropriados ao assunto, ou seja, de caráter físico.” (GC I.2 316a13-14).

O contraste entre os dois tipos de argumento se dá no uso apropriado de princípios no interior de uma ciência. Os argumentos físicos de Demócrito são mais apropriados porque eles não se utilizam de elementos externos à física para explicar os fenômenos físicos. O problema com os argumentos lógicos é a necessidade de se transpor planos de explicação: nos argumentos acadêmicos, os princípios não estão mais na física, mas no âmbito da matemática. O problema dessa transposição não é meramente metodológico, mas diz respeito a uma dificuldade decisiva: como gerar, a partir de entes matemáticos, substâncias corpóreas? Porém, mais importante do que isso é o fato de que os argumentos lógicos se utilizam indiscriminadamente de coisas que se verificam no mundo de modo concreto e coisas que somente podem ser pensadas.¹³⁰ No caso do modelo platônico de triângulos indivisíveis, é possível imaginar os corpos do mundo, digamos, real, como se fossem sólidos matemáticos e estes, por sua vez, compostos de superfícies, linhas e pontos. No entanto, quando se decompõe efetivamente um corpo físico, o resultado não é um sólido ou superfície abstrata, mas outro corpo.

Ainda que, aos olhos de Aristóteles, a teoria platônica pareça mais problemática do que a de Demócrito por causa de suas consequências enquanto teoria física, no que se refere à questão da indivisibilidade, ambas as posições merecem ser avaliadas, pois cada uma delas corresponde a um modo de abordar o problema da indivisibilidade, o modo lógico e o modo físico. É justamente para a análise desses dois tipos de abordagem que Aristóteles nos prepara neste preâmbulo aos argumentos contra a divisibilidade infinita, que termina com a seguinte frase: “O que queremos dizer se tornará claro à medida que avançarmos.” (GC I.2 316a14).

A maior parte dos editores e comentadores modernos, porém, acredita que todo o trecho entre 316a14-317a17, que se segue imediatamente a este preâmbulo, corresponde ao tratamento do que Aristóteles entende ser a posição democritiana, incluindo sua apresentação e refutação, embora haja alguma divergência em torno de dois pontos. O primeiro diz respeito à origem dos argumentos, se eles seriam autóctones ao atomismo, uma invenção de Aristóteles ou algo intermediário. O segundo envolve a determinação de onde se dá a transição entre o que seria o argumento a favor da existência de indivisíveis e a refutação de Aristóteles.

¹³⁰ Cf. *Simp. in Ph.* III.3 [202a21] 440.21-26; e GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 170-171, n. 15.

Entre os que consideram que todo o trecho se refere a argumentos democritianos, a maior parte dos editores, tradutores e comentadores sugere que se trata de uma paráfrase feita por Aristóteles a partir de argumentos autóctones ao atomismo.¹³¹ Rashed, porém, adota uma posição mais cautelosa, sugerindo que Aristóteles estaria, na verdade, realizando uma construção *a posteriori* da aparente necessidade da tese atomista. Rashed justifica isso por detectar “certos afloramentos puramente zenonianos no raciocínio de GC I.2 [...] e a insistência de Aristóteles sobre uma filiação entre Parmênides e Leucipo” (2005, p. 103, n. 2).¹³² Ou seja, para Aristóteles, Leucipo (representando os atomistas) seria uma espécie de Zenão ao contrário: enquanto Zenão procura preservar a unidade do ser mostrando que a admissão de qualquer possibilidade de divisão do ser levaria à necessidade de se acatar a hipótese absurda da divisibilidade infinita, Leucipo, partiria da divisão do ser e solucionaria o problema da divisibilidade infinita com a adoção de um ponto de parada arbitrário: a postulação de corpos indivisíveis.¹³³

Tendo a pensar, porém, que os argumentos de GC I.2 não podem ser considerados autóctones, nem uma simples paráfrase de algo que Aristóteles teria lido em Demócrito. Alguns argumentos deste capítulo são, por vezes, demasiado matemáticos para alguém que, segundo o próprio Aristóteles, era um pesquisador cujo método era eminentemente físico (316a13-14).¹³⁴ Um físico provavelmente pensaria mais na questão empírica de um limite para a divisão e no problema epistemológico do infinito: a divisibilidade física infinita tornaria o mundo físico incognoscível.

¹³¹ Esta posição é adotada por Filopono (*in* GC I.2 [316b16] 34.5-9 [não em DK]), Tomás de Aquino (*in* GC I.2 [316b18] 34), H. H. Joachim (1922, p. 76 *ad* 316a13-14), Luria (2014, p. 1021, n. 18), David J. Furley (1967, p. 83; 1987, p. 124-125), Maurizio Migliori (2013, p. 198, n. 28; p. 187, n. 1), que segue Aquino (*cf.* p. 204, n. 46), C. J. F. Williams (1982, p. 72 *ad* 316b19), Taylor (1999, p. 164-165; *cf.* T49), Pieter Sjoerd Hasper (1999 e 2006), Sedley (2004, p. 67), entre outros. Sedley diz ainda, que este é um “extraordinarily meticulous exercise in historical reconstruction, carefully avoiding anachronistic imports” (2009, p. 8), mas tal procedimento, como já atestava Cherniss, é por demais não-aristotélico. Para Cherniss (1935, p. 113), esses são argumentos que Aristóteles *sente* que teriam sido os argumentos utilizados por Demócrito para defender a existência de corpos indivisíveis. Patricia Curd (2004, p. 186), apesar de reconhecer que Aristóteles não atribui os argumentos de GC I.2 expressamente a Demócrito, adota mesmo assim, seguindo a tradição, a perspectiva de que eles sejam democritianos.

¹³² “certains affleurements purement *zénoniens* dans le raisonnement de GC I 2 [...] et de l’insistance d’Ar. sur une filiation entre *Parménide* et Leucippe”. Rashed explica o cenário assim: “Tout se passe comme si le témoignage historique d’Ar. (GC I 8) était parfaitement exact, mais que cela ne l’empêchait pas de reconstruire la logique de l’argumentation atomiste (GC I 2) en s’inspirant de Zénon” (p. 103, n. 2). Sobre o testemunho de Aristóteles em GC I.8 e a relação entre Leucipo e Parmênides, ver o item II.2.c. Quanto aos “afloramentos zenonianos”, ver RASHED, 2005, p. 103-104 (n. 2), 104-105 (n. 4), 105-06 (n. 7), 106 (n. 8 & 1), 106-107 (n. 2), 107 (n. 3). *Cf.* FURLEY, 1967, p. 84-86; TAYLOR, 1999, p. 164; GRAHAM, 2006, p. 250-251.

¹³³ Furley, por outro lado, que considera que o atomismo é uma resposta a Zenão e, assim, não vê qualquer dificuldade em os argumentos apresentados por Aristóteles estarem construídos a partir de argumentos zenonianos (1967, p. 85-86).

¹³⁴ Ver acima, p. 45-46. *Cf.* também RASHED, 2005, p. 106, n. 7.

Um dos problemas da atribuição de todos os argumentos a Demócrito é justamente a necessidade de conciliar os aspectos lógico-matemáticos com os aspectos físicos do problema forçando a necessidade de reconhecer que os atomistas tinham uma teoria da indivisibilidade por si mesma, e não apenas uma teoria que postula a existência de corpos indivisíveis como sendo os constituintes últimos de todas as coisas. David J. Furley (1967), por exemplo, defende que ambos os aspectos — o lógico-matemático, que ele chama de teórico ou teorético, e o físico — estão presentes na teoria atomista. Para ele, os argumentos de *GC* I.2 mostram que Demócrito parte das aporias de Zenão para construir sua teoria e que no atomismo, assim como em Zenão, os dois aspectos não são dissociáveis. Mais ainda, o aspecto físico seria dependente e posterior ao aspecto lógico (FURLEY, 1967, p. 85-86). Se, porém, abirmos mão da premissa de que o atomismo é uma resposta ao eleatismo zenoniano, então estamos autorizados a supor justamente o contrário: se os atomistas tratarem apenas da indivisibilidade física e não descartarem a indivisibilidade lógica,¹³⁵ isso pode ser inclusive um indício adicional para defender a tese de que o atomismo não é uma resposta direta ao eleatismo.

Quanto à subdivisão do capítulo, o esquema mais difundido é o que considera três partes:

- 316a14-b16 — argumento democritiano a favor da existência de indivisíveis
- 316b19-317a17 — resposta de Aristóteles, que consiste em
 - 316b19-34 — reapresentação dos argumentos favoráveis
 - 317a1-17 — refutação¹³⁶

¹³⁵ Cf., porém, FURLEY, 1967, p. 87, que menciona *Cael.* III.4 303a20-24 (não em DK), onde Aristóteles critica os atomistas dizendo que a postulação de corpos atômicos entra em conflito com a matemática. Mas isso não é suficiente para supor que os átomos de Demócrito fossem matematicamente indivisíveis, apenas que Aristóteles considera que somente a indivisibilidade matemática pode ensejar a indivisibilidade física. Furley menciona ainda outra passagem em que Aristóteles criticaria a inconsistência da doutrina atomista com a matemática: *Cael.* III.7 306a26-b2 (não em DK). Nesta passagem, porém, é evidente que Aristóteles está falando contra a teoria dos triângulos do *Timeu* de Platão. Também não me parece grande coisa o esolho no texto de Euclides (DK 68 A 48a), que diz que os democritianos diziam existir uma grandeza *pequeníssima* (ἐλάχιστον μέγεθος), e não *absolutamente pequena*, como diz Furley (1967, p. 88). A diferença está no superlativo que, na ausência do artigo não tem o sentido de “o mais pequeno”, mas de “muito pequeno”. De todo modo, considerando que a obra de Euclides é do séc. III aec, já é de se esperar a assimilação entre corpo e grandeza na recepção do atomismo e a transposição do problema da indivisibilidade para o plano matemático.

¹³⁶ Este é o esquema proposto por Joachim (1922, p. 83 *ad* 316b18-19). É quase consenso que o argumento a favor dos indivisíveis se encerra em 316b16 (concordam Filopono, Tomás de Aquino, Diels-Kranz [DK 68 A 48b vai até este ponto], Luria, Migliori, Williams e Rashed [ver referências na n. 131, acima]). Entre os editores, Charles Mugler (1966) é uma exceção, para quem (considerando os títulos) a resposta de Aristóteles só teria início em 317a2. O testemunho em Leszl (WL 24.7 T) chega até 317a4, o que sugere que ele está incluindo todo o trecho até 316b34. Sedley (2004, p. 67), porém, (no que é seguido por GIARDINA, 2008) considera que a resposta de Aristóteles não

Essa assunção de que todo o trecho 316a14-317a17 corresponde a argumentos democritianos parece supor que o anúncio de Aristóteles em 316a14 (“O que queremos dizer se tornará claro à medida que avançarmos.”) se refere exclusivamente à posição atomista. Entretanto, o que é obscuro em 316a5-14 não é apenas o modo físico de investigar de Demócrito, mas ambos os modos e, mais particularmente ainda, a diferença entre os dois modos. Portanto, o que se deve esperar da passagem que se segue não é simplesmente um esclarecimento sobre os argumentos físicos (isto é, democritianos) em defesa da existência de indivisíveis. Argumentos desse tipo, por sinal, são muito mais fáceis de compreender porque recorrem a explicações fundadas sobre a observação da natureza. Pelo contrário, o que Aristóteles deve nos explicar é em que medida os argumentos físicos são mais apropriados do que os lógicos — o que implica em apresentar a *ambos* — e como ele, Aristóteles, refuta os dois. Além disso, há um contraste entre o modo como Aristóteles menciona a posição dos que investigam de modo lógico e o modo como ele menciona a posição democritiana:

A partir disto também se pode verificar quão diferentes são aqueles que investigam de um modo físico daqueles que investigam de um modo lógico, pois, sobre a existência de grandezas indivisíveis, alguns filósofos dizem que [se elas não existissem] o triângulo em si seria múltiplo, ao passo que Demócrito parece ter sido convencido (πεπεισθαι) por argumentos apropriados, ou seja, de caráter físico. (GC I.2 316a10-14)

se inicia antes de 316b34. Para ele, o que vem antes disso é uma retomada dos argumentos de Demócrito, embora com algumas diferenças importantes. Em 316b16 Aristóteles chegaria a um impasse: a suposição de divisibilidade infinita gera consequências tão impossíveis, quanto as que são geradas pela suposição da existência de indivisíveis. Neste ponto, as duas abordagens gerariam dois conjuntos de impossibilidades tão equilibradas que seria impossível decidir por uma delas. Demócrito precisaria, então, defender-se de um conjunto de novas objeções como as que aparecem nos próprios escritos de Aristóteles (em *Ph.* VI.1 e *Cael.* III.4 303a3-b8, por exemplo). Assim, o trecho 316b19-34, que é tomado de um modo geral como uma espécie de rerepresentação dos argumentos de Demócrito em termos mais aristotélicos, com o intuito, provavelmente, de facilitar a sua refutação, seria, na verdade, uma tentativa de Aristóteles de defender Demócrito dessas novas objeções, algo que ele mesmo não poderia ter feito, dado que as desconhecia. O segundo bloco seria, deste modo, uma argumentação em certa medida ficcional (SEDLEY, 2004, p. 67). É como se Aristóteles simulasse uma situação em que Demócrito fosse exposto às tais novas objeções e tivesse a oportunidade de respondê-las tomando emprestadas as noções aristotélicas de ato e potência; como se Aristóteles, mesmo consciente de que se trataria de um anacronismo, oferecesse essas noções a Demócrito como uma ajuda, sob um princípio de caridade intelectual. Ele quer lhe dar a chance de construir a melhor defesa possível antes de refutá-lo definitivamente. Isso estaria de acordo com o espírito deste capítulo que se inicia com um grande elogio a Demócrito por suas qualidades como físico (315a29-b6; cf. SEDLEY, 2004, p. 67-68). Sedley então divide o trecho 316a14-b34 em dois blocos. O primeiro, que ele considera conter argumentos democritianos autóctones (316a14-b16) e o segundo, que ele chama de *neodemocritiano* (316b16-34). O primeiro seria uma reprodução histórica, apesar de não ser uma citação, de argumentos elaborados pelo próprio Demócrito, ao passo que o segundo seria uma construção ficcional que visa dar uma “chance” para que Demócrito se defenda de objeções levantadas pelo próprio Aristóteles. Isso seria importante para Aristóteles porque ele consideraria que sua resposta só seria satisfatória se ela fosse capaz de responder tanto aos argumentos autóctones, quanto aos argumentos neodemocritianos (SEDLEY, 2004, p. 68; cf. também SEDLEY, 2009, p. 8-20).

Enquanto Aristóteles apresenta de forma bastante objetiva a posição dos lógicos (se não existissem grandezas indivisíveis, a forma inteligível do triângulo não seria una, mas múltipla), sobre Demócrito ele fala de modo conjectural: “Demócrito parece ter sido convencido por argumentos apropriados”. Isso pode sugerir que Aristóteles não tivesse certeza absoluta sobre a procedência democritiana dos argumentos que ele tinha em mãos.¹³⁷

Diante disso, é preciso propor uma nova forma de organização do trecho 316a14-317a17, que contemple a apresentação e o esclarecimento dos dois tipos de argumento que Aristóteles vem contrapondo. Gemelli Marciano (2007, p. 171-173, 183) propõe a seguinte divisão, que me parece bastante razoável:

- 316a14-b17 — argumento lógico contra a divisibilidade infinita
- 316b18-35 — argumento físico contra a divisibilidade infinita
- 317a1-17 — refutação de Aristóteles de ambas as posições

Vejamos a seguir como Aristóteles apresenta cada um dos tipos de argumentos e em que medida eles podem (ou não) ser aproximados de um atomismo autóctone.

b. O argumento lógico contra a divisibilidade infinita

Em *GC I.2* 316a14-b17 Aristóteles apresenta os argumentos dos lógicos contra a divisibilidade infinita, começando assim:

Uma dificuldade surgirá, com efeito, se se supuser a existência de um corpo ou grandeza totalmente divisível e a possibilidade desta divisão. O que haverá, então, que possa escapar à divisão? Pois se um corpo fosse totalmente divisível e tal divisão fosse possível, poderia ser totalmente dividido ao mesmo tempo, ainda que as divisões não ocorressem simultaneamente — e se tal pudesse acontecer, não seria impossível. Deste modo, se o corpo fosse por natureza totalmente divisível, quer se trate de divisão em metades ou de divisão em geral, nada de impossível resultaria ao ser dividido, pois, mesmo que fosse dividido dez mil vezes dez mil vezes,¹³⁸ o resultado não seria impossível, ainda que provavelmente ninguém o pudesse levar a cabo. (316a14-23)

A primeira questão que se coloca ao se supor a divisibilidade infinita de um corpo é o problema de sua efetivação. Para um corpo, ser infinitamente divisível parece implicar que ele possa ser completamente dividido. No entanto, como isso pode ser levado a cabo?

Admitindo, porém, que o corpo seja totalmente divisível, suponhamo-lo dividido. O que poderá restar? Uma grandeza? Tal não será possível, pois haveria algo que não teria sido dividido, e admitimos que o corpo era totalmente divisível. (316a23-25)

¹³⁷ Segundo Gemelli Marciano, “Questa formulazione rimanda a tesi non di Democrito stesso [...], ma ad argomenti che gli si potrebbero attribuire interpretando le sue dottrine da una certa ottica.” (2007, p. 169-170).

¹³⁸ Μυρία μυριάκις, isto é, 100 milhões de vezes, que funciona como inúmeras vezes.

Podemos pensar na divisão como um processo em que há uma entrada, um processamento e uma saída. A pergunta neste ponto é: qual seria a saída na hipótese de um processo de divisão infinita? Se for uma grandeza (ou algo que tem grandeza, como um corpo), então a premissa não terá sido cumprida, pois ainda restará algo passível de divisão.

No entanto, se não restasse corpo nem grandeza e houvesse divisão, ou o corpo seria constituído por pontos, sendo desprovidas de grandeza as coisas de que fosse composto, ou nada seria em absoluto — pelo que, neste caso, o corpo de nada seria proveniente e de nada seria composto, e o seu todo nada mais seria do que aparência. De igual modo, se o corpo fosse constituído por pontos, não teria quantidade. Pois quando os pontos estivessem em contato e se formassem uma grandeza única, mantendo-se eles juntos, o todo não se tornaria maior. Com efeito, se fosse dividido em duas ou mais partes, o todo não se tornaria menor nem maior do que antes. Em consequência, mesmo que todos os pontos se juntassem, não formariam nenhuma grandeza. (316a25-34)

Se o resultado da divisão infinita precisa ser algo que não seja uma grandeza (pois sendo grandeza, deveria sofrer uma nova iteração de divisão), parece haver somente duas possibilidades: ou restariam pontos ou não restaria nada. Note como os termos e a linguagem deste argumento se assemelham aos do argumento que Aristóteles atribui a Zenão no final da discussão da “mais difícil de todas as aporias” (999a24) em *Metafísica* B.4, que é justamente a que diz respeito ao conhecimento das coisas infinitas:

Além disso, se o Um em si é indivisível, nada poderia ser, de acordo com o axioma de Zenão (de fato, ele afirma que não se conta entre as coisas-que-são aquilo que não faz ser maior ou menor quando é acrescentado ou subtraído, como se o-que-é fosse, evidentemente, uma grandeza, e, se fosse uma grandeza, como se fosse uma grandeza corpórea, pois é esta que se dá em todas as direções; as demais coisas, de certo modo, fazem algo ser maior, quando lhe são acrescentadas, mas, de outro modo, não fazem, por exemplo, superfície e linha; já o ponto e a unidade não fariam algo ser maior de modo algum). Mas, dado que ele investiga de um modo vulgar, e é possível que exista algo indivisível de tal modo que haja certa desculpa em favor dele (de fato, tal tipo de coisa indivisível não faria algo ser “maior”, ao ser-lhe acrescentado, mas faria ser “mais”); — no entanto, como poderia dar-se uma grandeza, a partir desse tipo de um, ou mesmo a partir de vários uns desse tipo? De fato, isso é semelhante a afirmar que a linha se constitui de pontos. (*Metaph.* B.4 1001b7-19 [DK 29 A 21])¹³⁹

A principal diferença é que Zenão não está tentando descartar a divisibilidade infinita em favor da existência de indivisíveis, mas em favor da existência de uma única coisa. O ponto e a unidade, que estariam no limite da divisão infinita, não são capazes de tornar algo maior ao serem acrescentados a eles, pois eles não são entes físicos, nem têm grandeza.

¹³⁹ As traduções da *Metafísica* são de Lucas Angioni (2003, 2004, 2005, 2005a, 2007, 2008), com eventuais modificações, indicadas em nota. Tradução modificada. Compare também com o fragmento DK 29 B 2, transmitido por Simplicio (*in Ph.* I.3 [187a1] 139.5-15).

Para Gemelli Marciano (2007, p. 173-176), porém, esta primeira parte do argumento lógico, que envolve o problema da divisão mental e da divisão real, é mais platônico do que zenoniano, ou, melhor, remete mais ao Zenão do diálogo *Parmênides* de Platão do que a Zenão ele mesmo: o outro do uno, se existir, será sempre uma multiplicidade infinitamente fragmentável (*Prm.* 165b, 158c, 164d), ao menos mentalmente. A multiplicidade, porém, se concebida sem o uno, se desfaz em aparências, pois nada terá unidade efetiva que possa ser individuada. Segundo Gemelli Marciano, esse mesmo resultado pode ser visto no trecho de *GC I.2*: “a divisão ao infinito leva ao anulamento da realidade na aparência” (2007, p. 174). Com isso, ela sugere que os argumentos que Aristóteles dirige contra a divisão simultânea e a divisibilidade infinita seriam voltados mais contra os acadêmicos do que contra Zenão. É Platão quem especifica que o processo de divisão total simultânea é um processo mental e, no caso da divisão infinita, o argumento de Aristóteles tem como foco o princípio da díade infinita (o grande e o pequeno) tal como ele atribui a Platão. Um exemplo disso pode ser visto em *Ph.* III.6 206a16-23, onde ele discute não com Zenão, mas com os platônicos, o que é evidenciado pela declaração de que se pretende refutar a hipótese das linhas indivisíveis.

Não se trata, portanto, como normalmente se sugere, de um argumento democritiano defendendo a existência de grandezas indivisíveis contra Zenão, até porque é difícil pensar que Demócrito consideraria que o ponto é um termo razoável para uma possível divisão ao infinito e que ele usaria isso em sua argumentação a favor da existência de corpos indivisíveis. Essa passagem de corpos para entes matemáticos é estranha ao atomismo, ao passo que, segundo Gemelli Marciano (2007, p. 178), corresponde a um argumento tipicamente acadêmico contra a divisão até o nível de pontos. Em primeiro lugar, *grandezas* não devem ser entendidas como *corpos*. Embora corpos tenham grandeza, em termos matemáticos existem grandezas sem corpos. Além disso, o caso da divisão até um corpo indivisível será discutido mais à frente, no exemplo da serragem (*GC I.2* 316a34-b5).¹⁴⁰ Para sair, então, de corpos e chegar em grandezas, o que resta é o método xenocritiano da subtração: corpos, que são sólidos, se dividem em superfícies, que se dividem em linhas, que se dividem em pontos. O problema está justamente nesta última passagem, da linha ao ponto, contra a qual, segundo Aristóteles

¹⁴⁰ Cf., porém, GUTHRIE, 1969, p. 391, n. 2, que considera que não havia para Zenão e Demócrito diferença significativa entre grandeza (*μέγεθος*) e corpo (*σῶμα*). No entanto, ainda que se considere que os argumentos são autóctones a estes pensadores, assumir os dois termos como sinônimos implica em ignorar a presença de Aristóteles ao menos como transmissor dos argumentos. Como veremos, aqui em *GC I.2*, os termos não são intercambiáveis e remetem a realidades distintas — matemática, no caso de grandezas, e física, no caso de corpos.

(em *Metaph.* A.9 992a19-24), o próprio Platão teria se insurgido, defendendo a hipótese das linhas indivisíveis. É, portanto, mais provável que este trecho de *GC* I.2 trate de uma apresentação, ainda que reelaborada por Aristóteles, de argumentos acadêmicos em favor da existência de linhas indivisíveis — a forma mais básica do genérico “grandezas indivisíveis” — do que de argumentos democritianos.¹⁴¹

O exemplo da serragem, que virá em seguida, parece inicialmente ser um aceno ao modo físico de argumentar:

Em contrapartida, se a divisão do corpo originasse algo semelhante à serragem, e da grandeza assim resultasse alguma coisa corpórea, valeria o mesmo argumento — pois em que sentido seria esta última divisível? (*GC* I.2 316a34-b2)

Entretanto, ele ainda contém o mesmo procedimento de divisão mental para além do que é possível em termos físicos, pois, ainda que não seja possível realizar a divisão por razões práticas, ela deve ser divisível, mesmo que mentalmente:

Se, porém, não resultasse uma coisa corpórea, mas alguma forma separável ou uma afecção, e a grandeza fosse constituída por pontos ou contatos que possuíssem tal afecção, seria absurdo que uma grandeza fosse constituída por coisas que não são grandezas. (316b2-5)

Embora este argumento seja mais físico, as preocupações e a escolha das palavras soam muito mais acadêmicas e peripatéticas do que atomistas. Detalhes como “alguma forma separável ou afecção” (εἶδος τι χωρισὸν ἢ πάθος) fazem lembrar os questionamentos que Aristóteles levanta contra Anaxágoras por causa da proposição de “qualidades separadas”.¹⁴² A passagem propõe a hipótese de que a divisão poderia eventualmente levar à separação de algo incorpóreo a partir de um mínimo corpóreo, como se fosse possível separar deste uma propriedade como “massa” (tal como sugere SEDLEY, 2004, p. 70) ou uma forma como “ser corpo”. Haveria, então, algo incorpóreo (como um ponto ou um contato) a que a associação de uma qualidade (“massa”) ou forma (“ser corpo”) separada tornaria um corpo.¹⁴³

¹⁴¹ Cf. GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 179-180: “Significativamente, coloro che attribuiscono l’argomento a quest’ultimo [isto é, a Demócrito], non spiegano come avvenga il passaggio dal corpo ai punti, ma, quando devono portare l’esempio concreto di una divisione in punti, scivolano impercettibilmente dal corpo alla linea. Non c’è dunque nulla che possa far pensare a Democrito di cui non vengono mai menzionate opinioni sul punto o su una eventuale dissoluzione delle grandezze in punti.” Sedley (2009, p. 5-7), porém, considera que Xenócrates poderia não estar tão preocupado assim em responder aos paradoxos de Zenão, ou então que ele pode ter utilizado Zenão para reforçar seu ponto, e não como adversário. Considerando, porém, toda a problemática em torno das questões eleatas e dos paradoxos de Zenão no diálogo *Parmênides*, essa leitura de Sedley me parece um tanto quanto forçada.

¹⁴² Cf. *Metaph.* A.8 989a30-b16 (DK 59 A 61).

¹⁴³ Cf. o argumento de Aristóteles contra a existência de qualidades separadas em *GC* I.3 317b8-11. Cf., porém, SEDLEY, 2004, p. 70-71, que considera que o argumento é democritiano e que a paráfrase de Aristóteles funciona. No entanto, isto implica em assumir que a noção de *pleno* funciona como uma qualidade aristotélica.

Na sequência, Aristóteles levanta novas objeções contra a hipótese dos pontos:

Além disso, onde estariam os pontos? E seriam imóveis ou estariam em movimento? Um contato ocorre sempre entre duas coisas, pelo que há sempre alguma coisa além do contato, da divisão ou do ponto. (GC I.2 316b5-8)

Os questionamentos envolvem três problemas tipicamente aristotélicos: (1) o problema do lugar, (2) o problema da origem do movimento e (3) o problema do contato. Para um ponto ser uma entidade física capaz de gerar um corpo, ele precisa ser capaz de conferir ao corpo gerado uma característica que lhe é fundamental, que é ter um lugar.¹⁴⁴ O problema é que o ponto não é um ente físico, mas um ente matemático que funciona como uma indicação de lugar. Sendo assim, ele mesmo não pode ter um lugar, pois, do contrário, estaríamos diante de mais uma das aporias que Aristóteles atribui a Zenão: o problema do lugar do lugar do lugar etc.¹⁴⁵

A pergunta sobre se os pontos têm ou não movimento é tipicamente aristotélica. O ponto sendo um demarcador de posição não pode mover-se nem ser movido. Quando um corpo se move, podemos tanto dizer que um determinado ponto de sua superfície se moveu com ele, como dizer que aquele ponto é outro, pois, de fato, ele ocupa posição diferente. Sedley (2004, p. 71-72) vê nesta passagem um questionamento democritiano sobre uma possível perda da capacidade de movimento dos corpos mínimos caso eles perdessem uma propriedade fundamental, “massa”. Mas isso é o mesmo que dizer que a massa dos átomos é a causa do seu movimento, o que remete à noção de peso como causa do movimento dos átomos de Epicuro.¹⁴⁶ Diferentemente de Epicuro, que se vê obrigado a lidar com a questão a respeito da causa do movimento dos átomos colocada por Aristóteles, este não parece ser um problema para os primeiros atomistas, para quem o movimento eterno dos átomos era um princípio e, portanto, sem causa, sendo ele mesmo uma causa.¹⁴⁷

¹⁴⁴ Cf. *Ph.* IV.1 208b27-29.

¹⁴⁵ Cf. *Ph.* IV.1 209a23-25 (DK 29 A 24). Cf. também RASHED, 2005, p. 106-107, n. 2.

¹⁴⁶ Cf. D. L. X 61; FIGUEIRA, 2007, p. 66.

¹⁴⁷ Sobre o movimento dos átomos como princípio no atomismo, ver a seção III.8. Rashed vê nesta passagem uma menção ao paradoxo de Zenão sobre a infinitude de um movimento sobre um contínuo (2005, p. 107, n. 3). Não me parece, porém, que este seja o caso aqui porque esse paradoxo se aplicaria a qualquer tipo de movimento, e não exclusivamente ao movimento de eventuais pontos como partes mínimas dos corpos. E nem é o caso de que este particular paradoxo possa ser levantado somente se os corpos forem constituídos de pontos, pois as próprias personagens na ilustração típica deste paradoxo — Aquiles e a tartaruga — não são evidentemente pontos.

Quanto à formulação a respeito do contato, novamente estamos diante de um problema aristotélico.¹⁴⁸ Para que haja contato não basta que haja dois pontos. É preciso que um ponto pertença a uma coisa e o outro pertença a outra coisa, pois, do contrário, os dois pontos colapsariam no mesmo ponto e o contato não subsistiria, nem seria possível haver divisão, já que se trataria apenas de um único ponto.¹⁴⁹ Esse é mais um argumento contra a hipótese de que um corpo possa ser gerado a partir de uma somatória de pontos. O que está implícito é que a divisão infinita só é possível quando se trata de algo contínuo.

Em *GC I.2 316b8-9* Aristóteles parece encerrar este bloco de argumentos, mas, na sequência, insere uma espécie de adendo:

Além disso, se eu reconstituir um pedaço de madeira ou algum outro corpo que tenha dividido, ele voltará a ser igual e uno. Será claramente assim, qualquer que seja o ponto em que eu corte o pedaço de madeira. Este é, portanto, totalmente divisível em potência. O que há [na madeira], então, além da divisão? Se houver alguma afecção, como poderá [o pedaço de madeira] decompor-se em afecções e gerar-se a partir delas? Ou como podem elas estar separadas? (316b9-14)

Esse adendo introduz a noção aristotélica de potência (que será retomada mais adiante na seção referente aos argumentos físicos). Se é sempre possível reconstituir um pedaço de madeira quebrado independentemente do ponto em que ele foi quebrado, isso parece indicar que ele é passível de ser divisível em qualquer ponto, o que, por sua vez, significaria que ele é, ao menos em potência, totalmente divisível. Ainda estamos diante de um processo de divisão mental, característica do modo de argumentação lógico:¹⁵⁰ mentalmente se realiza a divisão em todos os pontos possíveis, dois a dois, até que restem apenas pontos sem magnitude. Novamente ocorre o salto de algo corpóreo (o pedaço de madeira) para coisas incorpóreas: divisões e afecções, contatos e pontos (em 316b14-16). Este argumento é claramente complementar ao de 316a34-b5, com a diferença de que ele parte no sentido contrário. Ao invés de dividir um corpo ao ponto de ele deixar de ser corpo e restarem coisas incorpóreas, tenta-se fazer a reconstituição do corpo original a partir de suas partes divididas. E o resultado é o mesmo porque as supostas partes mínimas incorpóreas (divisões, afecções, contatos e pontos) não podem gerar algo corpóreo.¹⁵¹

¹⁴⁸ Ao contrário do que sugere Sedley (2004, p. 72), que afirma (sem dar maiores explicações) que se trata de um argumento democritiano.

¹⁴⁹ Cf. *GC I.6 322b25-323a12*.

¹⁵⁰ Ou "virtual", como sugere Sedley (2004, p. 75-76).

¹⁵¹ Este é também o primeiro trecho que Sedley (2004, p. 72-73) considera claramente aristotélico, tanto que sugere que ele está no lugar errado (!). Ele propõe que o trecho seja transposto para depois de 316b34, fazendo dele o segundo argumento do bloco neodemocritiano. Williams considera que o trecho é espúrio (1982, p. 72 *ad* 316b8), mas Joachim o mantém, embora reconheça que ele é difícil de encaixar com os argumentos anteriores (1922, p.

Por fim, a própria conclusão deste trecho, na forma de um breve argumento, reforça que ele se restringe à argumentação de tipo lógico:

Em consequência, se é impossível que as grandezas sejam [constituídas] a partir de contatos ou pontos, serão necessariamente [como] corpos indivisíveis também as grandezas. (GC I.2 316b14-16)¹⁵²

Em GC I.2 Aristóteles distingue claramente entre grandezas e corpos indivisíveis. *Corpos indivisíveis* (σώματα ἀδιαίρετα) seriam a solução democritiana para o problema da divisão ao infinito, ao passo que *grandezas indivisíveis* (μεγέθη ἀδιαίρετα) seriam a solução acadêmica.¹⁵³ Embora soe um pouco estranha, a comparação no trecho acima entre grandezas e corpos indivisíveis tem o intuito de afirmar a indivisibilidade de certas grandezas, o que é compatível com a teoria acadêmica das linhas indivisíveis e possivelmente incompatível com o atomismo de Demócrito, pois mesmo um corpo indivisível pode ser ainda mentalmente dividido. Em outras palavras, não é um requisito para um atomismo de tipo físico — isto é, que proponha corpos indivisíveis — a existência de grandezas indivisíveis e nem que os seus corpos indivisíveis sejam do mesmo tamanho que supostas grandezas indivisíveis.¹⁵⁴

c. O argumento físico contra a divisibilidade infinita

É um pouco difícil para os que assumem que o primeiro bloco de argumentos de GC I.2 (316a14-b17) se refere ao que seriam argumentos autóctones ao atomismo, ou

82 *ad* 316a14-19). Leszl (WL 24.7 T) também desloca o trecho, mas o coloca antes de b28. Essa dificuldade, porém, só surge para quem considera que os argumentos até 316b16 são puramente democritianos.

¹⁵² A tradução segue a sugestão de Giovanna R. Giardina (2008, p. 117, n. 191). O texto grego é "Ὡστ' εἴπερ ἀδύνατον ἐξ ἀφῶν ἢ στιγμῶν εἶναι τὰ μεγέθη, ἀνάγκη εἶναι σώματα ἀδιαίρετα καὶ μεγέθη. A tradução mais direta, seria, na versão de Chorão, "Em consequência, se é impossível que as grandezas sejam constituídas por contatos ou por pontos, terão de existir necessariamente corpos e grandezas indivisíveis." Giardina, porém, argumenta que traduções como esta geram uma dificuldade, pois a conclusão de que devem existir *corpos* indivisíveis não se segue da premissa. A premissa trata apenas de grandezas indivisíveis e de *como* é impossível que elas sejam formadas a partir de pontos e contatos. Ou seja, ela diz que é impossível que as grandezas sejam divisíveis. O que se espera, então, da conclusão, é que ela diga algo a respeito da natureza das grandezas, ou seja, algo sobre *como* elas são. Daí a sugestão de ler o εἶναι da conclusão não como existencial, mas designando o *modo de ser* das grandezas: *tal como* corpos indivisíveis.

¹⁵³ Para evidenciar isso, Gemelli Marciano (2007, p. 176-177) sugere comparar a expressão σώματα ἀδιαίρετα καὶ μεγέθη de GC I.2 316b15-16 com a expressão σώμα ἀδιαίρετον ἢ πλάτος de GC I.9 327a8, onde μεγέθη (*grandezas*) é substituído por πλάτος (*plano*). Cf. ainda GIARDINA, 2008, p. 117, n. 191, que também reconhece nos argumentos a favor de grandezas indivisíveis a presença de Xenócrates.

¹⁵⁴ Assumir que o trecho que vai até 316b17 se refere aos argumentos de tipo lógico implica em supor que os outros escritos que Aristóteles menciona em 316b18 se referem não a outras passagens em que ele refuta o modelo atomista, como, por exemplo, *Cael.* III.4 303a3-b8 (DK 67 A 15; DK 68 A 60a; conforme a sugestão de CHORÃO, 2009, p. 57, n. 84), mas a passagens em que ele tenta refutar a posição acadêmica, como, por exemplo, *Metaph.* M.9 1085a7-b4. Cf., porém, *Ph.* VI.1 231a26-232a32 (não em DK, e com razão), em que Aristóteles discute problemas gerais da assunção da existência de grandezas indivisíveis.

então uma paráfrase próxima elaborada por Aristóteles, explicar porque Aristóteles teria que reiniciar a discussão como que do zero no segundo bloco (316b18-35) com as seguintes palavras: “Mas há que tentar resolver estes problemas, pelo que temos de retomar novamente a dificuldade a partir do princípio” (316b18-19). A explicação mais aceita é a de que o que se segue a partir deste ponto seria uma reelaboração dos argumentos democritianos da primeira parte com o intuito de tentar ajudar Demócrito a se defender de questionamentos posteriores, questionamentos aos quais ele não teria tido acesso. Isso explicaria porque Aristóteles iniciaria esta segunda parte com uma espécie de preâmbulo em que ele introduz as noções de ato e potência:

Por um lado, não é absurdo que todo o corpo sensível seja divisível em qualquer ponto e indivisível, pois a primeira qualidade lhe pertencerá em potência e a segunda em ato. Por outro lado, parecerá impossível que, em potência, um corpo seja divisível na totalidade simultaneamente. Se fosse possível, [a divisão] poderia ocorrer (não com a consequência de o corpo ser em ato indivisível e dividido, as duas coisas simultaneamente, mas com a de ser dividido em qualquer ponto). Então nada restaria e o corpo se corromperia naquilo que é incorpóreo, assim como, em sentido inverso, poderia gerar-se a partir de pontos, ou, em geral, a partir de nada. Mas como seria isso possível? (316b19-28)

Para Sedley (2004, p. 74), a introdução das noções de ato e potência visa proteger a hipótese da existência de corpos indivisíveis justamente de objeções levantadas a partir dos paradoxos de Zenão, tal como expostos em *Ph.* VIII.8 263a4-b9 (não em DK). Seria impossível para Aquiles alcançar a tartaruga porque ele tem sempre que andar a metade do caminho antes de terminar o caminho completo e assim nunca chega, porque as metades são infinitas. Os infinitos de que trata Zenão, porém, são apenas potenciais. É porque eles não se atualizam que Aquiles, sim, alcançaria a tartaruga na vida real ou que a flecha atingiria seu alvo.

Para Gemelli Marciano (2007, p. 183), porém, o segundo bloco de argumentos, que compreende o trecho *GC* I.2 316b18-35, é sim uma reelaboração, mas dos argumentos lógicos apresentados na primeira parte, agora em termos físicos. A introdução das noções de ato e potência visaria transpor para o plano físico aquilo que o argumento lógico falha em expressar por se manter restrito à ordem do pensamento. Ainda que algo possa ser mentalmente divisível ao infinito, é impossível que isso se realize efetivamente no mundo físico, pois há um limite físico para a divisão:

É seguramente claro, no entanto, que o corpo é divisível em grandezas separáveis e cada vez menores, ou seja, em partes isoladas e separadas. Assim sendo, num processo de divisão em partes, o fracionamento não poderá prosseguir até ao infinito, nem o corpo poderá ser dividido em todos os pontos simultaneamente (pois tal não é possível), mas somente até um determinado limite. Em consequência, é necessário que no corpo existam grandezas indivisíveis que não são visíveis, sobretudo se a

geração e a corrupção ocorrerem por associação e por separação, respectivamente. (316b28-34)

Para Gemelli Marciano, não haveria necessidade da parte de Demócrito (e dos demais pluralistas) de tentar resolver os paradoxos zenonianos referentes à divisibilidade e ao infinito.¹⁵⁵ Seus modelos de associação e dissociação já seriam suficientes para explicar o mundo a partir dos princípios por eles estabelecidos. Ela considera que este tipo de problema é tipicamente acadêmico e interessa muito mais a Aristóteles. A partir disso, ela conclui que *GC I.2*, na verdade, não nos informa nada a respeito da natureza da indivisibilidade que Demócrito atribuía aos átomos, apenas “sobre os pressupostos interpretativos de Aristóteles e sobre o contexto em que ele coloca e discute o atomismo” (2007, p. 186).¹⁵⁶ Eu seria um pouco menos radical do que isso, considerando que, o argumento físico, quando se aproxima de Demócrito, nos informa sobre o espírito da teoria, direcionando-nos a respeito do que é mais ou menos razoável supor, se não a respeito de sua versão textual, ao menos do que nos seria autorizado derivar como seus efeitos.

Esta conclusão do argumento físico,¹⁵⁷ por exemplo, remete a características importantes do atomismo de Demócrito e talvez seja o que há de mais próximo em todo este capítulo a algo efetivamente autóctone ao atomismo. A primeira delas é a fixação de um limite físico para a divisão. A rejeição da divisibilidade infinita não é uma impossibilidade lógica: qualquer grandeza, sendo contínua, poderá ser dividida infinitamente sem que isso chegue a termo. A existência da possibilidade conceitual de uma divisão para além dos corpos indivisíveis não chega a ser um problema. Pelo contrário, ela permite compreender certas características dos átomos, como, por exemplo, a sua figura ou forma geométrica que, como sabemos, pode ser decomposta mentalmente em partes (cada uma das faces de um cubo pode ser entendida como uma parte, além do fato de ele poder ser dividido mentalmente, por exemplo, ao meio em dois

¹⁵⁵ Sedley reconhece (2009, p. 7-8) que se a indivisibilidade dos átomos for apenas física, isto é, se eles forem somente incortáveis porque muito duros e sólidos, então os atomistas não teriam uma resposta efetiva para o problema zenoniano. Sedley então tentará mostrar que há sim indivisibilidade conceitual no atomismo de Demócrito e proporá uma origem matematizante para os átomos. Sua proposta, aliás, dará resultados muito próximos das posições de Xenócrates (que ele rejeitara anteriormente; p. 5-7). A partir disso, qual seria a solução? Propor que Xenócrates foi influenciado por Demócrito? Mas se este for o caso, qual é o ponto da oposição proposta por Aristóteles entre acadêmicos e atomistas, lógicos e físicos? Será que ele entendeu mal a Xenócrates, com quem ele tinha a oportunidade de debater diariamente se quisesse?

¹⁵⁶ “Dunque questo brano non ci dice nulla né su una ipotetica soluzione democritea dei paradossi zenoniani, né sul tipo di indivisibilità che Democrito attribuiva all’atomo, ma ci informa unicamente sui presupposti interpretativi di Aristotele e sul contesto in cui egli colloca e discute l’atomismo.”

¹⁵⁷ Que, por sinal, é bem mais curto do que o argumento lógico, o que sugere maior objetividade.

paralelepípedos).¹⁵⁸ Portanto, a indivisibilidade não pode ser tratada em termos absolutos, mas deve ser associada a um determinado domínio.¹⁵⁹ A indivisibilidade dos átomos é física, isto é, restringe-se ao campo dos corpos. Esse limite é importante para que se possa ter uma ciência química nos moldes propostos pelo atomismo, isto é, por associação e dissociação, pois, do contrário, como será possível explicar os processos de mudança?

Uma noção de indivisibilidade como essa não me parece algo que Aristóteles teria dificuldade de compreender. A ideia de um contínuo como algo infinitamente divisível em potência, mas nunca em ato, me parece tratar justamente disso. Para Aristóteles (*GC* I.2 317a2-12), parece existir um limite físico ou, ao menos, perceptual para a divisão, ainda que este limite seja móvel.¹⁶⁰ No fim das contas, o que o argumento de Aristóteles contra o atomismo parece envolver é a afirmação de que se algo é infinitamente divisível (mesmo que só em potência), então ele o é em qualquer ponto, o que equivale a dizer que não é verdade que ele sempre se dividirá do mesmo modo (ainda que não infinitamente). Ou seja, uma vez que posso dividir um corpo contínuo em qualquer ponto, ele não pode ser composto destes átomos específicos, porque eu poderia realizar a divisão num ponto que cortasse um desses átomos ao meio, por exemplo. Assim, Aristóteles poderia ver nos atomistas uma concordância com a ideia de que não é possível levar a divisão ao infinito em ato (*Ph.* III.6 206a18-21), mas disto não se segue que o limite mínimo da divisão é aquilo que os atomistas tomam como seus corpúsculos. Poderia ser qualquer coisa, inclusive algo visível. Não é à toa que Epicuro, que está ciente das objeções de Aristóteles ao atomismo, se vê na necessidade de limitar a quantidade de tipos atômicos, para evitar que haja um tipo visível (*D. L.* X 55-56). Esse limite físico não é fundamental ou ontológico em Aristóteles, mas meramente pragmático (nos faltaria um instrumento capaz de prosseguir com a divisão e, por isso, ela não poderia se efetivar, embora fosse potencialmente possível).

O modo lógico de argumentar envolve uma certa prioridade do *pensado* sobre o *observado*. As aporias de Zenão se descolam da observação dos fenômenos, sugerindo que, uma vez que eles não condizem com o resultado dos arazoamentos lógicos, os fenômenos devem ser enganosos. No modo lógico de investigar, a realidade deve se conformar ao pensamento, e não o pensamento à realidade. Ainda que certos

¹⁵⁸ Cf. SEDLEY, 2009, p. 7.

¹⁵⁹ Cf. MAKIN, 1989, p. 130-131.

¹⁶⁰ Sobre a existência de um limite perceptual para a divisão em Aristóteles e sobre por que isso não impede a inexistência de um limite lógico ou mental, ver PUENTE, 2010, p. 517.

procedimentos aristotélicos como a aplicação dos esquemas ato-potência e forma-matéria sejam evidentemente baseados em exercícios de pensamento, e não em procedimentos empíricos, Aristóteles acredita que esses esquemas refletem o modo como as coisas se configuram na natureza. A rejeição ao modo lógico, portanto, não significa rejeitar a especulação teórica, mas em impor-lhe limites, limites que são, assim ele acredita, fornecidos de modo inequívoco pela própria natureza.

Ao acusar os platônicos de lógicos, Aristóteles está, de certo modo, agrupando-os junto com os eleatas, ainda que admita que eles avançam um pouco na direção correta. O problema é que eles tentam solucionar as aporias de Zenão no mesmo plano em que Zenão as coloca, o plano lógico, enquanto que uma solução efetiva envolve mostrar que o concreto tem primazia sobre o pensado. A famosa solução de Diógenes, o cínico, de levantar-se e andar ante a aporia da suposta impossibilidade do movimento (Simp. *in Ph.* VI.9 [239b9] 1012.22-26) reflete um modo físico de pensar. O modo físico, portanto, aponta na direção de um pragmatismo e é muito mais eficaz se o seu objetivo é dar explicações por meio de uma pesquisa etiológica, como é (ou parece ser) o caso de Leucipo e Demócrito. Daí a prioridade em salvar os fenômenos que, segundo Aristóteles, seria a primeira (e, quiçá, a principal) motivação de Leucipo para propor o vazio (GC I.8 325a23-25).¹⁶¹

Em linha com essa interpretação, Gemelli Marciano sugere (2007, p. 282-284) que o que move os atomistas a propor seus corpúsculos invioláveis, que só são indivisíveis porque invioláveis (e não invioláveis porque indivisíveis), é a ἀνάγκη, *necessidade*, ou, talvez, melhor dizendo, as ἀνάγκαι, forças de constrição brutas, nem sempre identificáveis, que agem sobre as coisas e as modificam.¹⁶² É para fazer frente a essas forças, que no caso dos entes compostos são inexoráveis, que os atomistas propõem como princípios eternos algo que não pode ser afetado por elas e que permanece sempre o mesmo. Neste sentido, o que é mais fundamental nos átomos não é o fato de serem

¹⁶¹ Francis Wolff (1996, p. 212-214; 217-219) defende que o caminho pelo qual Leucipo afirma o não-ser, mesmo diante das restrições parmenidianas é pela afirmação de que o não-ser pode *ser pensado* (e, portanto, se pode ser pensado, segundo o próprio Parmênides, é, pois o-que-não-é não pode ser pensado). Leucipo pensaria o vazio a partir de sua observação dos fenômenos e, por conta disso, inauguraria uma *via física* de desdobramento da ontologia parmenidiana. O problema é que esse é justamente o tipo de argumento que Aristóteles considera *lógico* e, portanto, associado à Academia platônica e à física de Xenócrates. Fica evidente, a partir disso, que a via física de Wolff não é a mesma coisa que o *modo físico* de pensar de Aristóteles. O modo físico parte dos fenômenos e constrói uma física prioritariamente *top-down* com vistas a salvar os fenômenos. Já a via física de Wolff parte da possibilidade de se pensar o não-ser e constrói uma física *bottom-up*. Para Wolff, um pensamento físico propriamente dito (mais próximo do que sugere Aristóteles) surge só com Epicuro (p. 221-225).

¹⁶² Cf. DK 67 B 2; D. L. X 33 (DK 67 A 1); Simpl. *in Cael.* I.10 [279b12] 295.18-20 (DK 68 A 37).

indivisíveis, mas, antes, o fato de serem absolutamente plenos, duros e sólidos (στέρεα, σκληρὰ e ναστά, respectivamente), pois é isso que os torna invioláveis — ἄτομα.

Contra essa interpretação de um atomismo estritamente físico, além de invocar os argumentos lógicos de GC I.2, acolhendo-os como democritianos, Furley (1967, p. 94-96) recorre ao testemunho de Simplicio. Em uma primeira passagem (A), *in Ph.* VI.1 [231a21] 925.13-17 (DK 67 A 13), Simplicio diz que Leucipo e Demócrito pensam que a causa da indivisibilidade dos corpos primeiros não é só sua *impassividade* (ἀπάθειαν), mas também sua *pequenez* e a sua *ausência de partes*. Seria Epicuro quem removeria o problema da ausência de partes ao propor que os átomos são formados por *mínimos* (algo como os átomos dos átomos), estes sim, desprovidos de partes. Em outra passagem (B), *in Cael.* III.4 [303a3] 609.17-18 (não em DK), Simplicio diz que os átomos são incortáveis (ἀτόμους) por causa de sua *dureza* e *pequenez*. Por fim, numa terceira passagem (C), *in Ph.* I.2 [185b5] 81.34-82.3 (não em DK), ele diz que há três sentidos de indivisível. O terceiro sentido ele atribui aos átomos de Demócrito: “o que *tem partes e grandeza*, mas é *impassível* devido à *dureza* e à *compactação*”.¹⁶³ Furley (1967, p. 95) rejeita esta passagem (C), para ficar com as duas primeiras (A e B). Ele pensa que *ausência de partes* é a característica mais importante para ensejar a indivisibilidade e que o fato de Simplicio atribuir partes aos átomos de Demócrito em (C) deve ser apenas um “deslize aristotélico”. Para Furley, a relação entre pequenez e ausência de partes é algo que combina com a premissa de que os atomistas estão respondendo aos eleatas com uma teoria da indivisibilidade absoluta e que o limite da divisibilidade perceptual (podemos dividir algo sensível até um limite máximo com a visão, por exemplo), seria, para os atomistas, algo análogo à indivisibilidade teórica (ou mental).¹⁶⁴ Para Furley (1967, p. 96), é isso o que está em jogo no famoso fragmento DK 68 B 11, em que Demócrito distingue dois tipos de conhecimento, um genuíno e outro bastardo. Se há algo tão pequeno ao ponto de ser impossível para a percepção distinguir suas partes, ainda que a mente possa concebê-lo como tendo partes, haverá algo teoricamente (isto é, acessível apenas aos *olhos da mente* e, portanto, relativo ao conhecimento genuíno de B 11) tão pequeno que não terá partes.

Esse tipo de argumentação me soa aristotelizante porque ignora completamente o papel do vazio na formação dos compostos. Ele trabalha (possivelmente até mesmo sem

¹⁶³ τῷ μόρια μὲν ἔχειν καὶ μέγεθος, ἀπάθεός δὲ εἶναι διὰ στερρότητα καὶ ναστότητα.

¹⁶⁴ Ver também TAYLOR, 1999, p. 168-169.

se dar conta) com a ideia de que os compostos atômicos (acessíveis à percepção) são estáticos e contínuos, pois trata a divisibilidade dos corpos sensíveis somente em termos da divisibilidade do pleno. Quando se considera o papel do vazio, o que se observa é que os corpos sensíveis no atomismo não são divisíveis porque têm partes, mas porque são *moles*. E eles são moles porque contêm vazio.¹⁶⁵ O conhecimento genuíno do fragmento DK 68 B 11 pode, então, ser interpretado como aquele que diz que haverá um corpo sem vazio, *absolutamente duro* e colateralmente pequeníssimo (mas não absolutamente pequeno), por ser resultante de muitas divisões, mas nunca infinitas.¹⁶⁶ Lendo dessa forma, contra Furley, o testemunho mais preciso de Simplicio seria o de *in Ph.* I.2 (C), em que a incortabilidade dos átomos é devida a sua dureza e compactação, dureza sendo uma expressão da afirmação do sólido e compactação uma expressão da ausência de vazio neles. O testemunho de *in Cael.* III.4 (B) funciona fazendo a leitura a partir do de *in Ph.* I.2 (C), pois agora podemos entender a pequenez como sendo colateral — para se chegar à indivisibilidade é preciso cortar muito, o que resulta em átomos pequeníssimos; mas a dureza é que é decisiva. Por fim, é no primeiro testemunho, o de *in Ph.* VI.1 (A), que temos o problema, pois nele Simplicio introduz um anacronismo aristotelizante, ao relacionar impassividade com ausência de partes.¹⁶⁷ É este, portanto, o testemunho que deve ser visto com desconfiança, e não o de *in Ph.* I.2 (C). Os átomos são impassíveis não porque não têm partes, mas porque são duros. Para que algo seja passível ele deve ser mole, ou seja, ser composto de átomos e vazio.

A indivisibilidade, portanto, não tem nada a ver com a percepção sensível. Não é suficiente ver uma coisa para saber se ela é divisível ou não. Se a divisibilidade tem a ver com a dureza, ela só pode ser confirmada pelo ato de dividir. E mesmo assim, haverá coisas que eu não posso dividir porque são muito duras, mas que nem por isso não terão vazio em sua composição. Portanto, os critérios do conhecimento bastardo — o da percepção e das minhas próprias possibilidades de experimentação — não são suficientes para remover a dúvida. O conhecimento genuíno trata da hipótese do absolutamente duro e do absolutamente mole, e, como tais, imperceptíveis e inexperienciáveis, cuja

¹⁶⁵ Sobre o papel do vazio na determinação da densidade dos compostos ver a seção III.7.

¹⁶⁶ Em relação ao pleno, tanto o absolutamente pequeno quanto o absolutamente grande são absurdos. Somente em relação ao vazio que é ἄπειρον é que se pode pensar em absolutamente pequeno ou grande, pois só o vazio recobre todo o espaço, tanto o contínuo do infinitamente pequeno, quanto a infinitude do absolutamente grande (a extensão do universo).

¹⁶⁷ Cf. a discussão sobre ação e paixão em GC I.7-9 e a seção IV.2.

composição engendra as coisas relativamente duras e relativamente moles com as quais temos experiência.

Além disso, os átomos, sendo corpos extensos, têm que ser passíveis de divisão geométrica e, portanto, é possível falar em partes geométricas, ainda que estas não lhes sejam constitutivas, como se certos átomos tivessem somente essas ou aquelas partes geométricas específicas. Só é possível pensar em ausência de partes e, assim, salvar em parte o testemunho de Simplício em *in Ph.* VI.1 (A), se pensarmos numa analogia com os compostos: os átomos não têm partes porque não têm vazio, ou seja, não são compostos de pleno (parte 1) e vazio (parte 2), mas somente de pleno. Mesmo tendo partes geométricas (que compõem sua figura), os átomos são incortáveis por causa da sua dureza (dada pela ausência de vazio). Logo, são divisíveis matematicamente, mas indivisíveis fisicamente.

Furley, em seu estudo sobre a indivisibilidade no atomismo antigo (1967), quer defender a tese de que apenas em Epicuro os átomos são apenas fisicamente indivisíveis e, portanto, teoreticamente divisíveis (p. 3-5). Essa seria uma estratégia epicurista para responder aos argumentos aristotélicos contra a indivisibilidade física e teórica dos átomos democritianos. Furley estipula ainda que há uma diferença entre ser teoreticamente divisível — algo que pode ser divisível pela mente — e matematica ou geometricamente divisível, algo que incidiria também sobre algo teoreticamente divisível que tivesse grandeza.¹⁶⁸ Furley considera que um atomista matemático vai além de um atomista teórico porque o matemático defenderia a posição de que há mínimos em qualquer sentido, inclusive espacial e temporalmente. Neste sentido, o próprio vazio, se Demócrito fosse um atomista matemático, seria discreto. Para Furley, Demócrito não é um atomista matemático e apenas algumas coisas — os átomos — são teoreticamente indivisíveis. Furley também distingue a divisão teórica da divisão conceitual (termo utilizado por Sedley, por exemplo, como veremos abaixo). Divisão conceitual pode existir mesmo sem divisão teórica, por exemplo, em algo que tem extremidades, mas não tem partes. Para Furley, os átomos são apenas e tão somente sem partes do mesmo tipo. Por exemplo: um sólido poderá (ou não) ser teoreticamente divisível se puder (ou não) ser dividido em outros sólidos menores. O fato de que sólidos têm superfícies, linhas ou

¹⁶⁸ Em inglês há certa ambiguidade no termo 'theoretically', que em português pode ser traduzido tanto por *teoricamente* (que equivale também a 'in theory') quanto por *teoreticamente*. No presente contexto, teoreticamente soa mais preciso porque remete ao verbo grego θεωρεῖν, que sugere a ideia de *ver com os olhos da mente, contemplar*, e, por isso, se aproxima mais do sentido que Furley quer dar. (Nas páginas 3-4, Furley chega a reclamar da falta de palavras adequadas em inglês para expressar o sentido preciso do que ele quer dizer.)

pontos não significa que essas coisas sejam partes suas. Há, portanto, uma restrição dimensional. Por outro lado, planos, pontos extremidades e coisas de outros domínios podem vir a ser consideradas partes conceituais de um sólido.

O problema é que, uma vez postas todas essas restrições, fica difícil entender o que significa exatamente ser teoreticamente divisível para Furley. Ele admite que “parece que a afirmação de unidades teoreticamente indivisíveis de matéria resulta em um atomismo geométrico — isto é, uma teoria de unidades indivisíveis de extensão enquanto tais.” (1967, p. 5).¹⁶⁹ Tal afirmação acabaria por fazer colapsar toda a sua defesa de uma distinção entre divisão teórica e divisão matemático-geométrica. Entretanto, ele escapa pela tangente sugerindo que as implicações do atomismo teórico podem não ter sido percebidas imediatamente por Demócrito e os atomistas posteriores (provavelmente até Lucrécio). Me parece evidente, porém, que Aristóteles e provavelmente seus comentadores (Simplício em particular), quando falam de partes em relação ao atomismo não têm uma leitura tão restritiva quanto a de Furley. Não se trata apenas de partes sólidas de átomos sólidos, especialmente contíguas, mas algo mais próximo do que Furley localiza no campo do conceitualmente divisível. E não só em termos matemáticos, pois toda a discussão sobre a presença ou não de qualidades nos átomos em *GC* I.8-9 parece envolver mais do que apenas divisões ou zonas espacialmente distintas nos átomos.

C. C. W. Taylor (1999, p. 166-167) usa o *princípio da razão suficiente* em sua tentativa de demonstrar a indivisibilidade teórica. Se os átomos são homogêneos e não têm interstícios, então não há razão para que eles sejam divididos. A divisão se daria somente onde já houvesse uma predisposição para ela (os interstícios). Essa não me parece uma boa explicação. Imagine que um átomo é sólido, mas composto de partes perfeitamente contíguas (como talvez o sejam os átomos de Epicuro). Se suas partes forem absolutamente sólidas, ele não poderá, ainda assim, rigorosamente falando, ser *cortado*, apenas *desmontado*. Sendo absolutamente duras, suas partes resistiriam a um corte arbitrário, cedendo apenas nos interstícios. Entretanto, um composto cortável (uma esfera de isopor, por exemplo) pode ser cortado precisamente numa direção arbitrária porque os átomos podem se deslocar no vazio interno ao composto, cedendo lugar à faca em sua trajetória arbitrária. Essa explicação, embora meramente semântica, tem, na minha opinião, alguma força, pois o vocábulo ‘átomo’ tem origem na resistência ao corte, por

¹⁶⁹ “it would appear that the assertion of theoretically indivisible units of matter entails geometrical atomism — that is, a theory of indivisible units of extension as such.”

exemplo, por meio de uma faca. Se a imagem requerida para denominar ou qualificar uma coisa fosse a de algo *indesmontável*, certamente haveria outras palavras mais adequadas para serem usadas. O vocábulo ‘átomo’ de certo modo impõe a explicação da dureza, o que é reforçado pelos termos $\nu\alpha\sigma\tau\acute{o}\varsigma$ e $\sigma\tau\epsilon\rho\acute{\epsilon}\omicron\nu$. A ausência de partes (evocada pelo argumento da homogeneidade) já seria um anacronismo de matriz aristotélica.

A questão toda me parece ser um problema de prioridade causal. Para Furley e Taylor, os átomos são fisicamente indivisíveis porque teoricamente divisíveis, isto é, porque não têm partes sólidas distinguíveis com a mente. Isso, por sua vez, só faz sentido completo (algo que Furley admite na passagem citada acima [1967, p. 5]) se o mundo for geometricamente ou espacialmente discreto. Mas isso parece ser algo que não pode ser atribuído a Demócrito. Sua saída será propor (já em FURLEY, 1987, p. 129-131) que os domínios da geometria e da física não se cruzam no atomismo de Demócrito. Ou seja, haveria grandezas indivisíveis no mundo físico, sendo este, portanto, discreto, mesmo se fosse possível conceber uma geometria do contínuo.¹⁷⁰

Se, porém, invertermos a prioridade, tudo me parece se resolver: se os átomos forem teoreticamente indivisíveis porque fisicamente indivisíveis, isto é, não possuem partes por serem muito duros (mesmo que eles tenham extensão e sejam geometricamente divisíveis ao infinito) e não possam nunca ser divididos porque são absolutamente duros, então salvamos a hipótese dos corpos indivisíveis e, ao mesmo tempo, a da divisibilidade matemática, geométrica e espacial, fazendo do vazio um contínuo.

d. Aristóteles contra a noção de indivisíveis

Apresentados os argumentos a favor da existência de indivisíveis, Aristóteles agora parte para o ataque:

Dado que um ponto não é contíguo a outro ponto, as grandezas são totalmente divisíveis em certo sentido, mas não em outro. Quando admitimos que uma grandeza é totalmente divisível, supomos que nela haja um ponto tanto em qualquer parte como em toda a parte, pelo que necessariamente se seguirá que a grandeza pode ser dividida

¹⁷⁰ Furley remete esta ideia novamente à crítica de Aristóteles em *Cael.* III.4 303a20-24 (ver, n. 135 acima). Segundo Furley, Aristóteles não teria dito que a física atomista conflita com a matemática se Demócrito não tivesse lhe dado razões para isso. Não se trata, porém, de argumentar que Aristóteles esteja propondo um procedimento estranho a Demócrito, forçando a dedução de consequências matemáticas da teoria física. O que Aristóteles está forçando sobre Demócrito é justamente a matemática: se toda grandeza é divisível ao infinito, qualquer corpo, independentemente de sua solidez (como vimos, a razão de Demócrito para a indivisibilidade dos átomos), também o será (*cf. Ph.* III.4 203b30, onde Aristóteles diz que não há diferença entre *poder ser* e *ser*). Trata-se de um deslocamento da discussão para o âmbito lógico, que ele se abstém de fazer em *GC* I.2 porque ali o intuito é isolar a posição dos platônicos. É justamente em *GC* que Aristóteles admite que a doutrina atomista funciona no âmbito físico sem qualquer conflito exceto a assunção do vazio. Não é necessário que os átomos sejam teoreticamente indivisíveis para que a teoria funcione. Pelo contrário, se eles o forem, aí é que a teoria colapsa (como colapsa a de Xenócrates).

até nada resultar — pois nela existe um ponto em toda a parte, de modo que é constituída por contatos ou por pontos. Mas uma grandeza é totalmente divisível apenas no sentido em que haja um ponto em qualquer lugar e todos os pontos estejam em cada lugar como está cada um em particular. No entanto, não há mais do que um ponto em cada lugar (pois os pontos não são consecutivos), pelo que a grandeza não pode ser totalmente divisível. Pois se fosse divisível pelo meio, também o seria pelo ponto contíguo ao meio, <mas não é,> porque uma marca não é contígua a outra marca, nem um ponto a outro ponto, e isto quer se trate de divisão, quer se trate composição. (GC I.2 317a2-12)

Esta primeira passagem ainda é uma espécie de concessão à existência de indivisíveis. De fato, não é o caso que uma grandeza seja totalmente divisível como sugeriam os argumentos lógicos a favor da divisibilidade infinita. A negação, portanto, da existência de grandezas indivisíveis que se seguirá não significa uma retomada da divisibilidade infinita, mas uma rejeição de indivisíveis como elementos fundamentais da química.

O principal problema que a suposição da divisibilidade infinita gera é o da existência de um infinito em ato, algo que Aristóteles rejeita em *Física* III:

O infinito não tem outro modo de ser a não ser em potência e por subtração (embora também seja em ato, no modo em que dizemos ser o dia ou a competição); e é em potência, assim como é a matéria, e não por si mesmo, como o que é finito. Há, portanto, um infinito potencial por adição, o qual dizemos ser em certo sentido semelhante ao infinito por divisão, pois sempre se lhe poderá acrescentar algo a mais, sem, contudo, ser superada a totalidade da magnitude, assim como na divisão todo fracionamento é superado e sempre resta algo ainda menor. (III.6 206b12-20)¹⁷¹

Os argumentos apresentados em favor da divisibilidade infinita falham porque é impossível que haja um infinito em ato. Um infinito ato seria uma contradição até mesmo no âmbito da linguagem. Ἄπειρον, literalmente *ilimitado, sem limite*, é a palavra que traduzimos por infinito. Seu antônimo não é obtido simplesmente pela eliminação do alfa privativo, mas é dado por um particípio perfeito: τό πεπερασμένον, que significa *o que é limitado*, sendo que o perfeito reforça a ideia de que esta limitação foi realizada e está concluída, finalizada. Daí o sentido de *o que é finito*, oposto ao sentido de infinito. O infinito é, portanto, algo irrealizável porque ele sempre pode sofrer — e de fato sofrerá — mais um acréscimo no caso do infinito positivo ou mais uma subdivisão no caso do infinito negativo.

Outro problema com os argumentos acima diz respeito à suposição de que algo contínuo como corpos ou linhas possa ser dividido em algo discreto. Esta suposição está na raiz dos paradoxos de Zenão, que sempre envolvem a suposição de que o limite último da divisibilidade é algo como um ponto. O problema é que isso contradiz a própria noção

¹⁷¹ Todas as traduções da *Física* são minhas.

de infinito: não há limite último. O infinito não pode ser realizado, concluído, efetivado. A solução de Aristóteles para os paradoxos de Zenão com respeito ao movimento é sempre dizer que não é o caso que quando Aquiles percorre uma distância ele esteja percorrendo infinitas distâncias (dadas pelas infinitas metades em que podem ser divididas cada metade dividida). O problema com a divisão de uma linha contínua é que se toma o ponto da divisão como se fossem dois e, ao fazer isso, a linha por onde se dá o movimento deixa de ser contínua e torna-se discreta. Agora há duas distâncias em ato, ambas potencialmente divisíveis ao infinito, mas nunca já divididas em ato. A distância percorrida tanto por Aquiles quanto pela tartaruga é uma e a mesma distância finita, que pode ser percorrida também num tempo finito. Sendo Aquiles mais veloz, ele certamente a percorrerá mais rapidamente (*Ph.* VIII.8 263a4-b9 [não em DK]).

Segundo Sedley (2004, p. 80), Aristóteles enfrenta o problema de estar diante de uma potencialidade como se isso significasse estar diante de uma contradição. Ele então assume a estratégia de descrever as propriedades matemáticas do que seria o resultado último da divisão ao infinito, na iteração de número ∞ — que não existe (p. 81). A propriedade deste conjunto (de partes divididas e divisíveis) é que “não há distância entre as divisões”. Isso implica que se trata de pontos adjacentes, mas pontos não podem ser adjacentes para formar, por exemplo, uma linha, pois, uma vez que pontos não possuem grandeza, a soma das grandezas de dois pontos é sempre zero. Além disso, a única maneira de pô-los em contato seria colocando-os uns sobre os outros no mesmo lugar. Mas o que resultaria disso seria apenas um único ponto. Logo, a divisão não pode terminar em pontos.

Em consequência, há associação e separação, mas não a partir de grandezas indivisíveis ou nelas resultando (pois muitas seriam as consequências impossíveis), nem de modo a que a divisão seja total (o que seria possível somente se um ponto fosse contíguo a outro ponto). A separação resulta em partes pequenas ou menores, ao passo que a associação resulta de partes menores. (*GC* I.2 317a12-17)

A conclusão de Aristóteles, então, é que a postulação de indivisíveis não é necessária para resolver o problema da impossibilidade da divisão infinita em ato.¹⁷² Aristóteles está certo do ponto de vista conceitual. De fato, os indivisíveis, enquanto corpos, ainda seriam divisíveis conceitualmente. Me parece um erro supor que a divisibilidade possa ter um limite conceitual, como Sedley sugere ser o caso em Demócrito. O ponto é uma espécie de zero em relação à magnitude. O limite matemático da divisão ao infinito tende a zero, mas nunca se chega efetivamente a zero. Dizer que

¹⁷² Cf. SEDLEY, 2004, p. 81-82.

$\lim_{x \rightarrow \infty} 1/x = 0$ me soa muito mais como uma aproximação pragmática — e não à toa o cálculo infinitesimal é especialmente útil na engenharia, por exemplo, no cálculo de volumes de movimentação de terra em terraplanagem — do que como um limite efetivo para a divisão infinita. Deste modo, me parece absurdo supor que a parada no ponto esteja de acordo com a proposição aristotélica de que é preciso haver um fim, um limite para a regressão infinita. As duas coisas pertencem a domínios distintos. Ainda que o limite imposto à regressão da cadeia causal seja indemonstrável empiricamente, ele trata no fim das contas de entes físicos. Deve haver um ente físico (isto é, um ente no interior do cosmos) que é um primeiro movente móvel.¹⁷³ Este primeiro movente móvel não pode ser uma entidade sem grandeza ou com grandeza infinita (ambas coisas impossíveis no interior do cosmos). Ele tem um tamanho (o tamanho do cosmos) e deve ter alguma espessura. Ele é a última entidade física; depois dele não há mais cosmos, não há mais nada que seja físico, mas ele mesmo é movido por algo externo, algo que não faz parte do cosmos. Ou seja, o primeiro movente imóvel, por causa do qual move-se o primeiro movente móvel, não é algo que faz parte do cosmos, nem um item a mais e nem muito menos o último. Ele transcende o cosmos. Aristóteles poderia ter proposto um cosmos infinito, em que, a partir de certo ponto, haveria uma sucessão infinita de esferas celestes em que a mais externa atuaria como movente da que lhe fosse imediatamente mais interna. Porém, se ele tivesse feito isso, ele não poderia propor um primeiro motor. Só há primeiro motor porque o cosmos é finito. Logo, supor que, no sentido inverso, deveria haver um limite para a divisão infinita e que este limite é o ponto que, por ser um, não pode ser composto de dois pontos em contato e, portanto, não pode ser dividido, não parece razoável. Pelo contrário, dizer que a divisão é infinita é dizer que aquilo que resulta da divisão é sempre algo igualmente infinitamente divisível, isto é, contínuo. Ora um ponto não é algo contínuo e é por isso que uma linha não pode ser constituída de pontos e nem, muito menos, um corpo.

Sedley concorda (2004, p. 76) que Aristóteles está dando testemunho de que os átomos de Demócrito não podem ser conceitualmente indivisíveis, porque uma coisa conceitualmente indivisível não poderia ter partes. Sedley, porém, defende (2009, p. 24-26) que, sim, os átomos de Demócrito são também conceitualmente indivisíveis, a partir do paradoxo do cone, transmitido por Plutarco (*De commun. not.* 1079e [DK 68 A 155]).

¹⁷³ Sobre a necessidade de um primeiro movente, cf. *Ph.* VII.1 242a49-54. Sobre este primeiro movente móvel, cf. *Cael.* III.1 300b21-25.

O paradoxo diz que, se um cone for cortado (e, portanto, dividido “fisicamente”, como acrescenta Sedley) em um plano paralelo à base, os planos na base do novo cilindro e no topo da seção cilíndrica resultantes não poderão ser nem iguais — pois, neste caso, numa eventual reconstituição, sobraria um dente para fora da superfície externa do cone — nem diferentes — pois na reconstituição restaria um degrau. Sedley sugere que a intenção por trás da proposição de tal paradoxo por parte de Demócrito seria provar a existência de formas geométricas indivisíveis, pois se um cone (ou uma pirâmide, ou uma esfera, ou qualquer outra figura geométrica cuja superfície apresentasse curvaturas ou inclinações) não pode ser reconstituído à sua forma original depois de um corte físico isso *implica* que ele é indivisível. A partir disso, segundo Sedley, Demócrito poderia defender que os átomos são indivisíveis tanto física quanto conceitualmente. No entanto, além do fato de que não há nenhum indício direto de que esta seria a intenção por trás do paradoxo do cone, o raciocínio sugerido por Sedley é, no mínimo, estranho, pois isso exigiria que Demócrito assumisse que a regularidade de certas formas geométricas básicas fosse uma espécie de princípio matemático capaz de se impor ao mundo físico (resultando numa espécie de atomismo numérico e impondo que os átomos fossem todos baseados em formas geométricas regulares, o que também não é necessário nem parece ser o caso). Além disso, se o poder regulatório das geometrias matemáticas valesse no mundo físico, por que um cone grande e visível poderia ser cortado? Não resultaria que ele, ao ser reconstituído, deixaria de ser um cone, por ter dentes ou degraus? Mas só cones invisíveis e mínimos seriam regulares (o que é o mesmo que dizer que cones visíveis na verdade não são cones). Ainda assim, isso não responderia a Zenão, porque, obviamente, um cone poderia continuar sendo dividido mentalmente até o infinito. Na verdade, o resultado de uma divisão conceitual de um cone é sempre uma superfície sem espessura (e por isso elas são iguais na posição do corte). Em outras palavras, para que seja possível uma divisão tal como a que o paradoxo do cone demanda é preciso supor uma faca que já tenha, ela mesma, uma espessura mínima indivisível, de modo que, ao cortar o cone, ela “coma” material equivalente à sua própria espessura, resultando em duas superfícies distintas. Uma faca sem espessura, ou não cortaria o cone, ou, se o cortasse, não geraria o problema dos dentes, pois a superfície resultante não teria espessura, encaixando-se perfeitamente após a reconstituição.

Do ponto de vista físico, portanto, me parece que não há nada que force a escolha entre a solução de Aristóteles (de que não há entidades mínimas físicas; o limite físico da indivisibilidade é móvel e não necessariamente resulta em certos átomos determinados)

e a solução atomista (de que há corpos indivisíveis determinados que são os componentes primários de todas as coisas). A escolha de qualquer uma das duas me parece uma aposta ontológica. Creio que, neste ponto, um cético suspenderia o juízo.

Resta ainda uma questão, que Sedley formula da seguinte maneira:

Por que esta refutação tão intrincadamente elaborada do atomismo democritiano? Aristóteles deixa muito claro ao longo de todo o capítulo que o atomismo se destaca porque ele oferece a única versão plausível da posição que ele precisa refutar com mais urgência, a saber, a tese que reduz a geração à uma associação e a destruição à uma desintegração (SEDLEY, 2004, p. 82).¹⁷⁴

Sedley aponta uma diferença entre destruição (ou corrupção, φθορά) e desintegração (διάκρισις). O máximo que associação e dissociação pode produzir é desintegração (algo que era íntegro se despedaça em pequenas partes). Corrupção, por sua vez, seria o desaparecimento completo de algo (e o surgimento de outro algo na física aristotélica). O que Sedley chama de “tese redutiva” do atomismo reduz corrupção a desintegração. Para Aristóteles, porém, trata-se de duas coisas muito diferentes. Por exemplo, enquanto na tese redutiva, corrupção e desintegração são identificadas, a relação para Aristóteles entre as duas é de facilitação (317a12-31).¹⁷⁵ Água desintegrada se torna ar mais facilmente (em última instância por transmutação, que, aí sim é a destruição de água e a geração de ar). O que entra em cena aqui é a necessidade de forçar a existência de algo como os elementos. Isso não me parece ser um problema para Demócrito, pois ele não tem um *elemento* água. Água é apenas um composto como outro qualquer que deixa de ser água no momento em que se desintegra. Se ela vai ou não virar outro composto — ar — isso já é outro processo independente, ainda que relacionado, com o primeiro. No fim das contas, Aristóteles está acusando Demócrito de negar a existência de geração e corrupção. Diante disso, Demócrito só poderia responder: “Sim, Aristóteles, você está correto.”

A vantagem do atomismo sobre as teorias de Anaxágoras e Empédocles está justamente em os átomos não possuírem qualidades sensíveis.¹⁷⁶ Isso porque, para os dois — Anaxágoras e Empédocles — a alteração somente pode ocorrer por adição ou remoção de componentes (algo que, de fato, aproxima associação e dissociação de mudança

¹⁷⁴ “Why this elaborately contrived refutation of Democritean atomism? Aristotle makes it abundantly clear throughout the chapter that atomism is highlighted because it offers the only plausible version of the position he most urgently needs to refute; namely, the thesis that reduces generation to aggregation and destruction to disintegration”.

¹⁷⁵ Cf. SEDLEY, 2004, p. 82-83.

¹⁷⁶ Cf. SEDLEY, 2004, p. 84. Sobre a questão da atribuição de qualidades aos átomos e a diferença entre qualidades sensíveis no jargão aristotélico e as propriedades atômicas, ver a seção III.6, abaixo.

quantitativa). Rigorosamente falando, dizer que, no atomismo, a alteração ou mesmo qualquer mudança se dá exclusivamente por associação e dissociação é um certo reducionismo. Associação e dissociação certamente têm papel na mudança, mas há outros fatores em causa, especialmente o rearranjo, as concentrações de certos tipos de átomos em detrimento de outros, o vazio interno e o movimento dos átomos no interior do composto. Embora algo disso possa estar presente em Empédocles (como, por exemplo, o rearranjo) ou em Anaxágoras (como o papel da concentração), é no atomismo que a teoria corpuscular atinge o seu ápice em termos de complexidade e potencial explicativo.¹⁷⁷

Em Anaxágoras, no fim das contas, a desintegração poderia ser vista como nunca chegando a termo, já que todos os componentes são a mesma coisa (tudo está em tudo). Neste sentido, só há rearranjo (considerando que não há vazio) de qualidades, emergindo aquela que no fim do processo tenha maior concentração ou predomínio. Esse rearranjo, por se tratar em última instância de um rearranjo de qualidades, pode ser o que explica a ideia de que, para Aristóteles, Anaxágoras teria dito que geração e corrupção são a mesma coisa que alteração e tudo é associação e dissociação.

2. O vazio

Em *GC*, o tema do vazio atomista surge no capítulo 8 do livro I, na parte central da discussão sobre ação e paixão, que ocupa os capítulos 7 a 9. No capítulo 6 Aristóteles apresenta um breve programa do que será tratado na segunda parte do livro I (capítulos 6-10), em que ele pretende abordar a química por trás dos processos de mudança e o modo pelo qual as interações entre os elementos produzem as características dos corpos compostos. Essa química depende de três tipos de interação fundamentais: contato (tratado no capítulo 6), ação e paixão (capítulos 7-9) e mistura (capítulo 10). Ação e paixão são, sem dúvida, os aspectos centrais dessa discussão. Eles são necessários para ativar todos os tipos de processos de mudança. O contato seria uma espécie de pré-condição para ação e paixão, e a mistura seria um tipo *sui generis* de interação, situada em algum lugar entre a geração e a alteração, sem, contudo, poder ser enquadrada em

¹⁷⁷ Cf. *GC* I.2 315a29-b6, onde Aristóteles elogia Demócrito não só por ter dito que o crescimento se dá por adição, mas também *como* ele se dá, isto é, por ter apresentado a química do crescimento e de outros tipos de mudança implicando todos os aspectos envolvidos na microestrutura dos compostos.

nenhuma delas por ser um processo que envolve mais de uma substância.¹⁷⁸ Em todo caso, também a mistura depende a seu modo de ação e paixão.

GC I.8 passa a impressão de que há entre os predecessores de Aristóteles dois tipos de teorias que lidaram efetivamente com os mecanismos que viabilizam ação e paixão — de um lado teorias como a dos *poros* de Empédocles¹⁷⁹ e de outro a teoria atomista:¹⁸⁰

No entanto, do mesmo modo que Empédocles e alguns outros dizem que a afecção ocorre através dos poros, também [Leucipo diz que] toda a alteração e toda a afecção ocorrem deste modo, produzindo-se a dissolução, ou seja, a corrupção, por meio do vazio, e igualmente o aumento, pela penetração de sólidos [no vazio]. (GC I.8 325a36-b5)

Os poros são estruturas que, segundo Aristóteles, viabilizariam na física de Empédocles a ação de um corpo sobre outro, pois seriam dutos, por meio dos quais, algo que sai de um corpo pode penetrar e afetar outro corpo (GC I.8 324b26-35 [DK 31 A 87], 326b6-8). Na comparação, Empédocles é claramente preterido em favor dos atomistas.¹⁸¹ A teoria dos poros seria, na prática, uma assunção velada de um vazio interno, que acaba sendo muito melhor fundamentado e aplicado na versão atomista.¹⁸²

¹⁷⁸ Sobre as especificidades do processo de mistura, ver abaixo, p. 212-214.

¹⁷⁹ Aristóteles literalmente fala em “Empédocles e outros” (325b1), mas não dá indicações de quem poderiam ser esses outros que também adotavam teorias que falavam de poros. Segundo Edward Hussey (2004, p. 244, n. 2), já foi sugerido que Alcmeão de Crotona poderia ser um deles, dado que ele também fala em poros, mas Hussey não acha que isso se sustenta já que os poros de Alcmeão, segundo um testemunho de Teofrasto (DK 24 A 5), seriam estruturas eminentemente internas aos corpos, que ligariam os órgãos dos sentidos ao cérebro, e não passagens que permitiriam a captação de estímulos externos, como no caso em Empédocles. O que Aristóteles diz em GC I.8 sobre a teoria dos poros como meios pelos quais se dá a ação e a paixão, porém, não me parece afastar exatamente a hipótese de que Alcmeão possa estar entre esses tais outros, porque, ainda que ele não adotasse a proposição geral de que os poros estão presentes em todos os corpos, como Aristóteles sugere ser o caso de Empédocles, a comunicação dos órgãos dos sentidos com o cérebro certamente pode ser considerada um caso de ação e paixão e, se ele utiliza poros como estruturas que intermediam esta comunicação, ele poderia muito bem ser contado por Aristóteles como alguém que subscrevesse à teoria que ele apresenta neste capítulo, ao menos em linhas gerais. Os relatos doxográficos de Aristóteles (como o de GC I.1, por exemplo) estão repletos de aproximações deste tipo. Para Rashed (2005, p. xxv-xxvi), esses outros são os médicos neoempedocleanos da época de Aristóteles que, entre outras coisas, deveriam fazer analogias no âmbito da ação e da paixão com teorias sobre os poros cutâneos.

¹⁸⁰ Cf. HUSSEY, 2004, p. 243-244. Aristóteles também menciona Platão, mas de modo muito rápido e não exatamente nivelado com as duas teorias que são o foco principal do capítulo. Para Hussey, “Though he mentions, at 325b24-34, Plato’s account (*Ti.* 53c4-55c4) of the transformations of the simple bodies, it would seem either that Aristotle does not regard it as constituting a substantive theory of action-passion, or that he treats it as an inferior version of the atomist theory.” E, no entanto, Aristóteles adotará a transformação dos elementos como base de sua teoria da mudança.

¹⁸¹ GC I.8 é organizado numa espécie de sanduíche, cujo centro é a teoria atomista. Empédocles é tratado no início e no fim do capítulo o que, para Hussey (2004, p. 244), parece auxiliar no efeito de marginalizar a teoria empedocleana. Se isso era intencional ou não, não há como saber.

¹⁸² Para Cherniss (1935, p. 96), Aristóteles está sugerindo que o vazio atomista seria um “desenvolvimento da teoria de Empédocles”, o que faz de Empédocles uma espécie de protoatomista. Que Empédocles possa ser entendido como tal não é exatamente um problema e talvez até o próprio Aristóteles pensasse assim. Não parece ser o caso, porém, que o atomismo seja uma espécie de continuação do “empedocleísmo”. O sentido da crítica de Aristóteles é que tanto Empédocles quanto os atomistas deram soluções semelhantes para o problema da ação e da paixão,

O sentido principal do termo πόρος é o de um *meio de trânsito*, algo que viabiliza a passagem através (διά) de alguma coisa. Não é, portanto, necessariamente um furo ou passagem oca que atravessa um corpo. Pode ser também um *veio* no qual um corpo sólido é menos resistente e, portanto, cede mais facilmente à pressão, através do qual ele pode ser perfurado, tal como um veio metálico em uma rocha (326b34-327a1).¹⁸³ Em GC I.8, porém, o termo πόροι é tomado claramente como referindo-se a passagens que atravessam os corpos, como se estes tivessem perfurações. Neste sentido, esses poros não contêm nada que seja parte do corpo que atravessam. Além disso, eles seriam invisíveis por causa de seu tamanho diminuto, sendo parte da “microestrutura dos corpos” (HUSSEY, 2004, p. 245). Os poros são *exatamente do mesmo tamanho* (σύμμετρος)¹⁸⁴ que certas coisas que são capazes de atravessá-los (324b35). Num corpo composto, eles são arranjados de modo a formar uma rede contínua de tubos que atravessam todo o composto. O que passa através deles são *eflúvios* (ἀποροαί), que, para Edward Hussey, são “materiais” (2004, p. 245). O tamanho diminuto dos poros e as formas particulares de suas seções transversais faz com que eles funcionem como uma espécie de filtro, que permite a passagem apenas dos eflúvios compatíveis com sua seção transversal ou cuja área seccional seja menor do que ela.

Na crítica de Aristóteles à teoria dos poros de Empédocles parece estar embutida a ideia de que, no fim das contas, ela não pode ser muito diferente da teoria atomista, já que os poros terão que funcionar como espaços vazios internos aos corpos. Mas se o resultado é supor vazios internos, os poros são supérfluos, haja vista o fato de os atomistas proporem uma teoria consistente com vazios internos e sem a necessidade de poros (325b5-10, 326b16-20).¹⁸⁵

Aristóteles ressalta ainda que nesse tipo de teoria corporalista (o que vale também para a teoria atomista), o contato não é suficiente para que haja ação e paixão (326b21-24). A razão pela qual Empédocles proporia os poros e os atomistas o vazio interno aos

mas que a solução atomista é melhor por ser mais simples e mais econômica. Além disso não há qualquer insinuação da parte de Aristóteles de que a solução atomista seja dependente da de Empédocles. Cf. MOURELATOS, 1986, p. 176-177, que rejeita a hipótese da assimilação das raízes de Empédocles a uma forma de atomismo. Segundo Mourelatos, as raízes não teriam, por exemplo, formas geométricas fixas e bem definidas como os átomos.

¹⁸³ Para outras funções e aplicações de poros, cf. *Meté.* IV.9 385b21-387a4.

¹⁸⁴ E não *simétricos*, como poderia sugerir a mera transliteração do termo grego.

¹⁸⁵ Cf. HUSSEY, 2004, p. 246-248. Essa é a conclusão de Aristóteles. Há, porém, fragmentos (DK 31 B 13-14) em que Empédocles parece rejeitar qualquer tipo de vazio: οὐδὲ τι τοῦ παντός κενεὸν πέλει οὐδὲ περισσόον (“nenhuma parte do todo é vazia nem supérflua”, DK 31 B 13) e τοῦ παντός δ’ οὐδὲν κενεόν (“e nada do todo é vazio”, DK 31 B 14). Cf. também Phlp. in GC I.8 [325b5] 159.16-26 (não em DK); [325b6] 160.3-11 (parcialmente em DK 67 A 7).

corpos seria o fato de que a ação oriunda do contato precisaria, de algum modo, ser transmitida para o interior dos corpos, disparando, por sua vez, um processo de rearranjo estrutural e /ou substituição de partículas, que é o que eventualmente resultaria na emergência de uma nova propriedade em um composto.

Essa é, portanto, ao menos aqui em *GC I.8*, no contexto da discussão sobre ação e paixão, a função do vazio no interior dos compostos. Mas o vazio, para os atomistas tem um papel bem mais nobre do que simplesmente um mero subterfúgio para permitir a ação de um composto sobre o outro, ou mesmo a emergência de certas propriedades nos compostos. Ele é fundamental para a própria elaboração da teoria atômica.

a. O vazio atomista na Física

Aristóteles discute o vazio extensamente nos livros IV e VIII da *Física*, onde a principal questão é a suposta relação do vazio com o movimento (vazio externo) e, em menor escala, a relação do vazio com os processos de condensação e rarefação (vazio interno).¹⁸⁶ O contraponto à teoria do vazio como viabilizador do movimento é a teoria da *antiperistasis*, que permite que haja movimento de algo dentro do pleno através da “substituição mútua simultânea” de material entre o que se move e o meio, como quando um peixe se desloca na água (SOLMSEN, 1960, p. 136).¹⁸⁷ Platão utiliza a *antiperistasis* para explicar o movimento no *Timeu* (79a-e) e é possível que os Pré-Socráticos pluralistas que negam o vazio (Empédocles e Anaxágoras) também a estivessem já pressupondo.¹⁸⁸ Aristóteles admite a *antiperistasis*, mas, ao contrário de Platão, não a considera como causa do movimento dos corpos sensíveis, cujas causas seriam, na verdade, os movimentos naturais dos elementos em direção a seus lugares naturais.¹⁸⁹

O segundo aspecto da discussão de Aristóteles sobre o vazio na *Física* diz respeito ao papel que o vazio poderia ter nos processos de condensação e rarefação (IV.6 213b14-18 [DK 67 A 19]). Neste contexto, condensação e rarefação seriam uma articulação de um princípio pleno com um vazio interno aos corpos sensíveis perfazendo algo que podemos entender como densidade. Ainda assim, o sentido principal de condensação e rarefação é tipicamente monista: corpos se tornam outros pela maior ou menor presença

¹⁸⁶ Esta segunda questão também está implicada no problema da geração (de tipo monista), já que condensação e rarefação são modos pelos quais corpos sensíveis são gerados em modelos monistas (como o de Anaxímenes e Diógenes de Apolônia). Ver a seção IV.5, abaixo.

¹⁸⁷ Cf. Ph. IV.7 214a28-32, IV.8 215a15, VIII.10 267a15-17.

¹⁸⁸ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 142.

¹⁸⁹ Ver abaixo, p. 137.

do princípio neles. Com a introdução do vazio, os processos de condensação e rarefação seriam uma articulação entre pleno e vazio no interior dos corpos sensíveis: os corpos mais densos seriam os mais compactos com menos vazio interno; os menos densos teriam maior presença de vazio interno e menor incidência do princípio.¹⁹⁰

O tema do vazio nos processos de condensação e rarefação pode ser ainda subdividido em duas questões, que podem ser extraídas de *Ph.* IV.9 217a10-14: (1) Como é possível que corpos densos se tornem raros sem a existência de um vazio interno? (2) Como é possível que estes processos sejam equilibrados o tempo todo de modo que não haja, ainda que temporariamente, expansão ou contração do cosmos como um todo?¹⁹¹ A primeira questão não é um problema para os atomistas, já que o vazio participa da composição dos corpos e pode responder por eventuais mudanças de densidade.¹⁹² A segunda questão é cosmológica e esbarra na noção aristotélica de que o universo é uno, finito, circular e não muda de tamanho.¹⁹³

Esses dois “problemas” do vazio se impõem a Aristóteles porque ele assume em princípio que o vazio seria uma espécie de lugar (*Ph.* IV.8 215a6-9). Aristóteles chega a dar duas definições de vazio. Na primeira ele é *um lugar sem corpo* (*Ph.* IV.6 213a27-29); na segunda, *uma distância entre corpos* (IV.7 214a18-19, 28-31). Ele assume então que estas definições são óbvias (especialmente a segunda) e as prega nos defensores do vazio, vindo então a refutá-los com base em sua própria noção de lugar (e de que lugar não é distância).

Uma das implicações de se tomar o vazio como lugar é tornar impossível a noção de vazio externo, pois se o vazio for um espaço infinito porque, além de ter que conter um corpo de igual grandeza (o que faria com que ele não fosse mais vazio), ele teria que conter um corpo de grandeza infinita em ato, o que também é impossível, pois o infinito só pode existir em potência (*Ph.* III.6 207a21-22).¹⁹⁴

¹⁹⁰ Cf. *Ph.* IV.9 216b22-30. Para Aristóteles, o raro e o denso são qualidades e, como tal, são explicadas através da teoria da atualização do potencial: é a matéria das coisas que são passíveis de condensação e rarefação que é potencialmente rara e densa e ora se torna uma, ora se torna outra (*Ph.* IV.9 217a21-b20; cf. também CHERNISS, 1935, p. 154).

¹⁹¹ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 139, n. 86.

¹⁹² Ela é um problema, porém, para as teorias monistas. Cf. SOLMSEN, 1960, p. 140, n. 91.

¹⁹³ Cf. *Cael.* I.7-8, onde Aristóteles apresenta argumentos contra a existência de um corpo infinito e contra a existência de uma pluralidade de mundos.

¹⁹⁴ É também na discussão sobre o infinito que Aristóteles descarta a hipótese atomista dos infinitos mundos, o que pressupõe um vazio infinito onde estes *cosmoi* possam estar (ver, por exemplo, SOLMSEN, 1960, p. 167-169). Esse tema, porém, não é abordado em *GC*.

Segundo Solmsen (1960, p. 140-141), porém, não há evidências de que autores anteriores a Aristóteles fizessem tal associação, de modo que Aristóteles é possivelmente o iniciador da tradição na qual Demócrito considerava que o vazio é um lugar. No fragmento do tratado *SD*, Aristóteles diz que ele “coloca [os átomos] em um lugar diferente, de grandeza infinita. Este lugar ele denomina pelos nomes de ‘vazio’ (κενῶ), ‘nada’ (οὐδενὶ) e ‘infinito’ (ἀπείρω)” (Simp. *in Cael.* I.10 [279b12] 295.2-4 [DK 68 A 37]). Entretanto, os termos democritianos — vazio, nada e infinito — não têm conotação espacial. É Aristóteles quem diz que essas coisas são um lugar, o que não permite inferir que Demócrito entendia o vazio dessa forma.¹⁹⁵

b. Os requisitos de Parmênides

Aristóteles apresenta a questão do vazio em *GC* I.8 no contexto de uma polêmica entre eleatas e atomistas. O atomismo seria uma espécie de resposta a um eleatismo monista que nega a multiplicidade e o movimento. Ao mesmo tempo, ele não seria completamente oposto ao eleatismo, pois sua própria solução para a aporia eleata teria origem no próprio eleatismo. Apesar de falar sobre o não-ser (um tabu para o eleatismo), o discurso de Leucipo sobre o vazio permaneceria em certo sentido fiel ao eleatismo. O-que-é (τὸ ὄν), em si mesmo, não pode ser alterado pelo movimento e aquilo que é condição para a ocorrência do movimento — o vazio — não tem nada a ver com o-que-é, pois está completamente fora dele. Além disso, os atomistas atribuiriam a o-que-é as propriedades que os eleatas atribuem ao Um (*GC* I.8 325a26-28): os átomos são inalteráveis apesar de estarem sempre em movimento. O próprio Melisso estabeleceu justamente esta condição para o movimento: se houver movimento, é necessário que aquilo que se move seja ele mesmo como o Um e que haja vazio (Simp. *in Cael.* III.1 [298b14] 558.19-559.20 [DK 30 B 8]).¹⁹⁶

¹⁹⁵ Ao que parece, Epicuro foi o primeiro atomista que aceitou esta sugestão de Aristóteles e passou a considerar o vazio como um lugar. Cf. SOLMSEN, 1960, p. 141-142 e notas.

¹⁹⁶ Mas aqui reside um problema, pois não é óbvio que Melisso seja anterior a Leucipo, como destaca Gemelli Marciano (2007, p. 121-122, n. 40). Leucipo foi contemporâneo de Anaxágoras. Se o Melisso “eleata” for o mesmo general que lutou com Péricles, então ele será mais jovem do que Leucipo por pelo menos 20 anos. Isso não impossibilitaria que ele escrevesse sua obra e que Leucipo a lesse, mas torna isso improvável. Melisso certamente foi anterior a Demócrito, mas a polêmica com o eleatismo que Aristóteles apresenta em *GC* I.8 é uma das poucas ocasiões em que ele remete o atomismo exclusivamente a Leucipo. É, de fato, possível que Leucipo tenha tido contato com a obra de Parmênides e até mesmo com a de Zenão, o que aliás é sugerido pelos relatos biográficos (ver acima, p. 26-27). O problema é saber se o vazio era uma questão para Parmênides e Zenão e se é plausível que Leucipo tenha pensado no vazio a partir da sugestão dos eleatas. Gemelli Marciano é da opinião que o eleatismo não tem o papel que Aristóteles sugere na gênese do atomismo. Voltaremos nisso mais adiante, no item II.2.d.

Em *GC I.8*, o eleatismo é apresentado como uma negação da possibilidade de uma ciência física, negando a pluralidade, a geração e o movimento:

Alguns dos antigos pensaram que o *o-que-é* é necessariamente uno e imóvel, atendendo a que o vazio não é, e *o-que-é* não pode mover-se sem haver um vazio com existência separada, nem pode ser múltiplo sem haver o que separa os as coisas que são. Para eles, pensar que o todo não é contínuo, estando dividido em partes que mantêm contato, não é diferente de afirmar a existência da pluralidade (e não do uno) e do vazio. Se o todo fosse totalmente divisível, nada seria uno, pelo que tampouco haveria pluralidade e o todo seria vazio. Por outro lado, se fosse divisível em alguns pontos e não em outros, tal pareceria qualquer coisa de artificioso. Com efeito, qual seria o limite da divisão? E por que motivo uma parte do todo seria assim [indivisível], ou seja, inteira, e a outra dividida? Além disso, ainda assim seria necessário negar o movimento.

Como resultado destes argumentos, ultrapassando e ignorando a sensação a pretexto da obrigação de seguir a razão, afirmam que o todo é uno e imóvel, e alguns acrescentam que é infinito, pois o limite que tivesse o faria confinar com o vazio. (325a2-16)

O argumento, apresentado como a opinião de alguns dentre os filósofos antigos (325a2-3), é claramente eleata e remete principalmente a Melisso, pois enfatiza o vazio e o problema do movimento.¹⁹⁷ Segundo Hussey (2004, p. 249), ele pode ser resumido da seguinte forma:

- (1) O vazio não é *o-que-é*.
- (2) Logo, não existe vazio.
- (3) Mas o movimento requer um vazio que separe as coisas.
- (4) Logo,
 - a. *o-que-é* não se move e ...
 - b. não há pluralidade sem um vazio que separe as coisas.
- (5) Logo, *o-que-é* é Um.

Há ainda uma objeção ao passo 4b: poderia haver pluralidade mesmo sem a existência do vazio, bastando, para isso que as coisas fossem contíguas. No entanto, essa suposição recairia no problema da divisibilidade: em que pontos o Um seria dividido? Se fosse dividido em alguns pontos, e não em outros, isso seria uma arbitrariedade (como na hipótese da postulação de corpos indivisíveis).¹⁹⁸ Se fosse dividido em todos os pontos, não haveria limite para a divisão, que seria infinita (e, portanto, incognoscível). E a suposição de que todas as coisas estariam unidas por contato, pressuporia que haveria

¹⁹⁷ Cf. o fragmento transmitido por Simp. in *Cael.* III.1 [298b14] 558.19-559.20 (DK 30 B 8).

¹⁹⁸ Ver o item II.1.d.

algo entre os pontos que estariam em contato (do contrário eles se fundiriam no mesmo ponto) o que é mais ou menos o mesmo que supor a existência do vazio.¹⁹⁹

O argumento eleata apresentado acima não é inicialmente, nem necessariamente uma teoria física. Ele é muito mais um desafio lógico.²⁰⁰ Tomá-lo como física para Aristóteles só pode ser classificado como loucura, pois isso vai contra a evidência dos sentidos:

[...] a concepção de tais opiniões parece consequente se atendermos aos argumentos, mas aproxima-se da loucura se atendermos aos fatos. Com efeito, não há nenhum louco que esteja tão fora de si que o fogo e o gelo lhe pareçam uma só coisa, sendo apenas entre o que é belo e o que por força do hábito aparenta sê-lo que alguns, devido à sua loucura, creem não haver diferença. (GC I.8 325a17-23)

A afirmação de que tudo é um, se levada para o âmbito da física, levaria a absurdos como o fazer coisas tão evidentemente diferentes como fogo e gelo serem uma e a mesma coisa.

Esse comentário obviamente não se aplica a Parmênides. Segundo a interpretação de Patricia Curd, que não é consenso, mas me parece bastante razoável, Parmênides não é um monista quantitativo radical,²⁰¹ mas um monista predicacional. Sua preocupação é a de que cada coisa que é seja apenas uma coisa, de um único tipo (CURD, 2004, p. 6-7, 15). Um monismo desse tipo permite a existência de uma pluralidade de coisas (pluralismo quantitativo) desde que todas as coisas que existam respeitem essa regra. Os chamados requisitos de Parmênides, então, determinam as características de qualquer coisa da qual se possa dizer corretamente que ela é. Neste sentido, para Curd, os pluralistas pós-parmenidianos não estariam se insurgindo contra Parmênides, mas de fato concordariam com ele. As dificuldades surgiriam dos aportes de outros eleatas como Zenão e Melisso.

Todo o esforço de Parmênides em descrever os aspectos do-que-é tem como objetivo a construção de um discurso seguro e verdadeiro sobre as coisas. Esse discurso

¹⁹⁹ Cf., no item II.1.b, acima, as objeções zenonianas à divisibilidade infinita que Aristóteles apresenta como argumentos em favor do atomismo.

²⁰⁰ Cf. HUSSEY, 2004, p. 249.

²⁰¹ Esse tipo de monismo também é conhecido como *existence monism*, segundo Jonathan Schaffer (2016, §1.2). Sobre este modo de classificar monismos e pluralismos, bem como outros exemplos utilizando diferentes alvos e unidades de contagem, ver SCHAFFER, 2016, §1.1-2. Curd (2004, p. 65-66) chama esse tipo de monismo de "numerical monism", mas o termo numérico não me agrada por remeter a número, o que, me parece, pode sugerir algum tipo de relação com matemática, o que não é o caso. Jonathan Barnes (1979, p. 2), por sua vez, chama este tipo de monismo de "real monism" em oposição, justamente, ao *monismo elementar*, como veremos a seguir.

deve ser uno, pois, se for múltiplo, não haverá um meio para a determinação da verdade e restarão apenas múltiplas opiniões, tantas quantos forem os discursos concebidos pela multiplicidade de mentes humanas. A descrição das características do-que-é é dada no fragmento DK 28 B 8 do poema de Parmênides:

[...] Mas um único relato ainda
resta do caminho que é; e sobre este há sinais
muito numerosos de que o-que-é é iningendável e imperecível,
todo de um único tipo, inabalável e completo;
não era, nem será, uma vez que já agora é completamente
um, coeso. (DK 28 B 8.1-6)²⁰²

Desta breve introdução, podemos extrair cinco características do-que-é:

- (a) é iningendável e imperecível (B 8.3), isto é, não admite geração e corrupção
- (b) é homogêneo (“de um único tipo”; B 8.4)
- (c) é imutável (“não era, nem será, uma vez que já agora é completamente” B 8.5)
- (d) é indivisível (“um”; B 8.6)
- (e) é coeso (B 8.6), isto é, contém a si mesmo e é contínuo, não admitindo interrupção.

No restante do fragmento, Parmênides apresenta uma série de argumentos para sustentar cada uma destas afirmações. Sobre o caráter iningendável e imperecível (a), ele diz o seguinte:

E como poderia o-que-é ser daqui para frente? Como poderia vir a ser?
Pois se vem a ser, não é, nem se em algum momento vier a ser.
Assim a geração foi extinta e a destruição impronunciada. (DK 28 B 8.19-21)

Admitir geração para o-que-é, é o mesmo que admitir o não-ser, porque para que algo possa vir a ser, é preciso que ele, em algum momento não fosse. No caso da corrupção (destruição), isso fica ainda mais evidente, já que a destruição implica na extinção do-que-é e, portanto, novamente, na introdução de um não-ser.

Homogeneidade (b), indivisibilidade (d) e coesividade (e) são articuladas conjuntamente:

Nem é divisível, já que é todo semelhante;
nem tem algo a mais que o impeça de conter a si mesmo,
nem algo a menos, mas é completamente pleno do-que-é.
Logo, é todo contínuo, pois o-que-é atrai o-que-é. (DK 28 B 8.22-25)

²⁰² Traduzido a partir do texto grego proposto por CURD, 2004, a partir da p. 68. (O mesmo vale para as demais citações do fragmento 8.)

A relação entre indivisibilidade e homogeneidade é o que foi capturado por Aristóteles em *GC I.8 325a6-12*: sendo todo semelhante (isto é, homogêneo), não há diferença em o-que-é que permita estabelecer um ponto onde a divisão *deva* ser realizada. Isso significa que a escolha de qualquer forma de divisão em algo plenamente homogêneo seria arbitrária. A coesividade também diz respeito à ausência de diferenças: o-que-é não contém nada diferente que possa distinguir-se de si mesmo (ou seja, que não esteja já contido nele mesmo) e nem lhe falta nada, pois ele já é totalmente pleno, completo e, de certo modo, compacto, já que não há espaço para nada diferente. Isto implica em ser contínuo. A sentença “o-que-é atrai o-que-é” (DK 28 B 8.25), fornecida como explicação para a sua continuidade, parece ser um meio de afastar justamente a hipótese de que o-que-é possa ser de alguma forma contíguo a qualquer outra coisa (o-que-não-é, por exemplo). Novamente se trata de afastar a possibilidade de que haja qualquer diferença. Não há nada junto a o-que-é, ou entre duas instâncias do-que-é, nem o que Aristóteles chamaria de contato, nem um vazio, nem qualquer coisa que não seja ele mesmo. Além de falar contra a hipótese de um não-ser, este verso também fala contra a pluralidade.

A imutabilidade (c) se desdobra em dois sentidos. Além de não ser passível de mudança, o-que-é também é imóvel:

Mas, imóvel pelos limites de grandes cadeias,
é sem início e interminável, já que a geração e a destruição
muito longe se moldaram e uma certeza verdadeira as rejeitou.
Permanecendo o mesmo e no mesmo, em si mesmo jaz
e aí permanece firme: pois a poderosa Necessidade
o mantém nos limites de uma cadeia, que o restringe por toda volta.

(DK 28 B 8.26-31)

O verso 26 traz o termo ἀκίνητον, literalmente *imóvel*, mas que também, como destaca Curd (2004, p. 83-87) tem o sentido de *imutável*. O movimento aqui parece ser, antes de tudo, uma metáfora para a imutabilidade, pois o que determina sua imobilidade é, na verdade, a ausência de geração e corrupção (B 8.27-28), isto é, a ausência de processos que mudem fundamentalmente o que ele é. Assim, o-que-é permanece sempre o mesmo (B 8.29) de modo inabalável (B 8.30). E isso é algo necessário, pois a mudança implica em ele deixar de ser o que é e tornar-se o que não era. Essa necessidade é retratada metaforicamente por meio da personificação de uma força (“a poderosa Necessidade”; B 8. 30) que o mantém imóvel por meio de grandes cadeias que impedem que ele se movimente (B 8.31). Essa passagem é particularmente importante, porque dela se extrai a ideia de que Parmênides estaria, se esse discurso for lido de modo literal, negando o

movimento e qualquer possibilidade de uma física. Mas se isso é levado às últimas consequências em Zenão e Melisso, não é necessariamente o caso em Parmênides.²⁰³

Outro trecho que gera alguma dificuldade e parece dar sustentação à ideia de um monismo quantitativo em Parmênides é o que menciona os limites do-que-é, descrevendo-os como os “de uma esfera bem redonda”:

Mas, uma vez que há um limite último, ele é completo por toda parte, como a massa de uma esfera bem redonda, todo equivalente a partir do centro: pois nem algo maior nem algo menor ele pode ser, seja aqui ou acolá. Pois não existe nem o-que-não-é, que pudesse impedir que ele alcançasse o mesmo, nem modo algum pelo qual o-que-é pudesse ser mais aqui e menos acolá do que o que [já] é, uma vez que é inviolável. Posto que é igual por toda parte, se mantém igualmente nos limites.

(DK 28 B 8.42-49)

Segundo Curd (2004, p. 92-94), não se trata aqui de afirmar que o-que-é é como uma esfera física, isto é, que o-que-é é uma esfera, ou que o cosmos seja uma esfera. Trata-se de uma analogia que envolve a imagem de uma esfera que é, dos sólidos matemáticos o mais homogêneo e estável, pois, de qualquer parte que se olhe para uma esfera, ela parecerá sempre a mesma. Assim, “para ser uma instância genuína do-que-é, uma coisa deve ser sempre a mesma, independentemente do modo como a consideramos e da direção a partir da qual olhamos para ela” (p. 94).²⁰⁴

Ao sofrer o aporte de Melisso, porém, o eleatismo adquire o caráter de uma ingerência sobre a investigação física. Aquilo que antes funcionava como metáfora para garantir a unicidade e inteligibilidade de um discurso sobre o-que-é é deslocado para o plano físico e passa a figurar como restrição existencial, com a consequência de tornar duvidosas as informações apreendidas por meio dos sentidos. A imobilidade do ser que antes era uma metáfora para exigir consistência e coerência na atribuição de predicados, agora é uma afirmação de que o movimento não existe na natureza e a informação que julgamos obter por meio dos sentidos é, na verdade, um erro.²⁰⁵ É a esta nova

²⁰³ Não é estranho que Aristóteles utilize Melisso para compreender Parmênides, afinal Melisso escreve em prosa. Apesar de algumas diferenças (Melisso considera, por exemplo, que o ser é ilimitado, enquanto, para Parmênides ele é limitado; cf. DK 30 B 3; DK 28 B 8.42-45), a prosa de Melisso permite entender melhor alguns pontos que são obscurecidos pela poesia de Parmênides. McKirahan (2010, p. 302) considera plausível que a imagem que Platão transmite da filosofia de Parmênides seja, na verdade, uma mescla de Parmênides e Melisso. Aristóteles, quando discute o eleatismo nas bases de um monismo quantitativo radical parece fazer o mesmo. Cf. GRAHAM, 2006, p. 251, que fala de Melisso como uma espécie de “filtro” através do qual o eleatismo é percebido depois dele.

²⁰⁴ “This is also a mark of what-is; to be a genuine instance of what-is, a thing must be always the same, no matter how we consider it, no matter from what direction we contemplate it.”

²⁰⁵ Cf. DK 30 B 7, 8.

configuração do eleatismo que Aristóteles chama de loucura em *GC* I.8 325a17-23, pois ela nega toda a legitimidade da investigação física.

É também neste sentido que vêm a se configurar os chamados requisitos de Parmênides para a investigação física. Eles, na verdade, só estão assim formulados explicitamente em Melisso:

Se, pois, existissem muitas coisas, estas deveriam ser tais como eu digo que o um é. Se, pois, verdadeiramente existissem a terra, e a água, e o ar, e o fogo, e o ferro, e o ouro, e, por um lado, aquilo que é vivo, e, por outro, aquilo que é morto, e aquilo que é negro, e aquilo que é branco, e todas as outras coisas que os homens dizem ser; se, de fato, todas estas coisas existem e nós vemos e ouvimos corretamente, é preciso que cada uma delas seja tal como nos pareceu no início [isto é, que respeitem os requisitos para o-que-é] e que não se transformem nem se tornem diferentes, mas que cada uma seja sempre tal como já é. Ora, nós dizemos que vemos, ouvimos e compreendemos corretamente. Mas também nos parece que o quente se torna frio e que o frio se torna quente, que o duro se torna mole e que o mole se torna duro, que o vivo morre e que o vivo se gere do que não é vivo, e que todas estas coisas se alteram e que aquilo que era não é igual àquilo que é agora, mas que o ferro, <mesmo> sendo duro, se desgaste quando esfregado com os dedos, e assim também o ouro, e a pedra, e tudo o que parece ser forte; e que terra e pedra se gerem a partir da água. Disso resulta, portanto, que nós não vemos nem conhecemos as coisas que são. Essas coisas não são coerentes umas com as outras. Pois enquanto nós afirmamos que elas são múltiplas e eternas e possuidoras de forma e força, parece que todas elas se tornam diferentes e mudam a partir do modo como as vemos a cada vez. É, portanto, evidente que nós não as vemos de modo correto e que as muitas coisas nos parecem ser de modo incorreto. Pois não mudariam se fossem verdadeiramente, mas cada uma seria tal e qual parecia ser. Pois nada é mais forte que o-que-é verdadeiramente. Mas se ele mudasse, o ser, então, seria destruído e nasceria o não-ser. Assim, portanto, se houvessem muitas coisas, elas teriam que ser tais como já é o um. (Simp. *in Cael.* III.1 [298b14] 558.21-559.12 [DK 30 B 8])

Isso não significa que o aporte de Melisso seja necessário para que os requisitos de Parmênides sejam interpretados de modo físico. De fato, há indícios de que já Empédocles e Anaxágoras os podiam ter tomado deste modo, antes de Melisso.²⁰⁶ E é nesta perspectiva que Aristóteles nos apresentará o atomismo de Leucipo e sua defesa do vazio em *GC* I.8.

c. A polêmica com o eleatismo

A superioridade do atomismo, na visão de Aristóteles, com relação a todas as demais teorias físicas parece residir justamente na impressão de que o atomismo atende aos requisitos colocados pelo eleatismo, sem, contudo, sucumbir à tentação de descartar a percepção sensível como algo desesperadamente em desacordo com a razão. Pelo contrário, o atomismo partiria justamente de uma tentativa de acomodar a razão à

²⁰⁶ Ver n. 223 abaixo.

experiência sensível. Ao classificar a posição eleata como uma espécie de loucura, Aristóteles estaria destacando o quanto de bom senso há na proposta de Leucipo.²⁰⁷

Em contrapartida, Leucipo pensou dispor de argumentos que, concordando com a sensação, não eliminariam a geração e a corrupção, nem o movimento, nem tampouco a multiplicidade das coisas que são. (GC I.8 325a23-25)

Enquanto os eleatas parecem querer preservar a inteligibilidade a qualquer custo, admitindo até mesmo uma rejeição completa da informação sensória em favor de um argumento que preserve a unidade do-que-é, Leucipo parece fazer o caminho contrário. Ele quer salvar os fenômenos, mas quer fazê-lo sem sacrificar a inteligibilidade. São três os fenômenos fundamentais que ele pretende salvar em sua teoria: a mudança (representada por geração e corrupção em 325a24-25), o movimento e a multiplicidade.

Fazendo tais concessões aos fenômenos, e concedendo aos que defendem o uno que não pode haver movimento sem vazio, afirma que o vazio é o-que-não-é e que nada do-que-é é o-que-não-é, pois o-que-é em sentido próprio é o que é totalmente pleno. No entanto, aquilo-que-é não é um, mas muitos, infinitos em número e invisíveis devido à pequenez dos seus volumes. Estes movem-se no vazio (pois há vazio), e produzem geração quando se reúnem, assim como produzem corrupção quando se separam. Além disso, exercem ação e são afetados quando por acaso têm contato (e por isso mesmo não são um) e produzem geração quando se combinam e se interligam. A partir do que é realmente uno, porém, não poderia gerar-se uma multiplicidade, nem a partir do que é realmente múltiplo poderia gerar-se o uno, pois isto [para Leucipo] é impossível. (325a25-36)

Aristóteles começa apresentando o que será o grande salto de Leucipo para salvar os fenômenos: a postulação do vazio. Mas antes de tratar do vazio, falemos de τὰ ὄντα (as coisas que são, os seres) em Leucipo, por se tratar do que mais imediatamente pode ser comparado com o-que-é em Parmênides.

As coisas que podem ser chamadas mais propriamente de τὰ ὄντα para Leucipo preservam todos os atributos do-que-é para Parmênides: tomadas individualmente, cada uma delas é indivisível (d), coesa (e) e homogênea (b), pois “o-que-é em sentido próprio é o que é totalmente pleno” (325a28-29).²⁰⁸ Além disso, elas são iningendráveis e imperecíveis (a)²⁰⁹ — é isto que está por trás das afirmações em 325a34-36: “A partir do que é realmente uno [...] não poderia gerar-se uma multiplicidade, nem a partir do que é

²⁰⁷ Cf. HUSSEY, 2004, p. 250. *Bom senso* traduz o termo inglês *common-sense*, que não tem a mesma conotação negativa que *senso comum* tem em português. Pelo contrário, *common-sense* reflete o que há de bom e instintivamente correto na razão prática do homem comum. Esse bom senso dá um caráter pragmático para a proposta de Leucipo.

²⁰⁸ Ao invés de *o-que-é* (ὄν), Rashed sugere *um* (ἓν) (a justificativa está em 2005, p. 139, n. 1). Gemelli Marciano, porém, argumenta (2007, p. 138-139, n. 92) em favor do texto de Joachim (que é aqui seguido por Chorão), dizendo que o contexto da discussão diz respeito às características do *ser* parmenidiano (*o-que-é*) e que não se trata de uma discussão sobre a natureza do *um*.

²⁰⁹ As letras entre parêntesis se referem aos requisitos de Parmênides apresentados acima, p. 97.

realmente múltiplo poderia gerar-se o uno”. Este é um outro modo de dizer que τὰ ὄντα, mesmo participando da “geração” dos compostos, não sofrem elas mesmas nenhum tipo de geração de fato; nem a “corrupção” dos compostos significa a geração de τὰ ὄντα. Durante todo o processo elas permanecem imutáveis (c).

Se, por um lado, τὰ ὄντα são descritas de modo a atender as exigências de Parmênides para o-que-é, a afirmação da existência do vazio, algo que não é (τὸ μὴ ὄν), pode soar como uma afronta ao eleatismo.²¹⁰ O vazio, no entanto, é justamente o salto que permite salvar os fenômenos da multiplicidade, da mudança e do movimento. Filopono reproduz o esquema de argumentos da seguinte forma, substituindo, porém, Leucipo por Demócrito e colocando Parmênides como representante do eleatismo:²¹¹

Demócrito, porém, tomando princípios a partir das coisas testificadas pela sensação (porque há divisão e pluralidade nas coisas bem como movimento), a partir delas introduz o vazio, construindo o obscuro a partir das coisas que são evidentes. Pois se há divisão, ele diz, e pluralidade nas coisas, então há vazio; mas há divisão e multiplicidade, logo há vazio. Ele toma a premissa condicional do mesmo modo que Parmênides, mas não a premissa menor. Pois um dizia “mas não há vazio”, o que é obscuro, mas o outro “mas há multiplicidade e divisão”. E de modo semelhante com relação ao movimento: se há movimento, então há vazio; mas há movimento, logo há vazio. Aqui também ele toma a mesma premissa condicional de Parmênides, mas não a mesma premissa menor. (*in GC I.8 [324b25] 155.10-19 [não em DK]*)²¹²

²¹⁰ “Calling void ‘not-being’ is clearly provocative, as Parmenides had banned what-is-not and Melissus had explicitly extended the Parmenidean proscription to void. The Atomists compound the affront to Eleatic claims by asserting that void is; given the essential identification of void and what-is-not, this comes to the stark declaration, in the face of Eleatic arguments to the contrary, that what-is-not is.” (CURD, 2004, p. 182)

²¹¹ Este testemunho é ignorado tanto por Diels, quanto por Luria e por Taylor. Assumindo que a sua omissão não seja acidental, uma possível razão pode estar na atribuição aparentemente equivocada dos nomes por parte de Filopono. Em primeiro lugar, Filopono substitui Leucipo por Demócrito. Embora, de um modo geral, Leucipo e Demócrito sejam tratados como uma unidade, inclusive por Aristóteles, GC I.8 é um dos poucos lugares em que Leucipo é mencionado sozinho. Em segundo lugar, Filopono atribui a Parmênides argumentos contra a existência do vazio (*cf.* GRAHAM, 2006, p. 259, n. 12). Isso pode ser problemático se considerarmos que Melisso é quem apresenta efetivamente os argumentos “eleatas” contra o vazio. Do ponto de vista de Aristóteles, a escolha de Leucipo pode ser fundamental para tornar coerente a querela com os eleatas, assumindo que ele também fosse da opinião de que Leucipo teria tido contato com Parmênides e Zenão, como será sugerido pela tradição biográfica. No entanto, o próprio Aristóteles inclui no eleatismo os argumentos contra o vazio, o que parece sugerir que ele inclui nesta querela Melisso, que, por sua vez, pode ter escrito seus argumentos depois de Leucipo. O procedimento de Filopono pode ser simplesmente o de atribuir as principais doutrinas de cada escola aos seus principais expoentes. Demócrito, então, representaria os atomistas, enquanto Parmênides representaria os eleatas (incluindo Melisso). Mas, de fato, trata-se de uma imprecisão complicada.

²¹² Ver também Phlp. *in GC I.8 [325a25] 158.15-25 (não em DK)*. Filopono sugere que a indivisibilidade é um resultado necessário da adoção do vazio por parte de Leucipo. Leucipo teria provado primeiro a existência do vazio como necessária para salvar o fenômeno da multiplicidade. Se o-que-é é ser, então, para que haja multiplicidade é preciso que exista algo entre ser e ser que seja diferente de ser: um não-ser, que ele chama de vazio. Mas o-que-é, por sua vez, não pode conter em si nenhuma parte que seja não-ser, do contrário ele não poderia ser dito ser e também seria divisível. Deste modo, deve haver um ente último indivisível que é plenamente ser, sem nenhuma parte de não-ser. Sobre a ideia do vazio como divisão, ver também MXG 6 980a3-8 (não em DK).

O vazio é aquilo que separa cada uma das coisas que são individualmente, unas, plenas e imutáveis, e também os compostos. Ele é o *outro*, aquilo que permite a diferenciação. Se não houvesse o vazio, haveria somente um único átomo imóvel e do tamanho do cosmo.²¹³ Tendo salvado a multiplicidade, Leucipo a utiliza para salvar a mudança: os átomos movem-se no vazio e ao se encontrarem dão origem a compostos (325a31-32). É esta agregação que explica o fenômeno da geração, e a corrupção se explica pela desagregação. Os demais fenômenos de mudança se explicam pelas interações (via “contato”; 325a32-33) destes mesmos átomos (daí Aristóteles falar de ação e paixão) mediadas, de alguma forma pelo vazio.²¹⁴

Hussey apresenta a posição de Leucipo com relação ao vazio da seguinte forma (2004, p. 251-252): (i) o vazio é “o-que-não-é” (τὸ μὴ ὄν); (ii) o-que-não-é não é parte de o-que-é (τὸ ὄν); logo, (iii) *ser* (εἶναι) em sentido absoluto, sem qualificação, não é necessariamente parte de o-que-é. O-que-é não representa, como no eleatismo, a totalidade de tudo o que há, mas apenas a parte do todo que tem as características que os eleatas atribuem a o-que-é. O restante da totalidade é o-que-não-é, o vazio. Para Aristóteles, Leucipo faz uma distinção entre dois sentidos de *ser*: um sentido principal (κυρίως; 325a29), que é o sentido aplicável a o-que-é, e um sentido mais geral, que se aplica tanto a o-que-é quanto a o-que-não-é. Morel fala de uma polissemia do não-ser no atomismo (1996, p. 48, n. 13), que assume, pelo menos três sentidos. O primeiro é o do próprio vazio que é não-ser, mas não é mais nem menos que o ser. O segundo é o de um não-ser que é puro nada, a ausência total de ser (e, portanto, não se trata do vazio que é um tipo de ser). O terceiro é um não-ser fenomênico e relativo: os fenômenos *não são* no sentido em que não é *o ser* que eles nos fazem ver. Entretanto, como aquilo que nos é fornecido pelos sentidos, eles não são um *não-ser*, pois são alguma coisa.

Curd, por sua vez, tenta harmonizar o vazio atomista com o eleatismo propondo que o vazio seria, na verdade, uma entidade que atende aos requisitos de Parmênides (2004, p. 196-197). Ela se vale dos comentários de Plutarco em torno do fragmento DK 68 B 156 (*Adv. Colot.* 1108f-1109a). Segundo Plutarco, quando Demócrito diz que “a

²¹³ “Considering the possibility of such a large atom and the role of the void in separating atoms, one can understand why the Atomists begin with an indefinite plurality of atoms. If atoms are by nature indivisible, a universe that began with a single undifferentiated atom would remain in that state, because such an atom could not divide and separate into smaller bits of atomic stuff.” (CURD, 2004, p. 188, n. 23). Cf., porém, GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 123-124, que rejeita a noção do vazio como aquilo que separa os átomos como sendo leucipiana. Segundo ela, esta noção do vazio como separação seria pitagórica, algo que é reconhecido pelo próprio Aristóteles (cf. *Ph.* IV.6 213b22-27 e também os outros testemunhos que Diels agrega ao de Aristóteles em DK 58 B 30).

²¹⁴ Sobre o papel do vazio na formação e determinação das características dos compostos, ver abaixo, p. 175-177.

coisa não é menos do que o nada” (μη μᾶλλον τὸ δὲν ἢ τὸ μηδὲν εἶναι), ele não está com isso assumindo um relativismo protagórico, mas quer, pelo contrário, afirmar que o vazio tem uma certa natureza (φύσιν) e uma certa existência (ὑπόστασιν). Ou seja, o vazio não seria propriamente um não-ser. Curd assume que o comentário de Plutarco é algo extraído textualmente de Demócrito, pois o contexto mostra que ele está confrontando Colotes com esta posição, a quem ele acusa de nunca ter posto os olhos nos escritos de Demócrito. A partir disso, Curd argumenta que não é razoável que Plutarco emita uma opinião como essa sem que ele mesmo tivesse lido Demócrito, pois, do contrário, ele estaria no mesmo patamar de seu adversário. Entretanto, isso não é necessariamente verdade. Para se contrapor a Colotes nesta questão, Plutarco não precisa estar diante do texto democritiano; basta que ele emita uma opinião que seja mais coerente do que a de Colotes. É bastante razoável supor que, para um platônico como Plutarco, os requisitos de Parmênides fossem tomados como uma espécie de exigência universal. Se o vazio tem o papel central que os atomistas parecem lhe atribuir em sua física e cosmologia, é natural que eles tivessem uma explicação sobre qual é a sua *função* em tais teorias. Numa teoria física, dizer o que algo *faz* já é suficiente em termos de definir sua natureza.²¹⁵ A preocupação em especificar o que alguma coisa é em si mesma é algo que vai além de uma descrição funcional e é mais característico de alguém que tenha preocupações metafísicas. Quando um metafísico diz que o que uma coisa é em si mesma é sua

²¹⁵ Compare com o que diz Hedda Hassel Mørch discutindo o chamado “hard problem of matter”: “We take it for granted, however, that physics can in principle tell us everything there is to know about the nature of physical matter. Physics tells us that matter is made of particles and fields, which have properties such as mass, charge, and spin. Physics may not yet have discovered all the fundamental properties of matter, but it is getting closer. Yet there is reason to believe that there must be more to matter than what physics tells us. Broadly speaking, *physics tells us what fundamental particles do or how they relate to other things, but nothing about how they are in themselves, independently of other things.* Charge, for example, is the property of repelling other particles with the same charge and attracting particles with the opposite charge. In other words, charge is a way of relating to other particles. Similarly, mass is the property of responding to applied forces and of gravitationally attracting other particles with mass, which might in turn be described as curving spacetime or interacting with the Higgs field. These are also things that particles do or ways of relating to other particles and to spacetime.” (2017, p. 4; os itálicos são meus). Embora ela esteja utilizando exemplos de física contemporânea, essa descrição não é inadequada para a ciência física de um modo geral, desde a antiguidade. Isso porque o objetivo da física em última instância é dar explicações sobre a φύσις que, por sua vez, se coloca inicialmente como fenômeno. É porque alguém percebe a brotação que ele se propõe a especular sobre o modo como isso se dá a fim de saber suas causas e efeitos. O critério para escolher uma boa causa não é primariamente se ela é metafisicamente sólida, mas se a explicação resultante é coerente e se ela tem algum efeito preditivo. Aliás, metafísica é um tipo de estudo que, embora trate de coisas que podem ser ditas anteriores à física, é posterior em seu surgimento à ciência física. Neste sentido, Leucipo e Demócrito, por exemplo, não necessitariam de fornecer em seus escritos todos os detalhes sobre os fundamentos ontológicos de átomos e vazio, mas apenas um conjunto mínimo de propriedades que lhes permitam funcionar de modo a explicar os fenômenos naturais. Mais propriedades podem até vir a ser acrescentadas à medida em que aumente a ambição deles em explicar outros fenômenos, mas de todo modo não é necessário fornecer uma explicação definitiva sobre o que eles são em si mesmos em última instância para que eles funcionem como princípios de uma teoria física.

“natureza”, ele está, na verdade, fazendo uma metáfora a partir de um termo e do uso de tal termo em teorias físicas.

Curd define o que ela entende por “natureza” ao explicar o que significa *conhecer* alguma coisa: “Alguém só pode dizer que conhece uma coisa se puder afirmar, expressar ou identificar o que tal coisa é, ou seja, somente se puder expressar sua natureza” (2004, p. 198).²¹⁶ Ela fornece dois exemplos de como essa ideia seria comum na “filosofia pré-socrática” (p. 198, n. 56). Um deles é o fragmento DK 44 B 4 de Filolau, que não contém a palavra φύσις e diz apenas que cada coisa pode ser conhecida porque tem um número — uma fundamentação matemática. O outro é o fragmento DK 22 B 1 de Heráclito que fala de distinguir cada coisa *segundo a natureza* e explicar *como ela é* (κατὰ φύσιν διαίρέων ἕκαστον καὶ φράζων ὅκως ἔχει). O fragmento, porém, diz que distinguir a natureza de algo ou, melhor, distinguir segundo a natureza (o que é bem diferente) não envolve dizer o que cada coisa é, mas *como* ela é. No mundo de Heráclito as coisas *devem*, o que equivale a dizer que estão em constante atividade, realizando algo, *performando*. O que é possível dizer a respeito delas é *como se dá* esta performance, e não o que elas são em si e por si em sentido metafisicamente forte.

No caso de Parmênides, Curd vê uma relação entre a metafísica que ele apresenta e a investigação pré-socrática da natureza de um modo geral.²¹⁷ Não tenho objeções à sua construção que envolve a ideia de que Parmênides estaria preocupado em oferecer uma fundamentação e um arcabouço teórico capaz de viabilizar a realização de uma investigação *sobre a natureza* (περὶ φύσεως) que seja internamente coerente e consistente. Não obstante, esse é um tipo de discurso que é metafísico exatamente no sentido em que o prefixo *meta* é aplicado hoje em dia: no sentido de algo que teoriza sobre a física ou sobre o empreender uma pesquisa física. Logo, quando Parmênides diz algo sobre o-que-é, ele pode sim estar dizendo algo sobre sua *função* (o que justifica o uso do termo natureza), mas somente enquanto a função que esta coisa tem em uma teoria física, e não como a natureza dos objetos (múltiplos) que recaem no conjunto das coisas que a instanciam nas teorias físicas, isto é, o conjunto das coisas que atendem aos requisitos que ele estabelece para o-que-é. Concordo ainda com Curd que estabelecer princípios que atendam aos critérios de Parmênides pode ser um bom ponto de partida para teorias físicas (ao menos até aquele momento) e, diante das evidências que ela

²¹⁶ “One can claim to know a thing just in case one can state or express or identify just what something is, that is, just in case one can express its nature.”

²¹⁷ O primeiro capítulo do seu livro (CURD, 2004) chama-se “Parmenides and the inquiry into Nature”.

apresenta, estou inclinado a pensar até mesmo que Anaxágoras e Empédocles possam ter feito exatamente isso.²¹⁸ Entretanto, não é necessário que os atomistas tenham concebido sua teoria a partir da proposta de Parmênides (e nem que tenham se inspirado nas tentativas de Empédocles e de Anaxágoras). Leucipo, que pode até mesmo ter sido um jônio,²¹⁹ poderia ter elaborado sua teoria em um ambiente em que fazer física era a norma e, portanto, não haveria uma necessidade premente de se questionar os fundamentos de tal atividade.

Graham (2006, p. 265, n. 25) vê alguns problemas na interpretação de Curd sobre o vazio. Ele remete a Simplício (*in Ph.* VIII.9 [265b17] 1318.32-1319.1 [DK 68 A 58]), que diz que os átomos são como os atomistas se referem à natureza, subentendendo que isso deixa de fora o vazio. Graham acrescenta que não há evidências de que Demócrito tenha fornecido uma explicação sobre a natureza do vazio. Mas isso por si só não diz muita coisa, já que ele pode muito bem tê-lo feito e, por um acidente de transmissão, isso não ter chegado até nós. Além disso, as poucas evidências restantes sugerem que o vazio teria alguma natureza (o que justifica especulações como as de Curd), já que ele, de algum modo, é, ainda que sua existência possa ser entendida de modo diferente da dos átomos. Outro problema com o vazio, segundo Graham, é o fato de ele não atender aos quatro requisitos necessários para a existência segundo Parmênides, que seriam (1) não ser objeto de geração e corrupção, (2) estar em todo lugar de modo indistinto, (3) ser imutável e (4) ter limites. O vazio não atende ao quarto requisito, pois ele é ilimitado. Até aí, porém, um problema similar poderia ser apontado em relação aos átomos, que não atendem ao segundo requisito. Embora os átomos possam ser encontrados *grosso modo* em todas as partes do universo, eles não podem estar *indistintamente* em todas as partes, porque isso os tornaria indistintos e uma forma de contínuo. É justamente o vazio que ocupa os espaços que separam os átomos. Poderíamos dizer que, entre átomos e vazio, os quatro requisitos são atendidos, pois, o segundo — adaptado para algo como *ocupar todos os lugares* — só é possível quando átomos e vazio são tomados em conjunto; e o quarto — ter limites — poderia ser atendido levando-se em consideração o vazio interno aos corpos

²¹⁸ Cf. CURD, 2004, p. 128-129. No caso de Empédocles, isso é bem plausível, pois, além das evidências textuais que Curd apresenta (como, por exemplo, a semelhança entre DK 31 B 17.26 e DK 28 B 8.51-52), ele era siciliano. No caso de Anaxágoras também há evidências textuais relevantes (como, por exemplo, o trecho τὸ γὰρ ἐὸν οὐκ ἔστι [τὸ] μὴ οὐκ εἶναι do fragmento DK 59 B 3 que lembra DK 28 B 6.1-2) e, embora ele fosse um jônio (de Clazômenas), ele passou por Atenas, aproximando-se geograficamente da filosofia da Magna Grécia. Além disso, Aristóteles sugere que sua atividade filosófica é tardia, posterior à de Empédocles (*Metaph.* A.3 984a11-13 [DK 59 A 43]).

²¹⁹ Ver acima, p. 26-27.

compostos, cujo limite é dado pela composição e, portanto, pela presença de átomos que diferenciam os compostos uns dos outros e pelo vazio externo que os separa. A discussão de Graham soa um pouco deslocada porque ela parece ignorar um aspecto importante: o uso da expressão *μη μᾶλλον*.²²⁰ Para os atomistas, os átomos *não são mais* do que o vazio, nem o vazio *é menos* do que os átomos. Segundo Gemelli Marciano (2007, p. 148 & n. 126), essa expressão é utilizada para indicar uma equivalência positiva. Com base nisso, ela rejeita, com razão, qualquer tentativa de se sugerir que o vazio tenha uma espécie de existência mitigada em relação aos átomos.

Voltando à polêmica com o eleatismo, tal como proposta por Aristóteles, podemos concluir que a subversão atomista seria dupla. A primeira afronta seria a elevação de um certo não-ser a algo que não é nem mais nem menos do que o próprio ser. A segunda seria a afirmação do movimento e, mais, que o-que-é está *sempre* em movimento.²²¹ Aristóteles, porém, considera que esta não é, de modo algum, uma refutação definitiva do eleatismo já que, segundo ele, os atomistas não explicam a causa do movimento, mas simplesmente o postulam. Aristóteles até está disposto a aceitar o vazio como uma espécie de condição de possibilidade para a ocorrência do movimento, mas não como condição suficiente, pois, do seu ponto de vista, o vazio estaria circunscrito ao âmbito material (pois é um elemento).²²² Curiosamente, porém, em *GC I.8*, o vazio não é atacado como em outras passagens da obra de Aristóteles. Na verdade, o vazio aqui funciona como o herói da história, um exemplo de boa solução teórica, contra a noção de *poros* de Empédocles, que seria uma má escolha.

d. A origem do vazio

A polêmica com o eleatismo, do modo como é posta por Aristóteles suscita algumas questões, parte delas já levantadas ao longo da exposição acima. A principal delas que, na verdade, engloba as demais, diz respeito à própria validade historiográfica de tal disputa. O texto de Aristóteles claramente sugere que o atomismo surge a partir dessa querela com o eleatismo e até mesmo que o vazio é uma sugestão eleata (*GC I.8 325a2-16; 25-36*). Estas afirmações, porém, implicam a assunção de pelo menos duas hipóteses: (1) que o vazio era um tema geral do eleatismo e, portanto, já estaria de algum modo presente em Parmênides e Zenão, e não só em Melisso; e (2) que Leucipo teve acesso às

²²⁰ Como em DK 68 B 156 e em DK 67 A 8 (Simp. *in Ph.* I.2 [184b15] 28.11-17).

²²¹ Cf. MOREL, 1996, p. 48.

²²² Cf. MOREL, 1996, p. 60.

discussões eleatas sobre o problema do uno e do múltiplo, e que essas discussões são o ponto de partida para sua própria investigação sobre a natureza.²²³

Quanto à discussão acerca do vazio no interior do eleatismo, sabemos que não há menção ao vazio nos fragmentos do *Poema* de Parmênides, nem nos fragmentos de Zenão.²²⁴ No caso de Zenão, o testemunho DK 29 A 1, extraído de Diógenes Laércio, diz explicitamente que, para Zenão, “o vazio não é” (D. L. IX 29). O problema é que o testemunho de Diógenes é tributário da tradição doxográfica que remonta a Teofrasto. Isso significa que ele não pode ser utilizado para atestar o testemunho de Aristóteles e Teofrasto. Já no caso de Melisso, não há dúvida de que o vazio é um tema central, presente

²²³ Esta questão está refletida na tradição moderna de apresentar um debate geral entre os filósofos Pré-socráticos em torno da questão dos princípios, especialmente entre monistas e pluralistas. Alexander Mourelatos (1986, p. 127-128) fala de dois tipos de abordagem: um modelo triádico e outro diádico. O primeiro é construído a partir do esquema dialético hegeliano, com tese, antítese e síntese: Heráclito, o ápice da filosofia jônica, seria um pensador do fluxo (tese); o eleatismo, a partir da proposição de um monismo, responderia a Heráclito com a defesa de um imobilismo radical (antítese); e os cosmólogos do séc. V tentariam conciliar os dois extremos (síntese). O modelo diádico foi o que se estabeleceu no séc. XX. Ele envolve basicamente uma oposição entre monismos e pluralismos tendo como centro o eleatismo que provoca uma “crise” ao propor o seu “desafio” que, supostamente teria que ser superado por qualquer teoria posterior. Zeller, que escreve ainda no séc. XIX, foi inicialmente influenciado por Hegel (cf. GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 25-27), mas acaba revendo algumas de suas posições iniciais (cf., por exemplo, ZELLER-MONDOLFO, 1951, p. 9-16), passando a montar seu esquema da seguinte forma (ZELLER-MONDOLFO, 1950, p. 19-26): jônicos, pitagóricos e eleatas são monistas até Heráclito, seguidos por Empédocles, os atomistas e Anaxágoras (nessa ordem) como pluralistas. Autores posteriores propuseram ajustes diante de novas evidências ou interpretações diferentes em torno principalmente da datação dos filósofos envolvidos. Cherniss, por exemplo, considerava (1935, p. 95) que a querela entre eleatas e pluralistas se configurava assim: (1) pitagóricos afirmaram a pluralidade; (2) Parmênides a negou; (3) Empédocles voltou a afirmar a pluralidade; (4) Zenão a negou novamente, contra Empédocles; (5) Leucipo a reafirmou, introduzindo o vazio como separador entre ser e ser; (6) Melisso responde a Leucipo, negando o vazio; (7) Demócrito defende e desenvolve a posição de Leucipo (cf. também BURNET, 1930, §173). Curd, por outro lado, com sua proposta de que o monismo predicacional de Parmênides aceita a pluralidade, sugere (2004, p. 17-18) que seu principal foco consiste em viabilizar uma investigação sobre a natureza, na esteira da que fora iniciada pelos jônicos, mas a partir de critérios metafísicos mais sólidos. Neste sentido, a filosofia de Parmênides seria uma resposta à mutabilidade dos princípios e à possibilidade de que o-que-é venha a ser (como sugerida pela geração do mundo a partir do ἄπειρον de Anaximandro; p. 77). Anaxágoras e Empédocles construiriam sua teoria física já sobre uma base parmenidiana (Curd fornece algumas evidências baseadas em fragmentos de remissões ao texto de Parmênides por parte destes autores; p. 128-129), mas seriam contestados por Zenão, não como defensor de um suposto monismo quantitativo presente em Parmênides, mas porque eles incorreriam em erro na aplicação dos requisitos (e, talvez Zenão estivesse criticando até mesmo a cosmologia dualista proposta na segunda parte do *Poema* de Parmênides). Na sequência viria Leucipo, novamente construindo sua teoria sobre a base dos requisitos de Parmênides, mas levando em conta (e contornando) os argumentos de Zenão ao propor a indivisibilidade dos átomos. Melisso (este sim um monista quantitativo) viria para questionar a posição de Leucipo e receberia uma resposta de Demócrito. (Outras propostas podem ser encontradas ainda em ALFIERI, 1979; FURLEY, 1987, p. 105-106; GRAHAM, 2006 e 2009; e MCKIRAHAN, 2010) O problema com este tipo de esquema (que pode até ser verdadeiro) é a dificuldade de prová-lo diante das escassas evidências que nós temos sobre a vida e o trânsito destes filósofos na antiguidade. Além disso, como aponta Gemelli Marciano (2007, p. 26) — e este é o principal motor de sua reticência com relação a esses esquemas “hegelianos” — a simetria e a beleza esquemática deles podem induzir a negligência de outras informações sobre o contexto histórico-cultural da época destes filósofos, os quais poderiam servir em muitos casos, como, por exemplo, no caso da origem do vazio de Leucipo, como explicações tão satisfatórias quanto tais esquemas dialéticos.

²²⁴ Nem nos testemunhos de Parmênides repertoriados por Diels.

na discussão sobre o movimento (DK 30 B 7). Além disso, o veto parmenidiano ao não-ser só pode incluir o vazio se tal veto for tomado não apenas como predicacional, mas também como referente ao mundo físico, hipótese criticada por Aristóteles (*Ph.* I.2 184b25-185a20), por causa dos evidentes problemas que resultam de um eleatismo físico. Já a crítica de Melisso ao movimento se aproxima mais (ou pode ser entendida mais facilmente como) uma proposição de caráter físico. Neste caso, ele estaria efetivamente falando de um vazio físico que seria necessário para viabilizar o movimento de translação. Neste sentido, é difícil não pensar que a posição eleata que Aristóteles apresenta em *GC* I.8 inclui a posição de Melisso, ao passo que a hipótese de que ela poderia remeter a Zenão fica prejudicada pela ausência de outros textos que a confirmem.

Quanto à possibilidade de que Leucipo tenha tido acesso às teses eleatas, ela de fato existe, em termos cronológicos, mas é menos provável que ele tenha tido acesso à obra de Melisso. Se Leucipo teve contato com Parmênides e Zenão, ele dificilmente tirou a ideia do vazio destes dois autores, que provavelmente não fizeram uma discussão específica sobre o tema. Neste caso, ele poderia ter sido o *inventor* do vazio, ao menos como princípio cosmológico.²²⁵ Neste sentido, Leucipo, preocupado em solucionar o problema da multiplicidade observada no mundo sensível, teria introduzido a ideia do vazio como não-ser para ser aquilo que se diferencia do ser — os seus átomos.

Para Morel (1996, p. 26), o testemunho aristotélico sugere que átomos e vazio não são descobertos a partir de considerações empíricas, como, por exemplo, a constatação de que as coisas no mundo físico só podem ser divididas efetivamente até um mínimo, mas são impostos lógica e ontologicamente pela necessidade de superar as teses eleatas. O vazio, porém, não parece ter sido algo inventado do nada por alguém como Leucipo. Segundo Gemelli Marciano (2007, p. 151-152), a questão do não-ser, que envolve também os temas do raro e do vazio, era um *topos* do século V aec. Xeníades de Corinto, que, segundo Sexto Empírico, é mencionado por Demócrito, falava que todas as coisas nascem a partir do não-ser e perecem no não-ser (DK 81).²²⁶ Outro caso bastante emblemático é o de Górgias e seu famoso tratado *Sobre o não-ser*.²²⁷ Além disso, os

²²⁵ Como sugere Graham (2009, p. 16-19). *Cf.*, porém, MCKIRAHAN, 2010, p. 300, que sugere que Melisso foi o inventor do vazio.

²²⁶ Diels coloca o início do testemunho de Xeníades (a menção da parte de Demócrito) também como o fragmento DK 68 B 163).

²²⁷ Reproduzido (ou parafraseado) por Sexto Empírico em DK 82 B 3. Uma outra versão pode ser encontrada em *MXG* 5-6 979a11-980b21 (apenas referida, mas não reproduzida em DK).

próprios pitagóricos tinham uma noção de vazio.²²⁸ A tese de Gemelli Marciano é que Leucipo não precisava e, provavelmente, não estaria respondendo a Parmênides e Zenão ao propor o vazio. Além disso, a origem do vazio na teoria de Leucipo não deve ter relação com o problema de justificar o movimento, como seria o caso se ele tivesse obtido essa ideia a partir de Melisso.²²⁹

Por outro lado, se é verdade que o vazio era assunto corrente no séc. V, então é razoável supor que Parmênides e Zenão não fossem completamente alheios a ele e até mesmo o considerassem como exemplo de não-ser. Ainda assim, pensar que eles tivessem discutido o vazio como princípio cosmológico nos termos da discussão de Melisso, como Aristóteles parece sugerir em *GC* I.8, soa exagerado.

Contudo, o principal argumento contra a ideia de que o atomismo seja uma espécie de desdobramento do eleatismo é que o procedimento de derivar a necessidade do vazio a partir da necessidade de responder ao desafio eleata, tal como sugere Aristóteles, seria uma inversão do procedimento investigativo de Leucipo que, como físico, segundo as indicações do próprio Aristóteles, deve partir dos fenômenos para deles derivar os princípios.²³⁰ Como etiologistas, os atomistas estariam preocupados em explicar as causas

²²⁸ Ver, por exemplo, DK 58 B 30.

²²⁹ Cf. GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 142; e também GRAHAM, 2006, p. 255-256, que questiona a suposta resposta atomista ao desafio eleata como não sendo uma resposta de fato. Ele os acusa de evitar a questão colocada pelos críticos do pluralismo ao simplesmente assumir o movimento ao invés de rebater os argumentos colocados pelos eleatas contra o movimento. Uma segunda crítica de Graham é que a postulação do vazio — um não-ser — bate de frente com os próprios fundamentos do eleatismo, fazendo com que o eleatismo perca seu sentido. Para Graham, isso é completamente incompatível com a adoção dos demais princípios de Parmênides. Ele considera que a adesão atomista ao eleatismo (que ele endossa) soa, por causa disso, dogmática. Esta suposta fraqueza da posição atomista diante do eleatismo — a ausência do que Graham consideraria uma resposta filosoficamente (ou seja, metafisicamente) satisfatória — não precisa ser interpretada como dogmatismo (afirmar o não-ser apesar de Parmênides, sem mais). Pode ser apenas mais um indício de que estes problemas do eleatismo simplesmente não se colocavam para os atomistas. Cf., ainda, WOLFF, 1996, p. 202-218, para quem o atomismo representa uma de duas formas paradigmáticas da ontologia parmenidiana, a “via física”, que se complementa com a “via categorial”, inaugurada por Platão no *Sofista*. Para Wolff as duas vias compartilham uma estratégia comum que envolve a afirmação de certa herança parmenidiana e um pseudo-parricídio. Nos dois casos, o aparente assassinato do pai Parmênides é, na verdade, uma reafirmação e um desdobramento de sua ontologia fundamental.

²³⁰ Este argumento é basicamente o de Gemelli Marciano (2007, p. 152-154), atenuado em alguns pontos que considero demasiado radicais a respeito do entendimento de Aristóteles sobre o estatuto ontológico do vazio atomista. Gemelli Marciano considera que, para Aristóteles, o vazio atomista é uma entidade abstrata: uma divisão entre ser e ser, um mero nome para não-ser, o que lhe negaria o estatuto de algo existente em sentido forte. Não creio que isso condiz com a interpretação de Aristóteles do vazio atomista como lugar e nem com o fato de que Aristóteles considera que o vazio é o principal elemento responsável por viabilizar o processo de alteração nos compostos atômicos (é ele que permite que um corpo sofra a ação de outro; *GC* I.8 325a32-34). O fato de Aristóteles focar no aspecto do vazio como divisão pode ser criticado no sentido do estabelecimento da gênese do vazio como princípio, ou ainda da possibilidade de que Leucipo tivesse formulado ou discorrido explicitamente sobre esta função do vazio em seus escritos (o que nós não temos como saber). Mas ela não é, de modo algum, uma função incompatível com a noção de vazio atomista.

dos fenômenos sensíveis. Os princípios adotados — átomos, vazio, movimento (dos átomos), interações atômicas, choque, estruturas dos compostos etc. — devem ter, antes de tudo, *funções* bem demarcadas como causas das diferenças e da multiplicidade fenomênica. Assim, é muito mais razoável supor que Leucipo tenha pensado o vazio como tendo a função de explicar coisas observáveis no mundo sensível, como, por exemplo, as diferenças de densidade dos materiais — como no exemplo do vaso cheio de cinzas que pode ser enchido com praticamente o mesmo volume de água: a cinza é um composto com uma quantidade tão grande de vazio que quase não interfere no volume da água (*Ph.* IV.6 213b21-22 [DK 67 A 19]). Outros exemplos do uso explicativo do vazio (dentre muitos outros que podem ser encontrados nos testemunhos fornecidos por Diels-Kranz) envolvem questões fisiológicas, como o estômago que é um grande vazio e por isso pode receber o alimento (DK 68 A 135 [65]), e questões meteorológicas, como o tornado, que surge a partir de nuvens com muito vazio (DK 68 A 93).

Gemelli Marciano fala (2007, p. 152-154) de uma distinção entre “vazio e vazios”, sugerindo que o *vazio*, tal como é apresentado por Aristóteles é incompatível com a noção atomista que, na verdade, envolve diferentes tipos de *vazios*. Segundo ela, o vazio aristotélico seria abstrato, ao passo que os vazios atomistas seriam concretos. Além disso, ela sugere que os vazios atomistas não seriam nem mesmo somente passivos, mas teriam uma certa atuação tratora em relação aos átomos, dando como exemplo um certo tipo de vazio cosmogônico chamado de “grande vazio” (μέγα κενόν, DK 67 A 10), que *fagocitaria* a massa desordenada de átomos. Esse grande vazio teria o poder de *atrair* para si os átomos concentrados de uma região vizinha do cosmos. Essa leitura me parece um pouco forçada. Em primeiro lugar, não há razão para interpretar isso de forma literal. É muito mais razoável supor que se trata de uma imagem e que essa fagocitose seja metafórica. Os átomos podem muito bem *parecer* (caso houvesse um observador para ver tal fenômeno) estar sendo fagocitados. Se há, em determinado momento, uma massa concentrada de átomos e um “grande vazio”, é natural que a massa de átomos eventualmente se distribua de modo a ocupar o grande vazio devido aos choques resultantes do movimento dos próprios átomos que compõem a tal massa, exatamente como ocorre com uma câmara de vácuo que, quando aberta, nos dá a impressão de que o ar externo está sendo *sugado* para dentro, quando, na verdade, ele está entrando espontaneamente por causa da diferença de pressão. Pressão, por sua vez, é explicada pelo movimento de partículas de ar num espaço confinado. Se considerarmos que o ar externo exerce pressão sobre o contêiner que envolve o vácuo (numa câmara de vácuo)

poderíamos dizer que a pressão é uma medida de quanto o ar externo *quer* entrar para dentro da câmara, mas isto não significa que estamos dizendo que o ar seja um ente capaz de volição. O vazio não pode fagocitar uma massa de átomos porque, para isso, ele teria que se mover, mas os únicos entes dotados de movimento no esquema atomista são os átomos. Mas podemos pensar em um grande vazio fagocitando uma massa atômica como figura, lembrando, porém, sempre que o que se move e confere forma a esta imagem são os átomos na fronteira com o vazio, e não o próprio vazio.

Que os atomistas estivessem mais preocupados em descrever os diferentes vazios como eles ocorrem nos diferentes fenômenos mais do que falar de “o vazio” enquanto princípio não é nenhum problema. Isso não quer dizer, porém, que esses vazios não sejam parte de *o vazio*. A distinção que Gemelli Marciano defende entre “vazio e vazios” é circunstancial: os vazios, na verdade, *são* o vazio, tanto para Aristóteles quanto para Leucipo e Demócrito. O problema com o relato aristotélico é somente de ordenação: não é que o vazio seja necessário para produzir a multiplicidade sendo aquilo que divide ser e ser, mas sim o fato da multiplicidade que demanda que algo como o vazio esteja entre ser e ser.

Me parece, portanto, mais razoável pensar que Leucipo postula o vazio como forma de explicar fenômenos naturais, e não que ele tenha partido de considerações sobre a necessidade de explicar algo abstrato como a multiplicidade do ser na tentativa de resolver um problema tão estranho quanto a possibilidade de um monismo elementar de matriz eleática, que absolutamente não se observa no mundo sensível. Por outro lado, isso não impede que após o estabelecimento do vazio como princípio, caso tivesse tido contato com os argumentos de Parmênides e Zenão e tivesse sido impactado por eles (o que seria bastante razoável), Leucipo pudesse gastar algum tempo pensando em como responder a eventuais ataques a sua teoria baseados em tais argumentos. Ele poderia até mesmo ter discorrido sobre esse problema em livro. O problema é que nós não temos acesso aos escritos de Leucipo e a nenhum outro testemunho que sugira isso que não seja baseado

no de Aristóteles.²³¹ Outra possibilidade é a de que esse problema tivesse se colocado apenas para Demócrito, agora sim, para fazer frente aos questionamentos de Melisso.²³²

Gemelli Marciano sugere ainda²³³ que o modo como Aristóteles apresenta a polêmica entre os eleatas e Leucipo remete a certos procedimentos dialéticos que eram comuns no interior da Academia platônica, onde seria prática corrente colocar duas linhas de pensamento em confronto dialético, recuperando os argumentos de uma e outra parte e procurando analisar qual seria o desempenho das duas em um embate fictício. Isso explicaria porque o eleatismo é apresentado em *GC I.8* de modo difuso, sem remeter explicitamente a Parmênides e Zenão (o que seria de se esperar, considerando a cronologia de Leucipo), e porque teses de Melisso lhe são incorporadas (o que, por sua vez, seria inconsistente com a cronologia de Leucipo). O mesmo pode ser pensado com relação ao uso de Leucipo como representante do atomismo: na prática, nós não temos como confirmar se as teses apresentadas por Aristóteles em *GC I.8* são de Leucipo ou de Demócrito.

Para Gemelli Marciano (2007, p. 127-133), há várias razões para supor que o esquema do confronto entre o eleatismo e o atomismo de Leucipo em *GC I.8* foi adaptado, na verdade, da solução de Xenócrates, contemporâneo de Aristóteles na Academia

²³¹ Tendo analisado o testemunho de Teofrasto (*apud* Simp. *in Ph.* I.2 [184b15] 28.4-15 [DK 67 A 8]) e de Simplicio (que adere à posição de Teofrasto) e os relatos biográficos (todos muito próximos ao de Diógenes Laércio em IX 30 [DK 67 A 10]), Gemelli Marciano (2007, p. 158-162) conclui que não há nenhum outro testemunho que sugira um “*influsso degli Eleati sulla nascita della dottrina atomista*” (p. 162) a não ser o de Aristóteles. Ela considera que, se os atomistas polemizaram contra os eleatas, eles o fizeram a partir de posições próprias — “*dogmatiche*” — e não a partir de uma reflexão sobre as aporias específicas do eleatismo (p. 163-164).

²³² Cf. GRAHAM, 2009, p. 16-18, que sugere que a polêmica *contra* o eleatismo se dá com Demócrito, respondendo aos questionamentos de Melisso. Graham, porém, considera que Leucipo é eleata, assim como Anaxágoras e Empédocles, isto é, Leucipo não se veria como afrontando os requisitos de Parmênides ao propor o vazio. Ele, assim como os outros pluralistas, estaria propondo uma cosmologia tomando a segunda parte do *Poema* de Parmênides como base para uma teoria de dois princípios opostos (cf. também SEDLEY, 2009, p. 2). Isso poderia explicar, por exemplo, uma substituição de Leucipo por Demócrito tal como a que faz Filopono em seu comentário sobre a querela com o eleatismo (*in GC I.8* [324b25] 155.10-19 [não em DK], citada acima, p. 102), embora seja pouco plausível que seja esta a verdadeira razão da substituição no caso desta passagem específica. Já Diógenes Laércio (IX 42) reporta que Demócrito “*menciona a doutrina a respeito do um, dos seguidores de Parmênides e Zenão, que segundo ele [Trasilo] eram os mais barulhentos*” na época de Demócrito. Isso sugere que dificilmente ele os teria ignorado e possivelmente se visse impelido a dar-lhes algum tipo de resposta, caso sentisse que seus questionamentos interferiam de alguma forma em suas próprias posições. Entretanto, tais posições poderiam muito bem já estar previamente formuladas quando ele travou contato com esses tais seguidores de Parmênides e Zenão, dentre os quais poderia estar incluído Melisso. Cf. também SCHOFIELD, 2002, que mostra que a fonte de Simp. *in Ph.* I.2 [184b15] 28.4-31 (DK 67 A 8 + DK 68 A 38 + DK 70 A 3) — Teofrasto — não atribuíu o argumento οὐ μᾶλλον (DK 68 B 156) a Leucipo, mas somente a Demócrito. Este argumento é o que mais diretamente se contrapõe ao eleatismo, na medida em que seria utilizado para afirmar a existência do não-ser na forma do vazio.

²³³ Na verdade, o que vem a seguir reflete a tese central do seu terceiro capítulo “*Le origini dell’Atomismo*” (GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 109-164), que ela constrói em torno testemunho de Aristóteles sobre Leucipo em *GC I.8*.

platônica, para as aporias eleáticas. Em uma passagem da *Física*, Aristóteles menciona “alguns” que teriam tentado solucionar as aporias eleáticas fazendo certas concessões a argumentos eleatas, do mesmo modo que, em *GC* I.8 325a25-30, Leucipo se veria obrigado a fazer concessões aos que defendem o uno:

Alguns fizeram concessões [para fazer frente] a ambos os argumentos: ao [argumento] de que tudo é um, se o-que-é indica um [isto é, corresponde a uma única coisa], [concederam] que o-que-não-é é [isto é, existe], e ao [argumento] da dicotomia, [fizeram concessão] ao postular grandezas indivisíveis. (*Ph.* I.3 187a1-3 [DK 29 A 22])

A identidade destes “alguns” é causa de uma curiosa controvérsia entre comentadores modernos e comentadores antigos. Muitos comentadores modernos, por causa da menção a “grandezas indivisíveis” e a sugestão de que o-que-não-é existe, consideram que se trata de uma referência a Leucipo e Demócrito.²³⁴ Os comentadores antigos, porém, são praticamente unânimes em entender que se trata de uma referência a Platão²³⁵ e a Xenócrates,²³⁶ cujos argumentos, Porfírio apresentava assim:

Xenócrates concordava que a primeira consequência se mantinha, isto é, que se o ser é um, ele será também indivisível. Mas o ser não é indivisível. Deste modo, o ser já não é um, mas múltiplo. Entretanto, este não é divisível ao infinito, mas a divisão termina em certos indivisíveis. Estes, porém, não são indivisíveis enquanto mínimos privados de partes, pois são divisíveis em relação à quantidade e à matéria, e têm partes. Por outro lado, com relação à forma, são indivisíveis e primários, supondo que haja certas linhas primárias indivisíveis e que haja superfícies primárias formadas a partir destas e sólidos primários. É simplesmente assim, pois, que Xenócrates pensa poder resolver o problema resultante da dicotomia — o corte e a divisão ao infinito — ao introduzir linhas indivisíveis e fazendo delas grandezas absolutamente indivisíveis, evitando, assim, o problema de dissolver e eliminar o ser no não-ser, uma vez que as linhas indivisíveis, a partir das quais são feitas as coisas que são, permanecem insecáveis e indivisíveis. (*apud* Simp. *in Ph.* I.3 [187a1] 140.6-18)

Note como estão presentes os mesmos elementos que aparecem em *GC* I.8 325a25-30 na disputa de Leucipo com os eleatas: o problema da unidade do ser, a necessidade de se postular o não-ser como divisão entre ser e ser e como isso resulta na necessidade de se postular grandezas indivisíveis (que no caso de Leucipo são corpos, ao invés de linhas). Não se trata, porém, de uma espécie de plágio ou apropriação indébita da parte de Aristóteles de um argumento típico da academia platônica. O que ele pode estar fazendo

²³⁴ Alguns exemplos: BURNET, 1930, §173; ROSS, 1936, p. 479-481 *ad* 187a1; CHERNISS, 1936, p. 75, n. 303; FURLEY, 1967, p. 81-82; BARNES, 1982, p. 281-282; SEDLEY, 2009, p. 1-2. Lucas Angioni menciona as duas possibilidades de forma cautelosa, mas parece dar preferência para a referência aos “platônicos” (2009, p. 112 *ad* 187a1-3).

²³⁵ Cf. Alex. Aphr. *apud* Simp. *in Ph.* I.3 [187a1] 134.19-32; Phlp. *in Ph.* I.3 [187a1] 81.25-29; Them. *in Ph.* I.3 [187a1] 12.6-17; Simp. *in Ph.* I.3 [187a1] 134.14-18, que remetem (ou aludem) ao *Sofista*. Porfírio (*apud* Simp. *in Ph.* I.3 [187a1] 135.1-14), por sua vez, remete ao *Timeu*.

²³⁶ Cf. Alex. Aphr. *apud* Simp. *in Ph.* I.3 [187a1] 138.10-18; Porfírio *apud* Simp. *in Ph.* I.3 [187a1] 140.6-18; Them. *in Ph.* I.3 [187a1] 12.6-17; Phlp. *in Ph.* I.3 [187a1] 83.19-22; Simp. *in Ph.* I.3 [187a1] 142.16-27.

é justamente tentando mostrar como o atomismo de Leucipo já solucionava as aporias eleatas muito antes e de modo muito mais elegante e coerente (ao menos segundo os critérios de Aristóteles) do que a solução de Xenócrates.

As dúvidas aqui listadas dizem respeito aos motivos que teriam levado Aristóteles a propor o confronto entre Leucipo e os eleatas em *GC* I.8. Embora as características do vazio que podem ser depreendidas desse testemunho não sejam diretamente afetadas pelo possível interesse de Aristóteles em polemizar indiretamente contra Xenócrates, a ideia de que a proposição do vazio por Leucipo tenha origem em uma tentativa de solucionar problemas colocados pela filosofia eleata fica um pouco abalada. No quadro da dúvida em torno da origem de Leucipo — seria ele milésio ou eleata? — um Leucipo preocupado em investigar as causas dos fenômenos da natureza soa mais milésio — e, portanto, físico — do que um Leucipo movido pela especulação teórica dos eleatas.²³⁷ Neste sentido, um Aristóteles empenhado em utilizar os atomistas de Abdera para fazer frente aos atomistas acadêmicos estaria cometendo um deslize contra si mesmo: seu Leucipo eleata é menos físico do que um Leucipo milésio.

Os testemunhos de Aristóteles em *GC* I.2 e 8 sugerem, portanto, não uma filiação ao eleatismo por parte dos atomistas, mas um distanciamento.²³⁸ O atomismo seria o que há de mais antieleático possível. Agora, se este antieleatismo se constitui a partir de uma rejeição frontal ao eleatismo (a posição tradicional) ou se ele é totalmente independente (a posição de Gemelli Marciano), isso é algo que o testemunho de Aristóteles não permite responder. Me parece plausível supor que o atomismo de Leucipo tenha surgido de maneira independente e que somente Demócrito poderia ter tido algum tipo de acesso a teses eleatas em situação de confrontá-las. Neste sentido, os argumentos de *GC* I.2 mais próximos de um democritianismo poderiam ser tomados como algum tipo de resposta a problemas lógicos como os de Zenão, mas não teriam sentido fundacional, como se a teoria atomista tivesse surgido a partir da solução destas aporias.²³⁹

²³⁷ Sobre o problema da origem de Leucipo, ver acima, p. 26-27.

²³⁸ Em *GC* I.2, a questão da indivisibilidade dos átomos também é posta no contexto de uma resposta ao eleatismo (desta vez contra teses supostamente zenonianas). Lá, porém, é ainda mais explícito, o debate com o modo como os acadêmicos (os que argumentam de “modo lógico”; *GC* I.2 316a12) respondiam aos desafios eleatas. Sobre o testemunho de Aristóteles em *GC* I.2, ver a seção II.1.

²³⁹ Parte da defesa de que o atomismo teria se desenvolvido a partir de uma resposta a Zenão é baseada na notícia de que Demócrito seria um “exímio matemático” (*cf.*, por exemplo, SEDLEY, 2009, p. 25). Meu ponto não é negar que Demócrito possa ter respondido aos eleatas (especialmente Zenão e Melisso) em algum momento ou mesmo que tenha se envolvido em debates lógico-matemáticos com eles. Meu ponto é que me parece mais plausível que a origem primeira do atomismo seja eminentemente física e, como tal, independente da metafísica eleata. Que Demócrito, depois de ter “aprendido” o atomismo de Leucipo, possa ter se visto na obrigação de

3. A função da recuperação do atomismo democritiano em GC I.2 e I.8

GC I.2 e I.8 são considerados os testemunhos mais importantes sobre Demócrito e Leucipo fornecidos por Aristóteles e possivelmente os mais importantes de todos os testemunhos sobre a doutrina atomista. Qualquer tentativa minimamente qualificada de reconstrução do atomismo antigo deverá não apenas considerá-los, mas efetivamente terá que partir deles, pois não há outro ponto de partida possível. Contudo, isso não significa que Aristóteles, quando compôs esses capítulos, tivesse como objetivo fazer uma reconstituição histórica do atomismo. Embora os historiadores da filosofia modernos em geral se lembrem de mencionar esse fato, o que é metodologicamente salutar, muitos parecem não o levar às últimas consequências. Assume-se, então, que o atomismo de Demócrito é o inimigo a ser batido pela teoria química que Aristóteles avança em GC e, assim, explicam que todo o capítulo 2 de GC I é dirigido contra uma suposta teoria universal da indivisibilidade sustentada por Demócrito e que GC I.8 trata de refutar o vazio, como se esta fosse a principal teoria concorrente quando se trata de ação e paixão.

Embora essa pareça ser uma reconstituição interessante — temos, afinal, uma teoria antiga muito bem reputada e convenientemente refutável que Aristóteles pode utilizar como adversária ao construir a sua — tal hipótese contém algumas fraquezas que não podem ser desprezadas. Em primeiro lugar, o adversário escolhido é elogiado demais, o que gera certo estranhamento inicial. Tal estranhamento costuma ser despistado como um expediente retórico: elogiar Demócrito e sua teoria teria a função de evidenciar ainda mais a superioridade da teoria do próprio Aristóteles. Há, porém, sinais inequívocos de que Aristóteles teria outras teorias concorrentes em mente durante a composição do tratado, as quais seriam plausivelmente mais perceptíveis como ameaça por serem de uso corrente na época. A primeira delas é a que se desenvolve no interior da academia platônica a partir da exegese do diálogo *Timeu* de Platão, a qual Gemelli Marciano, como vimos, identifica com o atomismo geométrico-matemático de Xenócrates. Esse atomismo é desenvolvido para sustentar a proposta de geração dos elementos a partir de formas geométricas básicas, tal como sugerido no *Timeu*. É principalmente contra essa teoria, que depende da postulação de grandezas matemáticas indivisíveis, que Aristóteles se volta em GC I.2. E ele a refuta dialeticamente lançando mão de duas opiniões reputadas. A primeira é a de Zenão de Eleia, cuja força refutatória reside não apenas nos próprios

defender a teoria do que ele ou seus contemporâneos compreenderam como sendo ataques eleatas, é perfeitamente plausível e uma via interessante de interpretação.

argumentos que atacam de maneira fulminante a postulação de grandezas indivisíveis, mas também em sua antiguidade: quem propõe esse tipo de teoria negligencia o próprio método de pesquisa, que demanda a consideração de teorias prévias. Xenócrates e seus pares deveriam ter levado em conta os argumentos de Zenão, ainda mais considerando o fato de que eles já haviam sido discutidos, ao menos em parte, no diálogo *Parmênides*.

A segunda teoria recuperada por Aristóteles para rebater o atomismo xenocritiano é o atomismo físico de Demócrito. A opinião de Demócrito é retomada nos mesmos moldes da opinião de Zenão, como opinião reputada, e não porque fosse defendida por democritianos contemporâneos a Aristóteles como teoria concorrente. Ela se mostra mais sofisticada porque não sucumbe aos argumentos de Zenão e é mais propriamente física, ou seja, não confunde os domínios da física e da matemática, diferentemente do atomismo xenocritiano, que tenta impor entes matemáticos como fundamento da física. Além disso, o atomismo de Demócrito apresenta um nível saudável do que podemos chamar, num anacronismo inofensivo, de pragmatismo empírico (ou cientificismo), pois parte da evidência dos sentidos para construir um fundamento que seja coerente com a observação dos fenômenos. O atomismo de Demócrito não é, portanto, a teoria a ser refutada em *GC I.2*, mas um recurso (coadjuvante, aliás, pois o recurso principal é aos paradoxos de Zenão) utilizado para refutar o atomismo xenocritiano.

Aristóteles evidentemente não deixa o atomismo democritiano sair como vencedor absoluto, pois isso não lhe interessa. Teorias pluralistas como esta também não se sustentam e ele as refuta de modo coletivo ao rejeitar igualmente a hipótese da existência de corpos indivisíveis. É aqui, aliás, que surge o primeiro indício de uma possível segunda teoria contemporânea adversária, que Rashed, como vimos, identifica como sendo defendida por certos médicos que adotavam os elementos de Empédocles. O principal aspecto desta teoria a incomodar Aristóteles, que é o modo como ela propõe a geração dos elementos, será refutado propriamente em *GC II*. Entretanto, ao refutar a hipótese corpuscular defendida tanto por Empédocles, quanto por Demócrito em seus modelos pluralistas de associação e dissociação, Aristóteles já está preparando a refutação de seus contemporâneos que buscavam retomar e atualizar a teoria de Empédocles.

Em *GC I.8* onde se vê quase que unanimemente um relato histórico sobre a origem eleata do atomismo, esses dois interlocutores de Aristóteles — xenocritianos e empedocleanos — estão de volta. Nesta segunda rodada de refutações, o procedimento de *GC I.2* se repete, com a diferença de que os atomistas agora ganham um papel mais importante. Contra Xenócrates, Leucipo e Demócrito são apresentados como lidando de

modo mais adequado com o desafio eleata, que agora inclui as objeções de Melisso. Uma teoria que postula a existência de indivisíveis deve necessariamente propor a existência do vazio, do contrário ela não terá como explicar o movimento satisfatoriamente e, conseqüentemente, nenhum tipo de mudança. Não se trata, então, de afirmar necessariamente que a teoria atômica seja uma resposta direta ao eleatismo, mas que ela, nos termos apresentados por Leucipo, e especialmente com a postulação de algo como o vazio, é uma resposta mais efetiva do que os arazoamentos lógicos dos xenocritianos. E contra os empedocleanos, Aristóteles apresenta o vazio atomista como sendo uma solução mais elegante para o mesmo problema que afligia Empédocles, o de explicar como se dá a ação e a paixão no nível dos compostos. O vazio atomista cumpre a mesma função dos poros de Empédocles, mas o faz de modo mais econômico, eficaz e sem cair em contradição, diferentemente de Empédocles que nega o vazio, mas cujos poros parecem demandar justamente a existência de algo como o vazio.

Aqui, novamente, depois de lidar com xenocritianos e empedocleanos por meio do atomismo de Leucipo e Demócrito, Aristóteles, cumprindo seu programa, procederá à sua devida refutação, retomando agora, no âmbito dos processos químicos os problemas oriundos de um atomismo físico. É principalmente a partir deste segundo bloco refutatório (mas não apenas dele) que Aristóteles nos permitirá reconstituir os elementos e processos da química atomista no próximo capítulo.

III. ASPECTOS ELEMENTARES DA QUÍMICA ATOMISTA

As informações que podem ser obtidas a respeito do atomismo a partir do testemunho de Aristóteles em *GC* vão muito além do estabelecimento dos princípios da teoria atômica. Como vimos no capítulo anterior, a menção a Leucipo em *GC* I.8 não pretende ser uma simples nota historiográfica a respeito da origem do vazio. Nem mesmo a comparação com a teoria dos poros de Empédocles ou um eventual uso instrumental para rejeitar certos procedimentos acadêmicos deve ser tomado como o foco central da discussão a respeito do vazio. A questão central envolve o processo de ação e paixão e o vazio figura como uma das soluções que Aristóteles encontra entre as doutrinas de seus predecessores. Ação e paixão traduzem dois verbos, ποιεῖν e πάσχειν, literalmente *fazer* e *sofrer* [alguma coisa], o que indica que estamos diante de processos. Nos capítulos 7 a 9 de *GC* I, Aristóteles tratará destes que são os processos fundamentais de toda sua química: é porque os quatro elementos — fogo, ar, água e terra — têm a capacidade de agir uns sobre os outros e de sofrer a ação dos demais que os demais processos — geração e corrupção, alteração, aumento e diminuição, e mistura — ocorrem e existem enquanto tais.

O que nos interessa nesse contexto é que, ao apresentar os fundamentos de sua teoria de mudança química, Aristóteles também discute e compara aspectos pontuais da química atomista com outras doutrinas. Ainda que ele, de um modo geral, procure refutar a maior parte desses aspectos, o simples fato de ele os colocar em discussão já nos permite vislumbrar com maior ou menor nível de detalhe um pouco da química atomista.

Aristóteles utiliza o termo ‘elemento’ para se referir a diferentes aspectos da doutrina atomista, como o pleno, o vazio e os átomos. Assim como ocorre com outras noções da filosofia aristotélica, ‘elemento’ também se diz de muitos modos. Isso fica

evidente pelas definições apresentadas em *Metafísica* Δ.3. Embora seja utilizado com frequência para designar os quatro tipos de corpos simples — fogo, ar, água e terra — conhecidos como *os quatro elementos*, o sentido principal do termo parece ser o de indicar certas funções exercidas pelas entidades assim designadas. Neste capítulo serão levantadas e discutidas as diferentes aplicações, por parte de Aristóteles, do termo ‘elemento’ em relação à doutrina atomista de Leucipo e de Demócrito para responder à seguinte pergunta: quais aspectos desta doutrina exercem a função de elementos, segundo as definições de Aristóteles?

Por outro lado, embora essas definições nos permitam falar em funções que caracterizam os elementos, Aristóteles parece ter certas expectativas quanto ao que pode ou não ser designado elemento em sentido estrito. Uma dessas expectativas, que se destaca como decisiva na crítica às teorias de seus predecessores em *GC*, é a possibilidade de os elementos se transformarem uns nos outros, a chamada *geração dos elementos*, que é o aspecto químico no âmbito dos corpos simples que viabiliza a mudança no âmbito dos corpos sensíveis. Cabe, então, avaliar também em que medida os aspectos da teoria atomista que podem ser considerados como elementares se afastam das expectativas de Aristóteles para os elementos primários da natureza. Além disso, se os quatro elementos são tão importantes para a química antiga, ao ponto de figurarem em diferentes tipos de doutrinas na antiguidade, é importante avaliar se é possível encontrar e se é adequado falar nos quatro elementos do ponto de vista da doutrina atomista.

1. Princípios, causas e elementos

Antes de entrarmos em questões mais específicas sobre o modo como Aristóteles lida com os elementos na química atomista em *GC* devemos precisar alguns pontos sobre os nomes das categorias que Aristóteles utiliza para designar o papel de átomos e vazio. São três os termos que ele utiliza: ‘princípios’ (ἀρχαί), ‘causas’ (αἰτίαι) e ‘elementos’ (στοιχεῖα).²⁴⁰

Em *GC*, o termo ‘princípio’ aparece relacionado ao atomismo em dois momentos no capítulo 8 do livro I. No primeiro, Aristóteles diz que a teoria de Leucipo e de Demócrito tem um “princípio mais conforme a natureza” (I.8 325a34-b2) do que a teoria dos poros de Empédocles. No segundo (I.8 326a34-b1), Aristóteles sugere que as

²⁴⁰ Aristóteles fornece definições e explicações sobre os diferentes sentidos destes três termos em nos capítulos 1 a 3 de *Metafísica* Δ.

diferenças dos átomos deveriam ser os *princípios ou causas* das diferenças dos corpos sensíveis. No primeiro caso, Aristóteles parece estar se referindo muito mais a algo relacionado ao tipo de explicação e construção teórica elaborada pelos atomistas para explicar ação e paixão (que é o tema da discussão em pauta) do que ao próprio vazio interno, que seria o aspecto da teoria que mais diretamente se oporia aos poros de Empédocles.²⁴¹ No segundo caso, ele se refere não aos átomos eles mesmos, mas a algo nos átomos, uma propriedade ou característica que deveria funcionar como causa (ou princípio) das diferenças observadas nos corpos sensíveis. Dessa demanda de Aristóteles, cuidaremos mais adiante. Por hora, o que interessa é notar que o termo ‘princípio’ aqui não designa exatamente os átomos, enquanto constituintes elementares das coisas, mas uma espécie de *potência* que Aristóteles espera encontrar em algo que tenha semelhante função.²⁴² Aristóteles utiliza ‘princípio’ de forma semelhante em relação à teoria atomista em *Metaph.* A.4 985b10-12 (DK 67 A 6), onde o raro e o denso, que são princípios utilizados para explicar as diferenças entre os corpos sensíveis nas teorias monistas, são comparados às diferenças dos “elementos” atomistas; e em *Ph.* I.5 188a19, 22-23 (DK 68 A 45), em que princípios se referem a pleno e vazio, que são tomados não no sentido de elemento (como veremos a seguir), mas no sentido de um par de contrários que são princípios análogos ao raro e ao denso dos monistas.²⁴³

O termo ‘causa’ é preferencialmente utilizado por Aristóteles para indicar os quatro sentidos principais de causa: material, eficiente, formal e final (*Metaph.* Δ.2 1013a24-b28). Segundo *Metaph.* Δ.1 1013a16-17, “todas as causas são princípios”. Ἀρχή e αἰτία são, de fato, intercambiáveis em muitas passagens, mas é possível nuançar os sentidos. Ἀρχαί se referem, de modo geral, aos princípios ou causas *primeiras*. Já αἰτία pode denotar tanto estes princípios primeiros quanto quaisquer outras causas posteriores.²⁴⁴ Em

²⁴¹ Este sentido me parece corresponder ao segundo e ao sétimo sentidos de ἀρχή sugeridos em *Metafísica* Δ.1, respectivamente, “aquilo a partir do que cada coisa poderia vir a ser da maneira mais adequada” (cujo exemplo é o aprendizado, ou seja, o melhor modo de se compreender alguma coisa; 1013a1-4) e “aquilo a partir de que o assunto pode primeiramente ser conhecido, tal como as hipóteses das demonstrações” (1013a14-16).

²⁴² Isto parece corresponder ao terceiro sentido de ἀρχή sugerido em *Metafísica* Δ.1: “o item imanente a partir do qual algo primeiramente vem a ser” (1013a4).

²⁴³ Há ainda outras duas ocorrências de ‘princípio’ ligadas a temas atomistas na *Física*. Na primeira, I.2 184b18, 20-21 (não em DK), ‘princípio’ designa simplesmente os átomos (que não são nomeados), mas o enfoque não é tanto em seu papel de princípio material, mas no fato de eles serem princípio de movimento. Na segunda, III.4 203a34-b1 (DK 68 A 41), ‘princípio’ designa o que Aristóteles chama de “corpo comum” (τὸ κοινὸν σῶμα), que é uma designação do átomo enquanto gênero ou tipo de elemento.

²⁴⁴ Cf. MENN, 2012, p. 208-209. Quando Aristóteles fala em causas, ele geralmente está orientando sua análise do fim para o princípio e quando ele fala de princípios, ele está orientado no sentido inverso: “Thus when Aristotle speaks of ἀρχαί, he is starting from the beginning, whereas when he speaks of causes, he is starting from the end,

relação ao atomismo, em *Metaph.* A.4 985b9-10 (DK 67 A 6), Aristóteles fala dos “elementos” atomistas (o pleno e o vazio) como causas materiais das coisas que são. Entretanto, a única ocorrência de ‘causa’ em *GC* (I.8 326a34-b1) não tem este sentido. Nesta passagem, ‘causa’ equivale explicitamente a ‘princípio’, o que também ocorre na passagem correlata de *Metafísica* A (A.4 985b10-13 [DK 67 A 6]), onde tanto ‘causa’ quanto ‘princípio’ são utilizadas para se referir àquilo que produz as diferenças nos corpos sensíveis.²⁴⁵

‘Elemento’ é certamente o termo mais significativo. As seguintes definições de *Metafísica* Δ.3 nos são particularmente úteis:

[1] Denomina-se elemento o item primeiro e imanente a partir de que algo se constitui, e que não pode ser dividido especificamente em uma forma distinta; por exemplo, são elementos da voz os itens últimos a partir dos quais se constitui a voz e nos quais ela se divide, ao passo que eles não mais se dividem em outras vozes, que lhes fossem especificamente distintas — pelo contrário: mesmo se forem divididos, as partes serão homofórmes, tal como a parte da água é água; no entanto, a parte da sílaba não é sílaba. (1014a26-31)

[2] Pronunciam-se de maneira semelhante os que afirmam que também os elementos dos corpos são os itens últimos nos quais se dividem os corpos, mas que não mais se dividem eles mesmos em itens que fossem diferentes em forma. Quer seja um só, quer mais de um, chamam tais itens de elementos. (1014a31-35)

[4] também chamam de elemento aquilo que, sendo um só e pequeno, é útil para várias coisas; por isso, também se denomina elemento aquilo que é pequeno, simples e indivisível. (1014b3-6)

As definições 2 e 4 são úteis para descrever o aspecto material dos elementos: trata-se dos constituintes primeiros e indivisíveis dos corpos sensíveis. É justamente por isso que eles mesmos têm de ser corpos e têm de possuir características que permitam gerar as características observáveis nos corpos sensíveis (definição 1). É por isso que eles também são chamados de corpos simples. Eles serão indivisíveis justamente neste sentido: de que, se forem eles mesmos divididos, deixarão de ter as características que os tornam corpos simples, isto é, ser corpo e ter a potência de constituir corpos compostos e determinar suas características.

Em *GC*, o termo ‘elementos’ é utilizado no primeiro capítulo para se referir à quantidade de “matéria” sugerida pelas teorias dos predecessores, o que indica claramente

from the things to be explained: we attain scientific knowledge of each thing by discovering its first causes and so “tracing it back” [ἀνάγειν] to the ἀρχαί” (MENN, 2012, p. 208; cf. *Ph.* II.3 194b16-23).

²⁴⁵ Segundo Morel (1996, p. 52), a doxografia de um modo geral (isto é, não só a de matriz peripatética) não distingue no caso dos atomistas entre ἀρχή e αἰτία. A doxografia usa o termo αἰτία quase que exclusivamente para os átomos e o vazio, enquanto que, para Demócrito, o termo tem um espectro bem mais amplo e se aplica a diferentes tipos de causas.

a vinculação de elementos (e seu número) com a quantidade de corpos simples postulados por cada teoria. No caso dos atomistas esta quantidade é infinita (I.1 314a11-22). Entretanto, quando chegamos ao capítulo 8, em que há uma polêmica específica contra Empédocles, o termo ‘elementos’ é utilizado exclusivamente para se referir aos quatro elementos — fogo, ar, água e terra — de Empédocles, muito embora eles sejam equiparados aos “corpos primeiros” de Leucipo (I.8 325b17-21).

Em *Metafísica A* Aristóteles também faz uma associação direta entre o termo ‘elementos’ e itens primários da teoria atomista. Lá, porém, os elementos são “o pleno e o vazio”, e não exatamente átomos e vazio (A.4 985b4-5 [DK 67 A 6]).²⁴⁶ Quando Aristóteles utiliza o binômio *pleno e vazio* seu enfoque costuma estar na contrariedade que se verifica nesse par e não tanto nas características do *pleno* enquanto uma multiplicidade de corpos. No entanto, a sequência do trecho (985b10-22) tratará das “diferenças” (τὰς διαφορὰς; b13) que são “causas das demais coisas”. Muitos tradutores acrescentam “<dos elementos>” após o termo ‘diferenças’, mas isto não é imediatamente claro, pois, como vimos, no contexto da passagem, os elementos são o pleno e o vazio. De fato, há uma diferença fundamental entre o pleno e o vazio: o primeiro é *ser* e o segundo *não-ser* (b6). Esta diferença certamente tem efeito na determinação das demais coisas, mas não é a única. Se se considerar que o vazio, enquanto não-ser é homogêneo e não pode admitir diferenças (não há vários tipos de vazio), então as demais diferenças a que Aristóteles alude em b13 só podem ser diferenças que ocorrem no pleno. É provavelmente na direção do pleno que a analogia com os princípios monistas — o raro e o denso — deve mirar, já que os monistas não admitem o vazio: há diferenças no pleno que são responsáveis pelas diferenças dos corpos sensíveis. Assim, a passagem de *Metafísica A* não diz exatamente que os átomos são elementos, mas apenas que os átomos respondem de alguma forma pelas diferenças no elemento pleno.

A associação mais recorrente, porém, entre o termo ‘elementos’ e aspectos da teoria atomista é feita não com os átomos diretamente, mas com o que Aristóteles chama de *panspermia das figuras*. Πανσπερμία é comumente traduzida por *sementeira universal*, uma espécie de banco de sementes de tudo quanto há no universo.²⁴⁷ De acordo com *Ph.*

²⁴⁶ Teofrasto e Simplicio parecem divergir de Aristóteles sobre esta questão. Para os dois, somente os átomos constituem matéria (Simp. *in Ph.* I.2 [184b15] 28.15-27 [DK 68 A 38]) e para Simplicio, somente os átomos podem ser entendidos como “elementos” (Simp. *in Ph.* I.2 [184b15] 28.4-16 [DK 67 A 8]; *in Cael.* I.7 [275b29] 242.15-26 [DK 67 A 14]). Cf. MOREL, 1996, p. 51, n. 21.

²⁴⁷ Pense, por exemplo, no *Svalbard globale frøhvelv*, o depósito norueguês criado para proteger a maior variedade possível de sementes comestíveis cultivadas no caso de um evento de extinção em massa.

III.4 203a19-22 (DK 59 A 45), os atomistas, em contraste com os que postulam um número finito de elementos, postulam um número infinito “a partir da *panspermia* das figuras” (ἐκ τῆς πανσπερμίας τῶν σχῆματων). Já em *Cael.* III.4 303a12-16 (DK 67 A 15), Aristóteles diz que os atomistas associaram a figura atômica esférica ao elemento fogo e, quanto aos demais corpos, isto é, água, ar e os outros todos, estes seriam diferenciados por sua grandeza ou pequenez (o que não deixa claro se para os outros elementos a figura tem ou não tem tanta importância assim). Os atomistas teriam constituído esse conjunto de átomos de diferentes tamanhos como a “*panspermia* de todos os elementos” (303a16). O termo ‘elementos’ é ainda associado à *panspermia* em *de An.* I.2 404a4-5 (DK 67 A 28), onde, segundo Aristóteles, Demócrito “diz, a propósito da *panspermia* deles [isto é, das figuras e dos átomos (404a1-2)], <que ela é [ou contém]> os elementos de toda a natureza”.²⁴⁸

Nessas passagens, a relação do termo ‘elementos’ com *panspermia* parece compreender dois sentidos. O primeiro, que fica muito claro na passagem da *Física*, é o de uma *analogia funcional* em que os átomos que constituem a *panspermia* do universo têm a mesma função dos elementos (entendidos como fogo, ar, água e terra) nas teorias em que eles são postulados (independentemente do número). Isso também ocorre na passagem de *DC*, embora de um modo mais obscuro. Ali Aristóteles sugere que certos átomos, com determinada figura ou grandeza, desempenham o mesmo papel que os elementos. Isso seria mais evidente no caso dos átomos esféricos, que poderiam ser relacionados objetivamente com o elemento fogo, e menos direto no caso dos outros elementos, que emergiriam de algum tipo atômico presente na *panspermia*. O segundo sentido, que aparece na passagem de *Sobre a alma* (doravante *DA*),²⁴⁹ seria o de uma identificação entre ‘elementos’ e *panspermia* ou de uma coinerência entre ambos: os elementos são a *panspermia* ou estão na *panspermia*. No entanto, mesmo nesta construção, o primeiro sentido (de analogia funcional) não está completamente descartado. Neste mesmo trecho, Aristóteles repete a identificação que aparece em *Cael.* III.4 entre fogo e a figura esférica, o que sugere que as passagens podem estar

²⁴⁸ A tradução é minha. O texto diz ὡν τὴν μὲν πανσπερμίαν τῆς ὅλης φύσεως στοιχεῖα λέγει. Ὡν remete a 404a1-2: ἀπειρων [...] ὄντων σχημάτων καὶ ἀτόμων. Esta passagem causa alguma dificuldade e são vários os tradutores (como R. D. Hicks [1907], por exemplo) que traduzem o καὶ por “ou”, entendendo que figuras e átomos são intercambiáveis. No entanto, creio que o trecho pode ser lido como “das figuras e átomos que são infinitos”, o que, para mim, remete a duas contagens: (1) a contagem dos tipos de figura que os átomos podem assumir e (2) a contagem dos próprios átomos, já que pode haver infinitos deles para cada figura.

²⁴⁹ Utilizarei *DA* para me referir ao tratado de modo geral, mas as citações serão feitas pela sigla *de An.*, conforme o LSJ.

relacionadas e poderiam ser utilizadas para compreensão mútua. Assim, dizer que os elementos *são* a *panspermia* pode indicar realmente que os átomos são os elementos, ao passo que dizer que os elementos *estão* na *panspermia* pode indicar que os átomos *funcionam* como elementos.

Há ainda mais duas passagens em que os elementos são equiparados aos átomos. A primeira é *Cael.* III.2 300b9-12 (DK 67 A 16) e a segunda está no fragmento do tratado *SD* (Simp. in *Cael.* I.10 [279b12] 295.8 [DK 68 A 37]). Em ambas, os átomos não são ditos elementos, mas operam como se fossem. Uma terceira passagem seria *de An.* I.2 405a5-11 (DK 68 A 101), onde o elemento fogo é comparado aos átomos esféricos pelo fato de ambos terem as mesmas propriedades (serem os mais sutis e mais móveis).

De um modo geral, o termo ‘elementos’, quando surge nas discussões a respeito do atomismo parece designar muito mais uma função do que uma identificação com entidades específicas. Os átomos e o vazio são elementos na medida em que têm uma função a desempenhar, que é precisamente a de serem os constituintes últimos dos corpos sensíveis. Por outro lado, quando os atomistas são comparados a outros filósofos, especialmente àqueles que adotam algum dos elementos como princípio material, o termo elemento é usado para designar os quatro elementos — fogo, ar, água e terra — em contraste com os corpos primários dos atomistas que, não obstante, exercem a mesma função que os elementos nas teorias que os postulam. Esses usos do termo ‘elementos’ estão em pleno acordo com as definições de *Metafísica* Δ.3 destacadas acima, pois elas dão muito mais ênfase à função dos elementos de serem os constituintes últimos das coisas sensíveis do que aos entes específicos que são chamados elementos (os corpos simples fogo, ar, água e terra).

Quanto às relações entre princípio, causa e elemento, podemos dizer que um elemento, para Aristóteles, só pode ser uma causa material, ou seja, um constituinte de coisas. ‘Causa’, portanto, é um termo mais geral do que ‘elemento’. Os princípios, por sua vez, podem ser exteriores à coisa de que são princípio.

É bem provável que o termo *στοιχεῖον* fosse conhecido e até mesmo empregado pelos atomistas com o sentido de *letra do alfabeto*.²⁵⁰ Não há razão para supor que o exemplo que Aristóteles apresenta em *GC* I.2 sobre o modo como os atomistas utilizavam as *figuras* (seus elementos) seja estranho a eles.

Demócrito e Leucipo, porém, postulando as figuras, delas fazem resultar a alteração e a geração, sendo a geração e a corrupção explicadas pela sua associação e separação,

²⁵⁰ Cf. MOREL, 1996, p. 52-53.

e a alteração pela sua posição e ordem. Uma vez que acreditavam que a verdade reside na aparência sensível, e que as aparências são contrárias e inumeráveis, conceberam as figuras como sendo inumeráveis, pelo que é devido a mudanças do composto que a mesma coisa parece contrária a uma e a outra pessoa, e é transmutada por pequeno que seja o que se lhe misture, e pode parecer completamente diversa devido à transmutação de um único constituinte — pois é a partir das mesmas letras que surgem “tragédia” e “trigédia”.²⁵¹ (315b6-15)

Nesta passagem, Aristóteles explica que os compostos se alteram por causa de mudanças na ordem e na posição dos átomos, do mesmo modo que a mudança de uma única letra pode alterar completamente o sentido de uma palavra. Outra passagem que relaciona letras e átomos se encontra em *Metaph. A.4* 985b14-19 (DK 67 A 6), onde Aristóteles se utiliza de letras para explicar os tipos de interações atômicas.²⁵² Esses exemplos sugerem que στοιχεῖον, para os atomistas, provavelmente tinha relação apenas com os átomos, o que concorda com *GC I.8* 325b17-21, mas difere do testemunho de Aristóteles em *Metaph. A.4*, que inclui também o vazio. Isso não significa, porém, que Aristóteles esteja se contradizendo, pois, ele reconhece corretamente que o vazio interno (e esse é o tema de *GC I.8*) tem função importante na constituição dos corpos compostos. A única conclusão que a diferença entre o uso de ‘elementos’ em *GC* e em *Metafísica A* permite é constatar que στοιχεῖον adquire um sentido mais amplo em Aristóteles do que provavelmente tinha para os atomistas.

2. Os quatro elementos no atomismo

É preciso dizer ainda algo sobre a presença ou não dos quatro elementos — fogo, ar, água e terra — na teoria atomista. Aristóteles parece sugerir em diversas passagens a identificação de certos átomos ou tipos atômicos com certos elementos, especialmente o fogo. Mas será que isso é algo que faz sentido no atomismo ou seria apenas uma demanda do próprio Aristóteles originada no fato de que ele considera que os quatro elementos são fundamentais para a constituição dos corpos sensíveis? Os quatro elementos de Aristóteles são caracterizados pela presença de um par de contrariedades que não são outra coisa senão qualidades sensíveis. O elemento fogo é quente e seco, o elemento ar, quente e úmido, o elemento água, frio e úmido, e o elemento terra, frio e seco (*GC II.3* 330b3-7). Os átomos, por sua vez, não possuem tais qualidades (*GC I.8* 325b36-326a3). Qualidades como essas que Aristóteles associa aos elementos somente emergem nos

²⁵¹ Sobre *trigédia* como sinônimo de comédia e, portanto, antônimo de tragédia, ver n. 116, acima.

²⁵² Que veremos mais detalhadamente nos itens III.1.d e III.1.e, abaixo.

compostos atômicos.²⁵³ Seriam, então, os quatro elementos, no atomismo, compostos atômicos?²⁵⁴ Haveria uma geração dos elementos no atomismo (por associação de átomos e uma composição com o vazio)? Mas por que o atomismo precisaria destes quatro elementos? Qual seria a necessidade deles para a teoria?

Se os átomos participam diretamente na composição dos corpos sensíveis, seria no mínimo estranho supor que houvesse intermediários como os quatro elementos, mesmo que se lhes desse o papel de portadores de qualidades sensíveis (ou protossensíveis) mais ou menos nos moldes propostos por Aristóteles. Cherniss considera (1935, p. 9) que o principal motivador da crítica de Aristóteles aos átomos de Leucipo e Demócrito é a possibilidade de que eles fossem tomados como os princípios constitutivos dos quatro elementos. Neste sentido, os átomos seriam mais elementares que os quatro elementos de Aristóteles. Essa pode ser a origem da opinião relativamente comum de que os quatro elementos existem (como tais) e exercem um papel específico na teoria atômica.²⁵⁵

Em *GC* I.8 325b33-326a24, Aristóteles discute a possibilidade de atribuição de certas qualidades aos átomos. Ele se incomoda com a associação do quente à figura esférica (326a4-6). Essa associação remete imediatamente para três passagens de outros tratados mencionadas acima:

Não definiram com precisão qual o tipo e a figura de cada um dos elementos, mas somente a esfera designaram para o fogo. Já o ar, a água e as outras coisas, eles distinguem pela grandeza e pela pequenez, como se a natureza deles fosse uma espécie de *panspermia* de todos os elementos. (*Cael.* III.4 303a12-16 [DK 67 A 15])²⁵⁶

Demócrito disse que ela [a alma] é um certo fogo e quente. Pois dentre as figuras e átomos que são infinitos, ele diz ser a esférica fogo e alma, <e> semelhante às chamadas poeiras do ar, que aparecem nos raios de sol <que> penetram> as janelas, pois diz, a propósito da *panspermia* deles, <que ela é> os elementos de toda a natureza (e o mesmo diz Leucipo). Daquelas, as esféricas são alma, pois estas configurações são as mais aptas a esgueirar-se por entre tudo e, estando elas mesmas em movimento, a mover o resto. (*de An.* I.2 403b31-404a8 [DK 67 A 28])²⁵⁷

Daí parecer a alguns que a alma é fogo, pois é, dentre os elementos, o mais sutil e o mais incorpóreo; além disso, é o fogo que primordialmente se move e move as outras coisas. Foi Demócrito quem exprimiu com maior agudeza o que motiva cada uma destas características: a alma e o entendimento são o mesmo e são um dos corpos primários e indivisíveis e capaz de imprimir movimento devido à pequenez das suas partículas e à sua figura. Das figuras, diz Demócrito que a de maior mobilidade é a

²⁵³ Ver a seção III.6.

²⁵⁴ Como sugere, por exemplo, Jámblico (*de An.* 2 26.13-18 Finamore-Dillon (2002) [não em DK]): “Pois os corpos atômicos primeiros são ainda mais elementares do que os quatro elementos” (Εἶναι μὲν γὰρ τὰ πρῶτα σώματα ἄτομα πρὸ τῶν τεσσάρων στοιχείων στοιχειωδέστερα; tradução minha).

²⁵⁵ Cf. também CHERNISS, 1935, p. 10, n. 42.

²⁵⁶ Todas as traduções de *DC* são minhas.

²⁵⁷ Tradução minha. Para mais detalhes sobre as escolhas ver n. 248, acima.

esférica, e que essa é a forma quer do entendimento, quer do fogo. (*de An.* I.2 405a5-13 [DK 68 A 101])²⁵⁸

As três passagens associam o elemento fogo à figura esférica. Os demais elementos ou teriam outras formas geométricas, ou seriam diferenciados a partir do tamanho dos átomos a eles relacionados. Elas diferem um pouco da passagem de *GC* I.8 porque lá apenas a qualidade quente é assimilada à forma esférica. Se lembrarmos que o ar para Aristóteles também possui a qualidade quente, poderíamos nos perguntar se a forma esférica também se aplicaria ao ar (o que entraria em conflito com a passagem de *DC*). No entanto, é preciso levar em conta que o fogo, segundo o senso comum, é imediatamente relacionado com o calor. Além disso, é possível dizer que na própria teoria dos elementos de Aristóteles, o fogo é mais fundamental do que ar.

Na dedução dos elementos em *DC*, Aristóteles não trabalha com os mesmos pares de contrariedades que ele utiliza em *GC*, mas com um único par: leve e pesado. O motivo disso é que, em *DC*, os elementos são deduzidos a partir da teoria dos movimentos naturais. Isso faz sentido porque, ali, Aristóteles está preocupado em oferecer uma visão geral da organização das partes que compõem o cosmos, pois trata-se, afinal, de uma cosmologia, e não de uma explicação sobre os processos de mudança no mundo sublunar (como em *GC*). Assim, os elementos são derivados — tanto em quantidade como em qualidade — a partir dos movimentos naturais (*Cael.* IV.4 311b14-29).

Em *DC*, portanto, há dois elementos, digamos, mais básicos: fogo e terra,²⁵⁹ ligados respectivamente à leveza (movimento linear em direção à circunferência do cosmos) e ao peso (movimento linear em direção ao centro do cosmos). Ar e água serão derivados posteriormente, com argumentos bem menos convincentes do que os utilizados para derivar fogo e terra (*Cael.* IV.4 312a8-b2). Considerando os temas abordados em *DC*, ar e água são praticamente desnecessários.²⁶⁰ Em *GC*, por outro lado, o que interessa nos elementos é sua composição em termos de pares de contrariedades, pois o foco é o processo químico da geração. Aqui, peso e leveza não têm papel significativo, pois a

²⁵⁸ Tradução de Ana Maria Lóio (2010), com ajustes para a grafia do português brasileiro.

²⁵⁹ Fogo e terra, aliás, são justamente os elementos que Aristóteles atribui a Parmênides em *GC* II.3 330b13-15 (DK 28 A 35). Considerando a importância de Parmênides na história da filosofia pré-aristotélica, não poderia Aristóteles estar prestando uma espécie de tributo ao grande filósofo eleata ao atribuir a ele justamente os dois elementos mais fundamentais de sua própria teoria?

²⁶⁰ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 283-286.

questão do movimento local não é abordada. Já as contrariedades são o que viabiliza a geração dos elementos, isto é, a conversão recíproca dos elementos uns nos outros.²⁶¹

No esquema cosmológico de *DC*, o fogo, que é quente, é também o elemento mais leve e ocupa as regiões mais periféricas (isto é, mais altas) do mundo sublunar. A terra, por sua vez, é fria e pesada, ocupando o centro do cosmos. Não é estranho, portanto, que se assimile a menção ao quente em *GC* I.8 ao elemento fogo, muito embora seja importante precisar justamente o fato de que a assimilação não é feita diretamente entre o elemento fogo e a figura esférica, mas entre uma das qualidades do fogo — o quente — e a figura esférica. Essa assimilação é compatível com a demanda de Aristóteles de que, para que os átomos, uma vez combinados, sejam capazes de fazer emergir as qualidades dos corpos sensíveis, eles teriam que, de alguma forma, trazer já em si algo que tenha relação com essas qualidades.²⁶² Se os átomos não são portadores de qualidades sensíveis, então alguma de suas diferenças deve ser passível de ser relacionada a essas qualidades. Esse não é, de modo algum, um raciocínio ruim. No entanto, é um raciocínio reducionista, pois restringe as causas das diferenças dos corpos sensíveis às diferenças dos átomos, sem levar em conta outros aspectos dos compostos atômicos, tais como os papéis do vazio, do movimento dos átomos no interior dos compostos e das relações que os átomos estabelecem entre si na estrutura atômica.²⁶³

Minha sugestão é modular a passagem de *DC* (III.4 303a12-16) e as duas passagens de *DA* (I.2 403b31-404a8, 405a5-13) citadas acima, que assimilam o elemento fogo aos átomos esféricos, com *GC* I.8 326a3-5, em que a relação é estabelecida apenas com uma qualidade do elemento fogo. O resultado seria interpretar as três passagens não como sugerindo uma identificação direta (átomos esféricos são o elemento fogo), mas como

²⁶¹ Ainda assim, a geração em *GC* é um tipo de mudança — e, portanto, de movimento — que está subordinada e regulada pelo movimento do Sol ao longo da eclíptica (*GC* II.10 336a31-32). Cf. SOLMSEN, 1960, p. 296-297; 340-341.

²⁶² Cf. CHERNISS, 1935, p. 98-99, n. 413. A contradição que incomoda Aristóteles em *GC* I.8 326a9-11 tem a ver com um uso aparentemente inconsistente de propriedades relativas. Isto porque ele entende que Demócrito atribui calor absoluto à figura esférica, mas admite a possibilidade de calor relativo com relação a outras figuras. Como, porém, um cubo poderá ser mais quente ou frio do que uma pirâmide, se o calor é prerrogativa das esferas? Logo, será necessário que também o calor seja relativo, assim como o peso.

²⁶³ Essas relações são expressas pelos termos *ῥυσμός*, *τροπή* e *διαθιγή*, que trataremos mais adiante (nos itens III.1.d e III.1.e). Filopono, porém, parece ter o cuidado de levar em conta as diferenças ao falar do fogo no esquema atomista. Em *in GC* I.1 [314b15] 17.14-18.3 (não em DK), ele afirma, em primeiro lugar, que as figuras são os elementos para os atomistas e que o fogo já é ele mesmo um composto, formado a partir de figuras esféricas. E é justamente esta a razão pela qual *τροπή* e *διαθιγή* não são tão relevantes para a emergência da qualidade quente no composto fogo, pois, em se tratando de figuras esféricas, a variação de sua ordem e posição no interior do composto tem pouca relevância sensível. Segundo Filopono, é por isso que o fogo nos aparece sempre na mesma condição, isto é, sempre com as mesmas características.

uma analogia funcional: átomos esféricos *têm funções* comparáveis a certas funções do elemento fogo, mas não *são* fogo, nem são *como* o elemento fogo, no sentido, por exemplo, de serem corpos que têm a qualidade quente. Neste sentido, o átomo esférico também pode ser alma, se os atomistas assim o quiserem, seja para preservar o dado do senso comum de que a alma é uma coisa quente, seja para preservar a ideia de que a alma é uma coisa tão sutil ao ponto de ser quase incorpórea.²⁶⁴ Não temos fragmentos que comprovem que Leucipo ou Demócrito tenham afirmado algo como “o átomo esférico é fogo”. Aristóteles poderia muito bem fazer esta associação lendo apenas (nos textos de Demócrito) que os átomos esféricos são os mais sutis e os mais móveis. Ora, o fogo é o elemento mais sutil, isto é, leve; aliás, absolutamente leve. E também é visivelmente um elemento que tem grande mobilidade. Não é nem um pouco estranho associá-lo com os átomos que, segundo Demócrito, seriam os mais leves²⁶⁵ e mais móveis.²⁶⁶

Solmsen (1960, p. 340, n. 15) e David Sedley (2004, p. 87) não veem problema em correlacionar o elemento fogo aos átomos esféricos. Solmsen, porém, ressalva que

Quente e frio, amargo e doce são nomeados por convenção. Eles não têm realidade na *physis* e os átomos que produzem essas “sensações” por meio de sua forma não têm qualidades em si mesmos. (SOLMSEN, 1960, p. 340, n. 15)²⁶⁷

Ele remete (p. 344, n. 28) a Teofrasto (DK 68 A 135, a partir do §65) e também aos fragmentos B 117 e B 125 transmitidos por Aécio. Em face destas referências, o que Solmsen entende por *correlacionar* parece ser *ter relação com a causa*, mas não necessariamente *ser* a causa direta, já que ele admite que os átomos eles mesmos não possuem qualidades. Aquilo que é percebido pelos sentidos — frio, calor, cores etc. —

²⁶⁴ Cf. Phlp. *in de An.* I.2 [405a5] 83.27-28 (DK 68 A 101).

²⁶⁵ O próprio entendimento de Aristóteles sobre o que significa para alguma coisa ser leve ou pesada pode ter influenciado seu entendimento sobre o que quer que Demócrito tenha dito sobre a relação entre esfericidade, sutileza, fogo e alma. Aristóteles entende peso e leveza como qualidades ligadas a uma tendência de movimento (para baixo ou para cima). Neste sentido, elas não são propriedades relativas, mas de certo modo absolutas e independentes (cf. *Cael.* I.7 276a12-16; CHERNISS, 1935, p. 8, 209). Já Demócrito parece ter uma concepção mais parecida com a que nós estamos acostumados (algo é leve ou pesado em relação a outro) e o peso tem relação direta com a densidade (maior ou menor presença de vazio interno no corpo composto). Assim, se Demócrito diz que algo é leve ou sutil, isso não significa que ele se desloque para cima ou que tenha um lugar natural apropriado, como ocorre com o fogo em Aristóteles. Sobre a questão do peso dos átomos, ver abaixo, p. 169-175.

²⁶⁶ Cf. MOREL, 1996, p. 137.

²⁶⁷ “Hot and cold, bitter and sweet have their names by convention; they have no reality in the *physis*, and the atoms which produce these ‘sensations’ by means of their shape are themselves devoid of quality.”

são propriedades dos compostos que emergem a partir da configuração dos átomos (e do vazio) no seu interior.²⁶⁸

O próprio Aristóteles, porém, dá uma indicação do que ele poderia ter utilizado, se quisesse, para descartar a hipótese da associação direta entre o elemento fogo e a figura atômica esférica. Na passagem de *DC* (III.4 303a12-16), ele reclama do fato de os atomistas não terem sugerido associação semelhante entre outras formas geométricas e os elementos, “o ar, a água e as outras coisas” (τᾶλλα). Estas “outras coisas” não podem ser somente o elemento terra, o único não mencionado na lista. Elas têm de ser as *demais coisas que existem*, isto é, as coisas compostas, já que as coisas simples são as próprias figuras. Isso implica que os assim chamados elementos, para emprestar uma expressão aristotélica, devem ser também eles compostos. Outra indicação ocorre em *Cael.* IV.2 309a15-18 (DK 68 A 60), onde Aristóteles diz que o fogo pode ser mais leve ou mais pesado a depender da quantidade de vazio que há nele, implicando, com isso que o fogo é um composto. Simplicio (*in Cael.* III.4 [303a10] 611.4-11 [não em DK]) sugere que uma interpretação possível seria ver os elementos como corpos compostos gerados a partir dos átomos que são infinitos e têm infinitas figuras. Aristóteles estaria dizendo apenas que os atomistas não especificaram quais figuras ou tipos de figuras gerariam todos os tipos de corpos compostos (e, em especial os elementos), com exceção apenas do fogo, ao qual associaram a figura esférica. A particularidade no caso dos elementos em relação aos outros tipos de compostos seria eles serem homogêneos, isto é, serem formados das mesmas figuras, que difeririam apenas em tamanho.

Morel (1996, p. 151) entende que Aristóteles não identifica explicitamente alma e fogo, como faz Zeller (ZELLER-MONDOLFO-CAPIZZI, 1969, p. 228). Na primeira passagem de *DA* (I.2 403b31-404a8) Aristóteles parece fazer somente uma aproximação, pois ele diz apenas que, para Demócrito, “a alma é um certo fogo e um certo calor”. Na segunda (I.2 405a5-13), Aristóteles fala que a alma parece ser, para “alguns”, fogo. Morel parece sugerir que Demócrito não necessariamente figura entre estes alguns. De fato, na sequência, Aristóteles diz que “[f]oi Demócrito quem exprimiu com maior agudeza o que motiva cada uma destas características” e a única afirmação que ele faz é que, para Demócrito, tanto alma quanto o fogo têm a forma esférica.²⁶⁹ O argumento de Demócrito

²⁶⁸ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 345, onde ele usa o termo *coordenar* para se referir ao procedimento de Demócrito: “Plato cannot, like Democritus, co-ordinate atom shapes with tastes and colors”. Coordenar implica uma *ordenação conjunta*, e, portanto, reforça a ideia de que estas propriedades emergem dos compostos.

²⁶⁹ Morel critica Cherniss (1935, p. 289-290, 371) por este acusar Aristóteles de fazer a associação explícita (1996, p. 152). Ele menciona ainda Guthrie (1969, 431-433) que retoma o argumento de Cherniss, mas defende que

parece ser o de que a forma esférica é a mais móvel (quando comparada, por exemplo, a outros tipos de sólido como cilindros, cubos e outros poliedros)²⁷⁰ e, por isso, o fogo, que é percebido como algo que se move muito rapidamente, só pode ter a forma esférica. A alma também, posto que ela deve percorrer e animar todo o corpo, deve ser bastante móvel.²⁷¹

Na passagem de *DC* (III.4 303a12-16), Aristóteles parece desconsiderar eventuais diferenças de tamanho entre átomos esféricos como significativas para a associação com o fogo. Talvez seja isso que leve os “alguns” de *de An.* I.2 405a5-13 — e certos intérpretes — a considerar que ele esteja associando alma e fogo, pois se só houver um único tipo de átomo esférico, isto é, se todas as esferas no nível atômico tiverem o mesmo tamanho, então, alma e fogo serão constituídos da mesma coisa. No entanto, é totalmente possível que haja uma infinidade de átomos de tipo esférico de diferentes tamanhos, de modo que as esferas da alma poderiam ser diferentes das esferas do fogo. De todo modo, ainda que todos os átomos esféricos fossem do mesmo tamanho, ou que todos os átomos esféricos independentemente do tamanho sejam considerados “ígneos” por Aristóteles (o que também seria problemático, já que os átomos não têm potências), não se segue imediatamente disso que alma e fogo efetivamente sejam a mesma coisa, uma vez que há outros aspectos que determinam um composto. Além disso, há ainda uma outra questão que é se a alma e o fogo são realmente compostos ou outra coisa.

Que o fogo seja um composto me parece suficientemente claro. Ele tem propriedades sensíveis e só compostos podem ter propriedades sensíveis. O fogo consome o seu combustível, aquece e é visível. Ele, por outro lado, parece ser alguma coisa incorpórea, já que não oferece resistência ao tato. Segundo Filopono (*de An.* I.2 [405a5] 83.27-28 [DK 68 A 101]), Demócrito teria dito que o fogo é incorpóreo não em sentido literal, mas como sendo a mais incorpórea das coisas corpóreas, sem que isto eliminasse o seu caráter sensível e, portanto, de composto. A alma, por outro lado, não é visível.

Aristóteles está certo em sua crítica à teoria atomista, porque ela não é capaz de dar conta de todos os fenômenos, mesmo levando em conta as diferenças de forma, tamanho e disposição. Kirk e Raven (1957, p. 420-421, n. 1) consideram que o átomo esférico não é nem alma nem fogo, apenas esférico e que eles só adquirem propriedades sensórias (secundárias) mediante a associação com outros átomos. Para Morel, o máximo que é possível dizer em relação a isso é que a forma esférica parece ser relacionada ao calor e que é isso que aproxima alma e fogo (1996, p. 152).

²⁷⁰ Cf. MOREL, 1996, p. 139-140.

²⁷¹ Cherniss também considera (1935, p. 289-290, n. 3) que, para os atomistas, os átomos esféricos não são nem fogo, nem alma, mas que ambos têm átomos esféricos em sua composição. Ele acrescenta ainda que não faz sentido identificar átomos esféricos e alma porque, enquanto os átomos esféricos podem estar em qualquer lugar, não existe alma fora de um corpo.

Embora possa ser atribuída a ela (por analogia com o fogo) a capacidade de transmitir calor ou de aquecer o corpo, isso não se deve ao fato de ela ser quente em si mesma, mas ao rápido movimento dos átomos de alma no interior do corpo.²⁷²

Não me parece ser possível sequer afirmar que o fogo seja constituído exclusivamente por átomos esféricos. A tentativa de associar uma forma geométrica específica a coisas como fogo, ar, água, terra e alma, soam como aristotelizações.²⁷³ De fato, estas coisas têm tratamento diferenciado nas teorias de Platão, Aristóteles e de vários Pré-Socráticos. Mas não é necessário que seja assim no atomismo e, de fato, não me parece que os quatro elementos tenham qualquer papel especial na química atomista. Além disso, me parece mais plausível que, de um modo geral, os compostos sejam agregados de diferentes tipos de átomos mais o vazio e que, dentre as diferenças elementares que produziriam as diferenças fenomênicas dos diferentes compostos, constaria também a predominância de um ou mais tipos de átomos, isto é, de átomos de diferentes formas e tamanhos.²⁷⁴ Embora seja possível pensar na possibilidade da formação de compostos “puros” constituídos exclusivamente por um único tipo de átomo, isso provavelmente seria algo raríssimo num universo em que os átomos são eternos e estão em constante movimento. Seria preciso haver uma causa externa agregadora, como uma atração entre semelhantes, que embora seja sugerida por alguns testemunhos, não me parece plausível enquanto força de atração, apenas como tendência mecânica.²⁷⁵ Assim, é possível que haja certas figuras que, quando presentes, contribuam mais para que algo seja fluido (como ar ou água) ou terroso, ou ígneo, mas daí a assumir que haja um tipo (ou tamanho) de átomo para ar, água, terra e fogo me parece ir longe demais.

Quanto à alma, a julgar por um testemunho de Lucrecio (*De rerum natura* [doravante *RN*] III 370-373 [DK 68 A 108]), ela não poderia ser um agregado, pois os átomos de alma se entrelaçam justapondo-se aos do corpo. A alma teria então que ser apenas estes átomos que se encontram entrelaçados ao corpo. Mas isso gera algumas dificuldades. A primeira delas é que, se alma pode ser entendida como intelecto ou

²⁷² Cf. CHERNISS, 1935, p. 290, n. 3.

²⁷³ Cf. *Simp. in Cael.* III.4 [303a10] 611.4-11.

²⁷⁴ Nisto o atomismo se aproximaria da intuição de Anaxágoras sem, contudo, ir ao extremo de falar que tudo está em tudo.

²⁷⁵ Sobre esta questão de uma suposta força de atração, ver abaixo, n. 333. Não me parece nem que os turbilhões sejam capazes de produzir esses agregados puros. No nosso mundo, pelo menos, as coisas são bastante misturadas. Não há qualquer garantia ou meios para verificar se mesmo aquilo que nos parece puro aos sentidos (água cristalina, por exemplo, ou um pedaço de ouro) seja efetivamente puro no âmbito atômico. Seria preciso ter os olhos de *Linceu* para enxergar tais estruturas.

inteligência (*Resp.* 4 472a7-8 [DK 68 A 106]) e se ela é um átomo isolado, então seria como se os átomos de alma tivessem a potência de exercer as faculdades superiores relacionadas à inteligência. Mas os átomos não têm qualquer tipo de potência e tais manifestações só podem ocorrer no nível dos compostos. O que é a alma, então? Um composto virtual no interior de um composto real, o corpo? Ou será ela uma espécie de epifenômeno dos corpos viventes?²⁷⁶ Por outro lado, se alma se refere não a átomos esféricos individuais, mas a configurações atômicas que envolvam de alguma forma átomos esféricos, então não haveria problema e alma seria um composto como qualquer outro.

Morel fala (1996, p. 153) da possibilidade de se distinguir três planos na definição democritiana da alma. O primeiro seria o plano dos átomos, em que se diz que a alma é formada por átomos esféricos. Um segundo seria o plano da relação da alma com fogo, o plano do que ele chama de *elementos secundários* (fogo, ar, água e terra), e, por fim, o plano dos compostos em que a alma estaria associada ao corpo por meio do entrelaçamento entre os átomos de alma e os átomos do corpo. Segundo essa hierarquia, os tais elementos secundários seriam, eles mesmos, já agregados, mas funcionariam como blocos básicos para a construção de agregados maiores, entre os quais o corpo dotado de alma. Ele remete essa hierarquia a uma sugestão de Jean-Paul Dumont (1983, p. 51), que diz que é imperativo estabelecer uma distinção entre três níveis — o dos princípios, o dos elementos e o dos corpos — para ler corretamente a física democritiana. Para Morel (1996, p. 153, n. 83), é justamente o exemplo da alma que ilustra o fundamento deste imperativo metodológico.

A sugestão de que a teoria atomista possa ter mais do que um nível elementar é em si interessante, mas não me parece que seja necessário um nível específico para os quatro elementos, como sugere Morel (1996, p. 153, n. 82).²⁷⁷ Se os quatro elementos fossem

²⁷⁶ Isso seria como dizer que alma é como se denomina o fato de que os corpos viventes são vivos e movem-se a si mesmos. Só seria possível falar de alma como um artifício discursivo diacrônico, sem que a alma tivesse, ela mesma, uma realidade própria e separada. A inteligência seria então uma faculdade corporal dos seres inteligentes e a alma não seria mais do que uma designação, um recurso explicativo para o conjunto das faculdades cognitivas, emocionais e intelectuais dos seres (inteligentes) dotados de alma, e não uma realidade separada e distinta do corpo.

²⁷⁷ Isso não quer dizer que não se possam pensar em um espectro virtualmente infinito de subcompostos intermediários entre os átomos e os compostos sensíveis com que temos experiência. O que se enfatiza aqui é o fato de que não há diferença ontológica entre tais subcompostos e os compostos sensíveis, digamos, superiores ou últimos. Portanto, mesmo considerando a possibilidade de subcompostos, não faz sentido falar em três níveis, nem dez, nem um milhão, apenas em dois. Cf. *MXG* 2 975b28-29 (DK 30 A 5 [2.11]), onde o autor do tratado pseudo-aristotélico enquadra água e ar na mesma categoria das demais coisas que existem: "Demócrito também diz que a água, o ar e cada uma das muitas coisas (ἕκαστόν τε τῶν πολλῶν), sendo o mesmo, diferem em

intermediários na produção dos compostos, como, por exemplo, na teoria de Aristóteles em *GC II*, seria preciso fornecer uma explicação sobre como emergem as diferenças qualitativas nesses intermediários. Além disso, os atomistas teriam o mesmo problema que coloca em sérias dificuldades tanto Empédocles quanto Aristóteles: o de ter de explicar todas as diferenças a partir de um conjunto muito reduzido e, portanto, limitado, de diferenças elementares. Mas a teoria das diferenças, como veremos a seguir, já oferece um lugar adequado para colocar as causas dessas diferenças. Em outras palavras, o potencial explicativo do atomismo é grande o bastante para não precisar definir elementos, como fazem Empédocles, Platão e Aristóteles. Falar em uma categoria intermediária de elementos secundários entre os âmbitos de átomos e vazio e o dos compostos superiores é, ao mesmo tempo acrescentar um nível de complexidade desnecessário e ameaçar tal potencial explicativo.

3. Diferenças como elementos

Embora tenhamos visto no capítulo II que a hipótese de que o atomismo seria um desdobramento do eleatismo pode ser questionada, é impossível negar que o atomismo compartilhe de um problema geral da filosofia antiga, central para o eleatismo, que é o problema da relação entre *um* e *múltiplo*. Nesse sentido, Aristóteles tem razão em enxergar na postulação dos elementos atomistas (até aqui átomos e vazio) também uma estratégia para lidar com esse problema. A introdução do vazio, embora talvez não tenha essa função como originária, resolve a questão de como explicar a multiplicidade e romper a continuidade do pleno. Os átomos, como os constituintes últimos da realidade seriam em certo sentido a unidade básica: cada átomo, individualmente, corresponde ao um. Pois bem, se agora temos múltiplos átomos se deslocando no vazio, ou seja, uma multiplicidade formada por uma infinidade de *uns*, resta ainda uma outra questão: como explicar a partir desses dois tipos de coisas — átomos e vazio — a ocorrência dos fenômenos que nos são apresentados pelos sentidos?

A solução envolve a combinação dos múltiplos *uns* para a formação de compostos. Surge daí o modelo de associação e dissociação (*GC I.8 325a31-32*): embora sejam eles mesmos imperceptíveis, os muitos *uns* distribuídos pelo cosmos (ou pelos *cosmoi*, no caso atomista) se congregam para formar estruturas mais complexas que atingem nossos

configuração (ῥυθμῶ).” Sobre a tradução de ῥυσμός=ῥυθμός como *configuração* e sua aplicabilidade tanto a corpos simples quanto a compostos, ver a seção III.4.

sentidos. A interação é possível porque eles se movem pelo vazio — uma característica que lhes é intrínseca — e eventualmente entram em contato uns com os outros (325a32-33). Essa interação, para Aristóteles, é uma forma de ação e paixão e, como tal, deve fazer parte da explicação atomista para a mudança qualitativa (325b2), o aumento (325b4) e a geração (325a34).²⁷⁸ A consequência imediata da adoção do modelo de associação e dissociação é que ação e paixão e todos os outros fenômenos de mudança são compreendidos indevidamente, pois eles seriam, na verdade, fruto do rearranjo de átomos individuais no interior dos agregados (325a32-34). A razão pela qual ocorre a ação e a paixão no nível dos compostos é porque eles não são unidades verdadeiras, mas unidades apenas enquanto agregados. É justamente nos pontos de contato entre os compostos, nos quais átomos individuais se encontram, que tem lugar a ação e a paixão dos compostos (HUSSEY, 2004, p. 253): os átomos se chocam e ao se chocarem tem início um processo encadeado de rearranjo devido às conseqüentes alterações em suas combinações, trajetórias e velocidades.

No entanto, o mero fato de uma pluralidade de entes que se movem e se encontram num vazio não é capaz de explicar a complexidade dos fenômenos sensíveis, pois, afinal, há uma variedade incontável de modos pelos quais as coisas nos aparecem. Os corpos compostos sensíveis apresentam um sem número de propriedades e diferenças. De onde vêm essas diferenças? Além disso, se associação e dissociação ocorressem meramente com seres absolutamente iguais, não seria possível distingui-las de um monismo elementar. A agregação desses *uns* (todos idênticos entre si) poderia ser entendida como compactação e a desagregação poderia ser entendida como descompactação. Estaríamos diante do raro e do denso, algo próximo ao suposto modelo de Tales e aos modelos de Anaxímenes e Diógenes de Apolônia.²⁷⁹

É preciso então que haja diferenças entre os *uns*, que são entidades básicas ou elementos. A teoria de Empédocles, com seus quatro elementos, estabelece um número limitado de diferenças. Em Anaxágoras, as diferenças são virtualmente ilimitadas, já que os elementos são, ao menos na interpretação de Aristóteles, homeomerias. E no modelo atomista, os átomos se diferenciam em figura, isto é, segundo infinitas formas geométricas.²⁸⁰ Será que apenas essas diferenças geométricas, mais o vazio, são capazes

²⁷⁸ Cf. HUSSEY, 2004, p. 252.

²⁷⁹ Sobre aproximações mais ou menos possíveis entre o atomismo e um monismo elementar, ver GOMES, 2017a.

²⁸⁰ Aristóteles considera que as figuras dos atomistas são ilimitadas por causa da infinita variabilidade dos fenômenos (GC I.2 315b9-11). Cf. MOREL, 1996, p. 103.

de responder por todas as diferenças do mundo sensível? Aristóteles acha que não e acusa o modelo atomista de reducionismo. Mas será que essas eram as únicas diferenças propostas pelo modelo atomista?

Quanto a seus próprios elementos, Aristóteles apresenta dois conjuntos de diferenças elementares fundamentais aparentemente independentes. O primeiro deles surge em *DC*, ao passo que o segundo aparece em *GC*. Em *DC*, as diferenças fundamentais dos elementos se encontram em seus movimentos naturais. Em *Cael.* IV.1 308a29-33 e IV.4 311b13-312a8, Aristóteles conclui que há três tipos de movimento natural simples: locomoção linear para cima (em direção à circunferência do cosmo, relacionado à leveza), locomoção linear para baixo (em direção ao centro, relacionado ao peso) e locomoção circular. A cada um desses movimentos simples deve corresponder um elemento básico (III.3 302b5-9; III.4 303b4-8; I.3 270b26-31): o fogo ao movimento para cima, a terra ao movimento para baixo e o quinto elemento ao movimento circular. Ar e água são intermediários porque combinam peso e leveza — o ar é mais pesado do que o fogo e mais leve que a água, que, por sua vez, é mais leve do que a terra e mais pesada do que o ar.²⁸¹ Segundo Solmsen (1960, p. 254), não há quaisquer outras diferenças seja de forma geométrica, como se observa nos indivisíveis dos atomistas, seja no substrato material, isto é, o estofo do qual são feitos os elementos, que no caso dos atomistas Aristóteles supõe ser o mesmo, mas no caso de Empédocles e Anaxágoras parece variar.²⁸²

Em *GC*, por outro lado, Aristóteles estabelece as diferenças entre os elementos a partir de dois pares de qualidades fundamentais: quente e frio, úmido e seco. Elas figuram intercaladas nos elementos (fogo: quente e seco; ar: quente e úmido; água: frio e úmido; terra: frio e seco) e são o que viabiliza as transformações entre eles:

do fogo provirá ar, se houver mudança de uma das qualidades (pois o primeiro é quente e seco, enquanto o segundo é quente e úmido, pelo que resultará ar se o seco for dominado pelo úmido), e do ar, por sua vez, provirá água, se o quente for dominado pelo frio (pois o primeiro é quente e úmido, enquanto a segunda é fria e úmida, pelo que, ao mudar o quente, resultará água). De igual modo, também da água provém terra e da terra provém fogo, pois os elementos de cada par possuem qualidades coincidentes entre si. A água, com efeito, é úmida e fria, ao passo que a terra é fria e seca, pelo que, ao ser dominado o úmido, resultará terra. Dado que o fogo, por sua

²⁸¹ Na prática, ar e água são supérfluos para o esquema cosmológico de *DC*. Eles inclusive introduzem uma assimetria, já que a adição de dois elementos quebra um esquema formado por três pares — dois movimentos básicos (para cima e para baixo), duas “potências” primordiais (leveza e peso) e dois elementos (fogo e terra).

²⁸² As diferenças entre as raízes de Empédocles e entre as “homeomerias” de Anaxágoras parecem estar na própria natureza do substrato material. Cf. *Metaph.* A.8 988b19-989b21 (parcialmente em DK 59 A 61).

vez, é seco e quente, ao passo que a terra é fria e seca, da terra resultará fogo, se o frio for suprimido (GC II.4 331a26-b2).

O problema é que não há como compatibilizar esses dois conjuntos de contrariedades — leveza e peso de um lado e, do outro, quente e frio, úmido e seco.²⁸³ Não há, por exemplo, nada que indique que leveza equivalha a quente e seco ou que o quente e o seco sejam as qualidades mais leves do esquema de GC. O mesmo vale para frio e úmido, que não têm qualquer relação com peso. Nem é possível fazer a troca das contrariedades entre os dois tratados e tentar utilizá-las para chegar ao mesmo resultado. Leveza e peso não dão conta de explicar as transformações dos elementos em GC, pois não têm os aspectos fundamentais de atividade e passividade que são encontrados nos pares quente-frio (predominantemente ativos) e úmido-seco (predominantemente passivos). Nem faz sentido pensar em peso *afetando* a leveza. Semelhantemente, as quatro qualidades de GC não se prestam a coordenar-se com os movimentos básicos para a periferia e para o centro, pois ainda que o quente seja comumente associado a região mais próxima das estrelas (que são quentes) e a terra, estando no centro (o ponto mais distante da periferia), seja fria (GC II.3 330b30-33), o calor e o frio não têm a potência de provocar movimento local, apenas a de aquecer e a de resfriar.

Na prática, Aristóteles não consegue escapar de um certo dualismo entre química e cosmologia. Ao introduzir princípios distintos para os dois campos é como se ele selasse uma espécie limite entre duas ciências.²⁸⁴ Os atomistas, porém, conseguem eliminar este dualismo ao introduzirem nos próprios princípios a causa do movimento, sem a necessidade de qualquer causa eficiente externa.²⁸⁵ A solução de Aristóteles, porém, não é nem um pouco deselegante. Diferentemente de outros cujo dualismo trata de coisas completamente diferentes,²⁸⁶ as diferenças com que Aristóteles trabalha são sempre qualidades. Ainda que a relação entre os conjuntos de diferenças utilizados em DC e em GC não seja necessária, de modo a unificar as duas teorias, seus princípios são todos da

²⁸³ E Aristóteles efetivamente não tenta fazê-lo.

²⁸⁴ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 365. Aristóteles, porém, não está sozinho. No *Timeu* de Platão (52d-53a, 55d-57c), a distribuição dos elementos no cosmos se dá por causa de movimentos que ocorrem no interior da $\chi\acute{\omega}\rho\alpha$, ao passo que a geração dos elementos é explicada por meio da conversão de figuras geométricas.

²⁸⁵ Empédocles (DK 31 B 30, A 37, A 52, B 35) e Anaxágoras (DK 59 B 12) também se veem obrigados a introduzir princípios externos aos corpos simples para explicar a distribuição deles no cosmos e a formação do turbilhão cosmogônico.

²⁸⁶ Incluindo a atitude deselegante (do ponto de vista dos requisitos metodológicos de Aristóteles) de incluir entre os princípios coisas não físicas — entidades matemáticas, forças imateriais e até uma *mente*.

mesma categoria,²⁸⁷ o que permite relacioná-los na hora de derivar as características dos compostos.

Quanto à teoria atomista, para Aristóteles parece faltar algo que a torne capaz de dar conta das diferenças específicas dos compostos. Segundo Morel, “[a]o fazer dos átomos e do vazio os únicos elementos da natureza, os atomistas relegam aos corpos compostos o status de agregados provisórios sem unidade real” (1996, p. 75). Mas é, justamente a partir das críticas de Aristóteles a essa ausência de uma substância no âmbito dos compostos (ou da negação do status de substância aos compostos) que se pode depreender que as propriedades ou características particulares dos compostos se devem principalmente ao movimento dos átomos no interior dos compostos.

Há três testemunhos de Aristóteles, segundo o recorte de Diels-Kranz, que, lidos em conjunto, podem nos dar uma visão adequada da química atomista. Eles são DK 67 A 6 (*Metaph.* A.4 985b4-20), DK 67 A 9 (*GC* I.1 314a21-24, I.2 315b6-15) e DK 68 A 37 (o fragmento do tratado *SD* [*Simp. in Cael.* I.10 [279b12] 294.33-295.24]).²⁸⁸ Do conjunto destas três passagens pode-se extrair cinco características fundamentais que são responsáveis pelas diferenças observadas nos corpos compostos. Aristóteles se refere a estas características simplesmente como “diferenças” (διαφοραί), sem especificar exatamente a que elas se referem. Os textos podem dar a impressão de que elas se tratam de diferenças dos átomos, quando, na verdade, essas diferenças são observadas muito mais na correlação entre átomos, vazio e movimento no interior dos compostos. Em

²⁸⁷ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 365-366. Solmsen ressalta ainda que não se deve supor que Aristóteles tenha milagrosamente *chegado* por vias tão distintas a exatamente os mesmos quatro elementos. É óbvio que ele *queria* chegar precisamente nesses quatro. E isso vale tanto para *DC*, onde ele precisa forçar um pouco a barra para “deduzir” ar e água (já que, rigorosamente falando, fogo e terra seriam os únicos elementos necessários ali), quanto para *GC*, onde ele escolhe cuidadosamente os pares de contrários que farão funcionar seus quatro elementos (ele poderia ter eleito outros dois e chegar a seis elementos, por exemplo). Na verdade, ele já tinha de antemão adotado os quatro elementos sugeridos por Platão. Sua investigação foi invertida: ele partiu das conclusões (os quatro elementos) para encontrar premissas permitissem montar um sistema em que elas fizessem sentido. E ele faz isso primorosamente.

²⁸⁸ Simplício transmite também uma passagem de Teofrasto em que este apresenta uma espécie de resumo das doutrinas atomistas de Leucipo, Demócrito e Metrodoro de Quios (*Simp. in Ph.* I.2 [184b15] 28.4-31 [DK 67 A 8, 68 A 38, 70 A 3]). Segundo Morel (1996, p. 100-103), este resumo de Teofrasto é uma espécie de síntese dessas três passagens. McDiarmid, porém, aponta que Teofrasto comete o erro de tentar conciliar o trecho de *Metafísica A* com *GC* sem se dar conta de que Aristóteles adota pontos de vistas diferentes nestas duas passagens (1953, p. 129-130). Em *GC*, Aristóteles utiliza σχήμα para se referir aos átomos como um todo, ao passo que, em *Metafísica A*, o termo denota especificamente a forma externa dos átomos. Assim, a aparente contradição encontrada por Teofrasto de que os atomistas falam que os átomos são imutáveis para depois falar em mudança de figura não se observa. Em *GC*, as mudanças no atomismo ocorreriam pela interação entre átomos com diferentes figuras e não pela transformação de uma figura em outra. Morel pondera (1960, p. 106, n. 38) que esses pontos de vistas diferentes não são permanentes ao longo de *GC*, já que Aristóteles menciona em I.2 315b6-9, por exemplo, as outras diferenças que ele mencionara em *Metafísica A*.

Metafísica A, Aristóteles fala de *figura* (σχῆμα), *ordem* (τάξις) e *posição* (θέσις) (985b14-15), enquanto que em *SD* ele menciona *forma* (μορφή), *figura* (σχῆμα) e *tamanho* (μέγεθος) (295.7-8). Em *GC I.1* 314a23-24 ele menciona novamente *forma* (μορφή), junto com *ordem* (τάξις) e *posição* (θέσις), ao passo que em *I.2* 315b7, ele utiliza *figura* (σχῆμα) e mais uma vez *ordem* (τάξις) e *posição* (θέσις) (b9). Σχῆμα, τάξις e θέσις são termos que Aristóteles utiliza para *traduzir* três termos que o próprio Demócrito utiliza para nomear estas diferenças (*Metaph. A.4* 985b15-17). Σχῆμα substitui ῥυθμός, que pode ser traduzido por *ritmo*, mas também *proporção*, *arranjo* e até *estilo* (como no estilo de andar de alguém), sempre relacionado de alguma forma com tempo. Τάξις substitui διαθιγή, *contato mútuo*; e θέσις substitui τροπή, uma espécie de *mudança de direção*. Além destas cinco diferenças, é preciso acrescentar ainda uma sexta, o vazio, que, no interior dos compostos, viabiliza a ação e a paixão, como descreve Aristóteles em *GC I.8* 325a36-b5,²⁸⁹ e uma sétima, o movimento dos átomos.

No trecho de *Metafísica A*, depois de apresentar e explicar as diferenças que seriam as causas dos corpos compostos para os atomistas, Aristóteles acrescenta a seguinte frase: “Sobre o movimento, a saber, sobre onde e como ele se dá nas coisas que são, também eles, tal como os demais, simplesmente o ignoraram.” (*Metaph. A.4* 985b19-20).²⁹⁰ Para Morel (1996, p. 53-54), a frase indica que Aristóteles esperava que as três diferenças listadas anteriormente devessem funcionar como explicação para o movimento, mas acabam não sendo satisfatórias. Não me parece, porém, que o texto de Aristóteles permita fazer tal conexão de modo tão direto quanto sugere Morel. Que Aristóteles sinta falta de uma causa externa para o movimento na teoria atomista é bastante óbvio. Uma teoria que, aos olhos de Aristóteles, trabalha com causas exclusivamente materiais não terá, quase que por definição, uma causa para o movimento, que precisa ser um princípio externo ao substrato material. Morel parece considerar que Aristóteles, ao traduzir os termos atomistas que designam as diferenças (ῥυθμός, τροπή e διαθιγή) por termos que têm conotação estática (σχῆμα, τάξις e θέσις), estaria tentando ocultar o caráter dinâmico destas diferenças. Antes, me parece que Aristóteles considera estar diante do que para ele soa como um *erro* de Demócrito: princípios materiais *não podem* ter características dinâmicas, pois eles são eminentemente passivos. Logo, Demócrito *deve ter querido dizer* *figura*, *ordem* e *posição*, que são diferenças mais apropriadas para causas materiais. Não

²⁸⁹ Sobre a noção de vazio interno, ver abaixo, p. 175-177.

²⁹⁰ Tradução modificada.

é que Aristóteles considere que as três diferenças atomistas são insuficientes como causas do movimento; elas simplesmente não podem sê-lo. Assim, uma vez que os atomistas não propuseram nenhum outro tipo de causa (na sua avaliação), então, como os outros antes deles, eles também não forneceram uma explicação adequada para o movimento. Na verdade, o que ocorre é que Aristóteles parece negar aos elementos atomistas o caráter maleável que seus próprios elementos têm. Ele aprisiona os elementos atomistas como causas materiais estáticas, que demandam um princípio exterior para serem postos em movimento. Que os compostos sejam gerados por mudanças de figura, ordem e posição é até algo aceitável para ele, mas ainda falta aos atomistas a causa eficiente dessas mudanças, bem como a causa formal — aquilo que determina a forma final resultante delas.²⁹¹

O papel dessas diferenças é tão fundamental na química atomista que Morel até mesmo sugere que elas mesmas deveriam ser entendidas como “elementos” e “causas materiais” (1996, p. 84),²⁹² implicando que as diferenças apresentadas nos três testemunhos analisados acima — forma, figura, tamanho, ordem e posição — são elementos ou causas materiais dos compostos, mais até do que simplesmente os átomos e o vazio. Isso pode parecer estranho, uma vez que gera uma ambiguidade com os próprios átomos e vazio, que também são ditos elementos e causas materiais. Porém, faz sentido se pensarmos que as diferenças são mais diretamente responsáveis pelas diferenças dos compostos (que são o que efetivamente pode ser percebido) do que átomos e vazio considerados isoladamente. O próprio Aristóteles dá margem a essa hierarquização ao apresentar uma hierarquia de princípios em *GC* II.1 329a32-35. A sugestão é tomar átomos e vazio como princípios ou causas das diferenças e, então, as próprias diferenças como princípios ou causas dos compostos.

Isso é particularmente útil contra uma crítica de Aristóteles que aparece em *DC*:

De certo modo, estes [Leucipo e Demócrito] também fazem todas as coisas que são serem números e <se constituírem> a partir de números. E mesmo que eles não o demonstrem claramente, é precisamente isso o que querem dizer. (*Cael.* III.4 303a8-10 [DK 67 A 15])

Nesta passagem, Aristóteles fala de um modo estranho, dizendo que, mesmo que eles não digam isso explicitamente, para os atomistas, todas as coisas são números,

²⁹¹ Cf. MOREL, 1960, p. 59-60. Sobre a crítica de Aristóteles a teorias que, como o atomismo, não apresentam uma causa formal, ver *GC* II.9.

²⁹² “A quelques nuances près, le texte [de *SD*] recoupe et complète les présentations de la *Métaphysique* et du *Traité de la génération et de la corruption* : les différences sont les éléments ou les causes matérielles des corps composés.” (1996, p. 84).

incluindo aí compostos e elementos. Pouco antes (em 303a6-7) ele dizia que, para os atomistas, unidade e multiplicidade não podem gerar-se mutuamente, isto é, o múltiplo não pode tornar-se um, nem o um tornar-se múltiplo. Isso reforça tanto a ideia de que os compostos não têm unidade efetiva, apenas aparente, quanto a ideia de que os átomos não podem ser divididos, pois são a única unidade real. Talvez não fique imediatamente claro qual a relação entre essas afirmações sobre a inconversibilidade entre unidade e multiplicidade e a afirmação de que todas as coisas são números, mas elas estão intimamente relacionadas. Se o uno não pode ser gerado a partir do múltiplo, isso significa que tudo o que existe é múltiplo, não só no sentido de que muitas coisas existem, mas também no sentido de que tudo aquilo que aparenta ter unidade (aos sentidos) é, na verdade, múltiplo, formado pela agregação de átomos que são as únicas coisas efetivamente unas na natureza. Ora, o número também pode ser entendido como uma designação abstrata de múltiplo.²⁹³ Mas número nesta passagem não pode ser tomado simplesmente como sinônimo de múltiplo. Ele implica algo mais. O número é formado por um princípio uno e uniforme, o 1. Não há diferentes 1's (1 e 1', por exemplo) formando diferentes 2's a depender da presença de 1 ou 1' em diferentes compostos. 2 é sempre 2, 3 é sempre 3 etc. Ao dizer que para os atomistas todas as coisas são números, Aristóteles está implicando que o princípio material constitutivo das coisas é uniforme, sem qualquer diferença qualitativa e que, para eles, portanto, a causa dos compostos são meramente diferenças quantitativas de um princípio uniforme.²⁹⁴ Diferenças quantitativas, porém, não são suficientes, para Aristóteles, para gerar as diferenças qualitativas observadas nos diferentes compostos.²⁹⁵ Não se trata, portanto, de uma “pitagorização” do atomismo ou de um “atomismo numérico”.²⁹⁶

É curioso que nesta passagem de *DC* Aristóteles ignore completamente diferenças que ele mesmo aponta em outras passagens.²⁹⁷ Ele parece demandar que as diferenças dos compostos sejam provocadas exclusivamente por diferenças presentes nos elementos. Em

²⁹³ Lembrando que para Aristóteles, o primeiro número é o 2; o 1 é princípio de número e não é, ele mesmo, número (cf. *Ph.* IV.12 220a27-32).

²⁹⁴ O que aproximaria o atomismo, nesta passagem, de uma forma de monismo elementar.

²⁹⁵ Cf. MOREL, 1996, p. 85.

²⁹⁶ Sobre a hipótese do atomismo numérico, ver CORNELLI, 2011, p. 164-166. Aristóteles atribui a um matemático pitagórico chamado Eurito de Taranto, discípulo de Filolau de Crotona, a postulação de um atomismo numérico (*Metaph.* N.5 1092b8-13). Há quem sugira que o atomismo numérico poderia ser um elo de ligação entre o atomismo de Leucipo e Demócrito e o pitagorismo, mas essa tese é rejeitada pela maioria dos intérpretes (cf. CORNELLI, 2011, p. 166 & n. 22).

²⁹⁷ Cf. *Metaph.* A.4 985b4-20 (DK 67 A 6); GC I.1 314a21-24, I.2 315b6-15; *Simp. in Cael.* I.10 [279b12] 294.33-295.24 (DK 68 A 37).

GC II, ele propõe uma teoria que trata justamente disso. Os elementos são constituídos de pares de contrariedades (ou seja, diferenças) e são elas as principais responsáveis por *todas* as diferenças qualitativas dos compostos. Digo “principais” porque mesmo Aristóteles não pode abrir mão do papel da diferença quantitativa (isto é uma maior ou menor presença deste ou daquele elemento) em sua química, o que fica evidente no caso da mistura.²⁹⁸ E mais: as mudanças que ocorrem no âmbito dos compostos na teoria de Aristóteles devem refletir mudanças que ocorrem nos próprios elementos. Para que esse mecanismo funcione, Aristóteles apresenta toda uma teoria da transformação dos elementos uns nos outros.²⁹⁹ Na prática, a exigência de Aristóteles para os elementos une duas funções distintas em um mesmo tipo de entidade: de um lado, a função de serem os constituintes materiais últimos de tudo quanto há e, de outro, o de serem os responsáveis diretos pelas diferenças que se percebem nos compostos.

No caso do atomismo, parece haver uma separação: de um lado temos os átomos e o vazio como os constituintes (materiais, no jargão aristotélico) últimos de todas as coisas e, de outro, as diferenças que não são todas propriedades diretas de tais constituintes, mas por vezes emergem a partir de suas relações. Se pensarmos que as diferenças têm, nesse sentido, uma das funções que Aristóteles demanda para os elementos, também poderemos defender que no atomismo certos elementos (nem todos, é verdade) dos compostos são alteráveis. A forma geométrica e o tamanho dos átomos certamente não são, mas ῥυσμός (em sua conotação dinâmica), διαθιγή e τροπή certamente o são, assim como o vazio interno e, em certo sentido, o movimento dos átomos.³⁰⁰ Vejamos, então, qual seria o papel de cada uma dessas diferenças na química atomista.

4. Configuração e forma geométrica

Dentre as diferenças mencionadas acima, ῥυσμός é certamente a mais difícil de compreender. Segundo o LSJ, ῥυσμός é a grafia jônica da palavra ῥυθμός (de onde vem

²⁹⁸ Sobre mistura, ver a seção IV.4.

²⁹⁹ Sobre a teoria da *geração dos elementos* na química aristotélica, ver a seção IV.3.

³⁰⁰ Deste modo, seria possível até mesmo falar de geração dos elementos no atomismo, pois não há, em tese, qualquer impedimento para que as diferenças retornem a uma configuração prévia. Com isso, ao menos do ponto de vista da necessidade de haver algum tipo de alteração no âmbito dos elementos, já não teríamos mais condições de apontar uma das duas teorias como tendo maior potencial explicativo. O próprio Aristóteles não indica como seus elementos podem explicar todo e qualquer tipo de diferença no âmbito dos compostos e nem teria como fazê-lo não só por restrições temporais, mas porque a escolha de quatro elementos é também um sério limitador. Cf., porém, *Meteorológica* IV, que contém muitas descrições de fenômenos utilizando os quatro elementos e as exalações.

a nossa palavra *ritmo*), cuja origem é o verbo ῥέω (*fluir, derramar*), e parece se referir a uma espécie de movimento regular e recorrente. Neste sentido ele pode ser entendido como um *movimento medido* ou mesmo *tempo*, no sentido musical. Também *métrica, medida, proporção, simetria das partes, arranjo, ordem, estado, condição, temperamento*.³⁰¹

O sentido de *forma* ou *figura*, LSJ extrai primeiramente de Aristóteles, que propõe σχῆμα como uma espécie de tradução para o termo (*Metaph. A.4 985b16*), mas também, por exemplo, de Heródoto, em referência à forma ou figura das letras; do corpus hipocrático, a forma de um corpo; de Xenofonte, a forma de uma armadura peitoral; de Teócrito, as *características naturais* de uma terra ou país; e de Dionísio Periegeta, a *estrutura* de uma substância. Outros sentidos fornecidos por LSJ são o do *jeito* ou *modo de ser* de uma coisa. Σχῆμα, segundo o LSJ, realmente tem alguns sentidos muito próximos aos de ῥυθμός: *forma, figura, aparência, jeito, ar, modo de ser, caráter, propriedade característica, gestual, postura etc.*

A tradução de ῥυθμός por σχῆμα parece indicar que Aristóteles entende ῥυθμός como se referindo à forma geométrica de átomos individuais. Em *Ph. I.5 188a25-26* (DK 68 A 45), ele dá exemplos dos tipos de figuras que os átomos podem assumir: “angular ou privada de ângulos, reta ou circular”. Há quase um século de debate entre estudiosos modernos de Aristóteles e do atomismo em torno da adequação dessa tradução de ῥυθμός por σχῆμα.³⁰² Embora haja uma sobreposição indiscutível entre o espectro semântico das duas palavras, a ponto de elas poderem sim ser consideradas sinônimas em muitos aspectos, entre os estudiosos do atomismo, há certo consenso de que a tradução por σχῆμα acaba por suprimir um aspecto dinâmico que seria mais pronunciado em ῥυθμός. Tal aspecto dinâmico pode ser percebido nos títulos de dois tratados atribuídos a Demócrito, extraídos de D. L. IX 47 (DK 68 A 33): *Sobre os diferentes rhysmoi* (Περὶ τῶν διαφερόντων ῥυθμῶν) e *Sobre as mudanças de rhysmos* (Περὶ ἀμειψιρυσμιῶν).³⁰³ O

³⁰¹ Para estes sentidos de ῥυθμός e as passagens onde eles ocorrem, remeto o leitor ao verbete no LSJ.

³⁰² Ver, por exemplo, PEIXOTO, 2010, e também MOREL, 1996, p. 54-55 & n. 31.

³⁰³ Estou mantendo, por ora, a palavra ῥυθμός simplesmente transliterada. Morel traduz (1996, p. 55) o título para *Sur les changements de rythmes*, mas não me parece que ‘ritmo’ seja uma tradução adequada pelo fato de ela já ter adquirido um sentido muito diverso do originário (cf. BENVENISTE, 1966, p. 332). Além disso, não me parece que, conforme a tradução de Morel, a palavra ‘ritmo’ deveria estar no plural. Hicks (1972) traduz o título para *Of Changes of Shape*, adotando a tradução aristotélica de ῥυθμός, mas preservando a ideia de que o plural se aplica às mudanças e que ῥυθμός apenas qualifica o tipo de mudança em questão.

léxico de Hesíquio de Alexandria³⁰⁴ define ἀμειψιρυσμεῖν como “mudar com relação à composição ou mudança de forma (ἀλλάσσειν τὴν σύγκρισιν ἢ μεταμορφοῦσθαι)” (DK 68 B 139).³⁰⁵ Outra ocorrência de um termo com a raiz de ῥυσμός aparece em Clemente de Alexandria (DK 68 B 33), onde os termos μεταρυσμοῖ e μεταρυσμοῦσα têm o sentido de *mudança de forma, transformação*.

Morel sugere (1996, p. 55, 57) que ῥυσμός pode ter sido utilizado como um dos nomes dos átomos. Ele deve ter concluído isso a partir do uso que Aristóteles faz do termo σχήματα (figuras) para se referir aos átomos. Tal uso poderia indicar que ῥυσμός seria uma característica relativa aos átomos individualmente e, talvez, sua principal característica. Por outro lado, o fato de ele ser posto lado a lado com outras duas diferenças (διαθιγή e τροπή) que, como veremos, dizem respeito claramente a um agregado de pelo menos dois átomos, pode gerar alguma incerteza quanto a essa interpretação. Há, porém, uma única passagem em que ῥυσμούς (que eu traduzo por *configurações*) parece remeter a “figuras e átomos” (σχημάτων καὶ ἀτόμων):

Demócrito disse que ela [a alma] é um certo fogo e quente. Pois dentre as *figuras e átomos* (σχημάτων καὶ ἀτόμων) que são infinitos, ele diz ser a esférica fogo e alma, <e> semelhante às chamadas poeiras do ar, que aparecem nos raios de sol <que> penetram> as janelas, pois diz, a propósito da panspermia deles, <que ela é> os elementos de toda a natureza (e o mesmo diz Leucipo). *Daquelas* (τούτων), as esféricas são alma, pois estas *configurações* (ῥυσμούς) são as mais aptas a esgueirar-se por entre tudo e, estando elas mesmas em movimento, a mover o resto [...] (*de An. I.2 403b31-404a8 [DK 67 A 28]*)³⁰⁶

De fato (e essa é a leitura mais tradicional), é possível ler ῥυσμούς como se referindo às formas esféricas das figuras.³⁰⁷ Por outro lado, não parece ser o caso que ῥυσμούς seja intercambiável com σχημάτων καὶ ἀτόμων (figuras e átomos) da primeira frase, mas que diga respeito a uma característica deles. A chave é o termo τούτων (daquelas), que faz a ligação entre as orações. Τούτων recupera não só figuras e átomos, mas também o genitivo, que sugere a ideia de *dentre*, ou seja, *dentre as figuras e os átomos* mencionados no início, as figuras esféricas são alma. A sequência, onde aparece ῥυσμούς, já é uma explicação de por que as figuras esféricas são alma. São os ῥυσμοὶ

³⁰⁴ Hesíquio de Alexandria, gramático grego que viveu provavelmente entre os séculos V e VI, compilou um léxico de palavras gregas estranhas ou incomuns em uma obra intitulada Συναγωγή πασῶν λέξεων κατὰ στοιχείον (*Coleção alfabética de todas as palavras*), incluindo palavras utilizadas pelos atomistas, que constam como fragmentos na coleção de Diels-Kranz.

³⁰⁵ Sexto Empírico transmite também o termo ἐπιρυσμῖν, que teria relação com a formação de opiniões (DK 68 B 7) e sugere uma espécie de arranjo superficial ou da superfície, que talvez seja o que nos pode afetar (via os órgãos do sentido).

³⁰⁶ Tradução minha. Para mais detalhes sobre as escolhas ver n. 248, acima.

³⁰⁷ Ver, por exemplo, TAYLOR, 1999, p. 171-172.

dessas coisas (figuras e átomos) que explicam por que elas são capazes de se esgueirar por entre tudo. Há aqui uma ambiguidade, que, em todo caso, é descartada facilmente. Os ῥυσμοί, por um lado, podem se referir a cada figura individualmente, isto é, para cada figura, um ῥυσμός, ou, por outro lado, podem se referir a agregados formados a partir das figuras. É natural que se prefira a primeira opção e, de fato, o uso que Aristóteles faz de σχῆμα na maior parte das vezes sugere que, neste caso, ῥυσμός é uma característica de um σχῆμα. A figura, que neste caso se refere a átomos e, portanto, a um corpo sólido, e não a uma forma geométrica, tem uma *forma* ou *configuração*. Minha opção pelo uso do termo *configuração* é justamente para diferenciar ῥυσμός de μορφή, que seria o termo mais propriamente aristotélico para designar forma num contexto desse tipo. O mais importante aqui, porém, é destacar que não se trata de uma situação em que ῥυσμός é intercambiável com σχῆμα e, portanto, não se pode usar esta passagem para sugerir que os atomistas se referiam aos átomos como ῥυσμοί e nem que Aristóteles estivesse sugerindo isso.

O problema é que não há outra associação explícita (ao menos em Diels-Kranz) que sugira que ῥυσμοί se refira a um conjunto de átomos ou que σχῆμα e ῥυσμός sejam intercambiáveis não só enquanto características, mas também enquanto objetos. Em outras palavras, não parece ser o caso que, quando Aristóteles utiliza σχήματα para se referir aos átomos, a palavra σχήματα possa ser substituída por ῥυσμοί do mesmo modo que a *diferença* ῥυσμός pôde ser *traduzida* por σχῆμα em *Metafísica A*. A substituição no primeiro caso diria respeito à designação de um objeto, ao passo que, no segundo, a tradução diz respeito ao nome de uma propriedade. Trata-se, pois, de domínios diferentes. Tenho certeza de que tal distinção seria perfeitamente clara para Aristóteles. O que talvez tenha levado seus leitores a confundir os usos de σχῆμα pode ser o fato de que, para Aristóteles, a forma geométrica dos átomos é sua única característica passível de diferenciação e, portanto, aquela que os define. Para Aristóteles, os átomos podem ser denominados por figura porque, enquanto corpos, esta é sua característica fundamental e definitiva: “Leucipo diz que são definidos por um número infinito de figuras, sendo cada sólido indivisível definido por uma” (GC I.8 325b26-28).³⁰⁸ Daí, naturalmente, essa

³⁰⁸ Esta infinidade de figuras atômicas é alvo da crítica de Aristóteles em *Cael.* III.4 303a19-20, onde ele sugere que todas as figuras geométricas são constituídas a partir de um número finito de figuras básicas e que, por causa disso, não é possível que haja uma infinidade de figuras compostas. Esse argumento é problemático porque pressupõe que as figuras atômicas sejam apenas figuras regulares, o que não parece ser o caso (cf. CHERNISS, 1935, p. 6-7).

característica ser aquela que ele utilize para designá-los quando o que interessa é enfatizar o caráter diversificado do pleno.

Essa ambiguidade terminológica se torna particularmente capciosa porque Aristóteles rejeita a ideia de que o movimento é uma característica inerente aos átomos. Sua tradução dos termos que designam as diferenças em *Metafísica A* remove dos termos democritianos justamente o seu caráter dinâmico ou mesmo instável, precário e temporário.³⁰⁹ Ao fazer isso, ele pode se referir tanto à forma geométrica dos átomos quanto à forma estrutural dos agregados (que inclui, mas não se restringe a, a sua forma geométrica) utilizando a mesma palavra, sem prejuízo de sentido. Daí, provavelmente, a opinião de Émile Benveniste (1966, p. 328-329) de que a tradução de Aristóteles é bastante precisa. De fato, pelos exemplos encontrados nos testemunhos e fragmentos de Demócrito e Leucipo, não fica claro que ῥυσμός seja algo pertinente apenas aos átomos. Pelo contrário, há muito mais exemplos de uso do termo e seus derivados em referência a agregados. O mais célebre deles, o fragmento transmitido por Clemente, diz o seguinte:

A natureza e a educação são muito semelhantes. Pois também a educação *reconfigura* (μεταρυσμοῖ) o homem, e, *reconfigurando-o* (μεταρυσμοῦσα), modela <sua> natureza (φυσιοποιεῖ). (*Strom.* IV 151 [DK 68 B 33])³¹⁰

Não há dúvida de que homem (que Demócrito chama também de microcosmos em DK 68 B 34) é um composto, o que indica claramente que ῥυσμός também é — e talvez o seja prioritariamente — uma propriedade de compostos.³¹¹ Outro exemplo em que ῥυσμός aparece claramente associado a compostos ocorre em *MXG 2 975b28-29* (DK 30 A 5 [2.11]): “Demócrito também diz que a água, o ar e cada uma das muitas coisas (ἕκαστόν τε τῶν πολλῶν), sendo o mesmo, diferem em configuração (ῥυθμῶ).”³¹² Nesta passagem, água, ar e cada uma das demais coisas compostas diferem entre si por causa

³⁰⁹ Cf. MOREL, 1996, p. 55.

³¹⁰ Tradução minha. Cf. a tradução de Miriam C. D. Peixoto (2011, p. 420): “Natureza e educação são coisas bastante semelhantes. Pois é verdade que a educação *transforma* o homem, e esta *transformação produz natureza*.” O verbo que eu utilizo, *reconfigurar*, toca o campo semântico da transformação, mas visa preservar e enfatizar o fato de que há uma estrutura que está sendo modificada e o fato de que o resultado final do processo é algo que tem estrutura semelhante à da configuração inicial. Afinal, o homem continua homem, tendo sido modificado (em termos aristotélicos) apenas em uma de suas qualidades: passou de ineducado a educado. No entanto, como se vê pelo restante do fragmento, essa qualidade é crucial e afeta em certo sentido sua própria natureza. Daí minha opção por especificar (pela introdução do <sua>) que se trata da natureza *daquele homem*, que é modelada (ou produzida) por meio da educação. Neste sentido, minha opção por *modelar* ao invés de *produzir* para traduzir o ποιεῖν de φυσιοποιεῖν busca chamar a atenção para a natureza maleável do homem e o fato de ela ter uma configuração.

³¹¹ Cf. VLASTOS, 1946, p. 55, que, referindo-se ao fragmento DK 68 B 33, associa ῥυσμός com a *configuração dos átomos-alma* do homem.

³¹² Tradução minha.

de sua configuração.³¹³ Se considerarmos a sugestão de Aristóteles de que o método de Leucipo para conceber a doutrina atomista é um procedimento *top-down*, ou seja, que parte dos fenômenos para deles estipular os princípios invisíveis que lhes dão sustentação, então é razoável supor que a atribuição de um ῥυσμός aos átomos tenha sido feita por analogia com algo que é reconhecido primeiramente nos compostos. A diferença é que, no caso dos compostos, a configuração é maleável, instável, dinâmica, ao passo que, no caso dos átomos, ao menos no que tange à sua forma geométrica, ela é fixa e imutável.

Assim, Benveniste entende que, para Demócrito, ῥυσμός significa “‘forma’, entendida como forma distintiva, o arranjo característico das partes de um todo.” (1966, p. 330).³¹⁴ Concordo com Benveniste que a melhor tradução ῥυσμός seja ‘forma’, mas reconheço que há uma dificuldade em adotá-la nos contextos em que ῥυσμός é mencionada por Aristóteles, pois *forma* é empregado normalmente para traduzir termos técnicos da filosofia aristotélica como εἶδος, ἰδέα e μορφή. Neste sentido, para evitar ambiguidades, proponho que ῥυσμός, quando aplicado aos compostos atômicos, seja entendido como *configuração* e quando aplicado aos átomos individuais seja entendido como *forma geométrica*. Ambos os sentidos são cobertos pelo termo σχῆμα, o que justifica a tradução de Aristóteles. A distinção entre estas duas acepções é útil porque desfaz a ambiguidade, fixando que a forma geométrica dos átomos é imutável, ao passo que a configuração dos compostos é passível de mudança e, de fato, muda o tempo todo. Em relação à tradução, entendo que ‘configuração’ deve ter prioridade a partir do entendimento de que o ῥυσμός dos compostos seria prioritário em relação ao ῥυσμός dos átomos individuais em sua concepção. Assim, é possível dizer que os átomos têm uma *configuração estática*, fixa, emprestando por analogia o termo ‘configuração’ do seu uso relativo aos compostos. Essa proposição se adequa também ao exemplo que Aristóteles dá em *Metaph.* A 985b17-18, de que ῥυσμός-σχῆμα tem uma variação exemplificada pela diferença entre as letras A e N. O exemplo funciona muito bem tanto para a forma geométrica de átomos individuais, quanto para a configuração de compostos, de modo que essa passagem não pode ser usada para provar que ῥυσμός se refere a uma propriedade exclusiva dos átomos individuais. No primeiro caso, a leitura deve tomar cada letra como representando a forma geométrica de um tipo atômico e, no segundo caso, como explica Benveniste (1966, p. 329), é possível pensar que A e N sejam

³¹³ Lembrando que água e ar no atomismo são compostos e que ῥυσμός é a grafia jônica de ῥυθμός, utilizada nessa passagem.

³¹⁴ “« forme », en entendant par là la forme distinctive, l’arrangement caractéristique des parties dans un tout”.

compostos, cada um com três componentes, e que entre eles haja ainda um intermediário comum, Λ , com apenas dois componentes.³¹⁵

No entanto, ao propor σχῆμα como tradução de ῥυσμός, Aristóteles perde um aspecto importante, que é o caráter dinâmico de ῥυσμός, evidenciado por sua relação com ῥεῖν (fluir). Este caráter dinâmico é outro aspecto que dificulta sua associação prioritária com átomos individuais. Se ῥυσμός se refere à forma geométrica dos átomos, então ele não deveria ter qualquer caráter dinâmico, pois, do contrário, átomos imutáveis teriam uma propriedade mutável. Diante desta dificuldade, mas ainda entendendo — por causa da relação entre ῥυσμός e as letras A e N no exemplo de *Metaph. A.4* — que ῥυσμός se referia a átomos individuais, alguns estudiosos do atomismo propõem interpretações para esta diferença que se relaciona de algum modo com o movimento de átomos individuais, e não com sua forma geométrica.

Segundo Alfieri (1979, p. 73), o sentido de movimento aponta para a “adaptabilidade” dos átomos no sentido de “capacidade de agregação”, ou seja, uma espécie de disposição para associação com outros átomos que é maior ou menor a depender da sua forma geométrica (esta, porém, fixa). Já para Morel, ῥυσμός “integra, ao mesmo tempo, a forma do átomo, em si mesma imutável, e o movimento que a transporta”, indicando que, para Demócrito, “a ideia de forma é indissociável da ideia de movimento” (1996, p. 54, n. 31).³¹⁶ Gemelli Marciano, por sua vez, rejeita a ideia de que ῥυσμός se refira à forma geométrica de átomos isolados, entendendo que ele se refere ao “aspecto característico e distintivo de um corpúsculo em movimento, num contexto variável e mutável ou mesmo de forma irregular.” (2007, p. 203).³¹⁷

Me parece estranho, porém, que Aristóteles não mencione o aspecto mais importante daquilo que no atomismo parece determinar as características de um composto — a sua estrutura atômica — limitando-se a mencionar apenas aspectos secundários: o modo como os átomos se agregam para formar subagregados — διαθιγή — e a posição relativa entre átomos no interior dos agregados — τροπή. A proposta de Alfieri aponta nesse sentido, mas ele ainda considera que se trata apenas de uma espécie de disposição

³¹⁵ A letra **A** seria formada por /, \ e -, **N** por /, \ e /, ao passo que **Λ** seria formada apenas por / e \ que são comuns a **A** e **N**. De fato, todas as letras A que nós podemos ver e comparar com letras N são compostos. As “ideias” de A e de N, suas noções unas e abstratas, não diferem entre si segundo o ῥυσμός-σχῆμα, a não ser metaforicamente.

³¹⁶ “le concept de *rhusmos* intègre à la fois la forme de l’atome, en elle-même immuable, et le mouvement qui l’emporte. [...] l’idée de forme est indissociable de l’idée de mouvement.”

³¹⁷ “ῥυσμός non è la figura geometrica di un atomo isolato e astratto, bensì l’aspetto caratteristico e distintivo di un corpuscolo in movimento in un contesto vario e mutevole o comunque di forma irregolare”.

para a agregação, que pode muito bem ser passiva, já que ele remete isso à forma geométrica estática dos átomos. Se considerarmos ῥυσμός dos compostos, veremos que ele já é uma diferença que pressupõe um tipo de interação atômica. É por isso, acredito, que ele vem junto com διαθιγή e τροπή. Neste sentido, é, sim, verdade, que ῥυσμός é uma das diferenças responsáveis pela emergência de qualidades sensíveis nos compostos, porque ele já é uma interação atômica. O erro de Aristóteles é atribuir à figura atômica um resultado que depende fundamentalmente das relações dinâmicas entre todos os átomos de um composto.

Morel, por sua vez, parece estar interessado em buscar uma causa para o movimento dos átomos (para fazer frente à crítica de Aristóteles) ou, ao menos, encontrar uma explicação de por que isso não é um problema para os atomistas. O uso de ῥυσμός e dos outros termos que designam diferenças e que têm embutidos sempre um caráter dinâmico seria uma indicação de que o movimento está sempre sendo levado em conta pelos atomistas com alguma naturalidade. Penso que isso faz sentido, mas ainda falta mencionar que tal aspecto dinâmico fica muito mais evidenciado na forma mutável e mutante dos agregados atômicos do que nos átomos isolados.

Morel considera que as noções de ῥυσμός e ιδέα, termo que parece ter sido utilizado por Demócrito,³¹⁸ se complementam para caracterizar a noção de forma aplicada ao átomo. Segundo Morel, ιδέα “sugere que o átomo é, ao mesmo tempo, um corpo e um inteligível, e que sua indivisibilidade não é somente uma insecabilidade material, mas também uma inalterabilidade de forma.” (1996, p. 58-59). Para ele, a noção de ιδέα, traria o aspecto geométrico da forma — e, neste sentido, estaria mais próximo daquilo que Aristóteles chama de σχῆμα — ao passo que ῥυσμός traria o aspecto dinâmico. Aristóteles estaria errado ao traduzir ῥυσμός por σχῆμα, pois σχῆμα seria uma tradução melhor para ιδέα. Penso que isso está correto: ιδέα quadra melhor com a ideia de forma geométrica sugerida pela palavra σχῆμα. Disto, porém, não resulta necessariamente que ῥυσμός seja uma característica exclusiva de átomos. Quando Aristóteles discute o atomismo ele nunca utiliza o termo ιδέα, que ele conhecia. Além disso, essa palavra, que tinha cunho técnico em seu próprio jargão, não demandaria nenhum tipo de tradução. Ele parece pensar, no entanto, que as formas geométricas dos átomos são diretamente traduzíveis em certas qualidades na teoria atômica (conforme veremos) e, assim, ele pode ter entendido ῥυσμός,

³¹⁸ Além de uma obra cujo título seria Περὶ ἰδεῶν (DK 68 B 6), o termo aparece num esolío a Clemente de Alexandria (DK 68 A 57), em Plutarco (também em DK 68 A 57), em Simplicio (*in Ph.* II.4 [195b31] 327.24 [DK 68 A 67, B 167]) e no léxico de Hesíquio (DK 68 B 141).

que seria algo primariamente relacionado à forma (no sentido de configuração) dos compostos, como sendo uma forma geométrica.

Gemelli Marciano, por fim, ao rejeitar o aspecto de forma geométrica, deixa, a meu ver, uma lacuna explicativa no que diz respeito às propriedades atômicas, pois é evidente que os átomos, enquanto corpos, precisam ter uma forma geométrica. E também é evidente que essa forma tem impacto decisivo em seus modos de interação, haja vista a menção de certos efeitos atribuídos à forma esférica, que são tão explorados por Aristóteles.³¹⁹

Gemelli Marciano sugere que $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ tem relação com o modo como os átomos se movimentam no vazio, propondo, com isso, que $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ seja algo extrínseco aos átomos (o resultado de seu movimento), e não intrínseco, essencial.³²⁰ Isso faz algum sentido, especialmente se considerarmos que tal movimentação é incessante e deve afetar a estrutura dos agregados que terá que ser, também ela, dinâmica. Entretanto, a suposição de que átomos individuais tenham uma espécie de trajetória particular distintiva e que esta seja sua característica fundamental responsável por distingui-los uns dos outros me parece introduzir uma complexidade desnecessária. Uma solução mais simples e econômica seria explicar variações na trajetória e /ou na velocidade de um átomo como sendo resultantes apenas de choques com outros átomos, sendo, portanto, secundárias e não essenciais.

A ideia de que o calor seria algo relativo à mobilidade do átomo esférico³²¹ poderia ser utilizada para argumentar a favor da interpretação de que o $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ diz respeito ao movimento atômico. Átomos esféricos seriam naturalmente (ou por definição) mais móveis e produziram calor por causa de sua alta mobilidade. A mobilidade do átomo esférico, porém, não deve ser entendida como uma característica arbitrariamente aplicada a átomos esféricos, mas resultante de sua forma externa. É por não ter arestas³²² que é mais difícil para ele se envolver em entrelaçamentos com outros átomos.³²³ Em certo sentido, sua trajetória acaba sendo mais caótica porque é muito difícil aprisioná-lo. O calor pode ser relativo à velocidade que o átomo desenvolve ou mesmo ao atrito que ele

³¹⁹ Conforme abordamos na seção III.2.

³²⁰ No que ela concorda com Morel, que diz que $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ não pode significar uma “variação interna” ao átomo (MOREL, 1996, p. 56).

³²¹ Ver acima, p. 127-131.

³²² Ou quase não ter, considerando a esfera como um polígono de muitos ou infinitos lados, como Aristóteles dizer ser o caso em Demócrito (*cf. Cael.* III.8 307a16-17).

³²³ O que remete a outra diferença, $\delta\iota\alpha\theta\iota\gamma\eta$, que veremos a seguir.

causa ao resvalar em outros átomos, com a diferença que sua trajetória não é dada por uma determinação particular própria (quase deliberativa), mas por colisões fortuitas com outros átomos que, por causa de sua forma esférica, não são capazes de pará-los.³²⁴

Teofrasto, quando se depara com o termo μεταρρυθμίζεσθαι (mudança de ρυσμός), conclui estar diante de uma inconsistência na teoria democritiana (CP VI 7, 2 [DK 68 A 132]). Mudanças de sabores, segundo Demócrito, seriam devidas a mudanças de ρυσμός no composto. Teofrasto, porém, ao que parece, adotando a tradução de ρυσμός por σχῆμα e entendendo que ela se refere aos átomos individualmente, entende mudança de ρυσμός como *mudança de figura geométrica* (μετασχηματίζεσθαι) — como em um sólido escaleno se tornando arredondado, por exemplo — e declara que a explicação de Demócrito é impossível já que o átomo é imutável. Tal mudança só poderia ocorrer pelo rearranjo dos átomos no interior do composto ou pela troca de átomos com o meio externo, ou seja, por mudanças na configuração do composto. Isso remete a um trecho de GC I.9, onde Aristóteles discute as possibilidades de um corpo ser afetado no modelo atomista:

mas nós vemos que um mesmo corpo, permanecendo contínuo, é ora líquido, ora sólido, e não é por divisão e composição que ele sofre tal afecção, nem por orientação (τροπή) e contato mútuo (διαθιγή), como afirma Demócrito — pois não é devido a mudanças de ordem (μεταταχθέν) ou de posição (μετατεθέν) na sua natureza que o corpo passa de líquido a sólido (327a16-20)

Nessa passagem Aristóteles menciona duas das três diferenças — τροπή e διαθιγή. As duas são relacionadas com fenômenos de mudança de estado (isto é, alteração) nos compostos. Diferentemente do que ele faz em *Metaph. A.4* 985b15-17, em que ele traduz os dois termos por τάξις (ordem) e θέσις (posição) respectivamente, aqui ele utiliza duas palavras com o prefixo μετα-, que indica mudança e evidencia seu caráter dinâmico. No entanto, não há menção do termo ρυσμός, nem do seu correlato dinâmico que seria o verbo μετασχηματίζεσθαι. A razão desta omissão muito provavelmente tem a ver com a leitura de Aristóteles de ρυσμός como σχῆμα. Se ρυσμός indica a forma geométrica dos átomos, não faz sentido falar em mudança de forma geométrica (μετασχηματίζεσθαι), pois os átomos são impassíveis. Se, por outro lado, ρυσμός indica a configuração de um composto e, neste sentido, diz respeito à forma (em sentido mais amplo) do composto,

³²⁴ A ideia de que o calor é de alguma forma função da velocidade está presente também numa nota de Diógenes Laércio (D. L. IX 33 [DK 67 A 1]) sobre o arranjo astronômico de Leucipo (supostamente extraído da obra *Grande cosmologia*). Segundo Diógenes, Leucipo colocava os corpos celestes em órbitas em torno da terra, sendo que a mais distante seria ocupada pelo Sol e a mais próxima pela Lua. Os astros intermediários se inflamariam por causa da velocidade de seu deslocamento (διὰ τὸ τάχος τῆς φορᾶς), o que faz supor que o sol seria o mais quente e o mais inflamado pelo fato de ocupar a órbita mais externa (cf. GRAHAM, 2009, p. 7).

então também haveria problema em falar em mudança de $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ no contexto de um processo de alteração, pois, na alteração aristotélica, por definição, a substância e, portanto, a forma deve permanecer a mesma. Essa pode ser a razão pela qual Aristóteles descarta a possibilidade de que $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ tenha papel dinâmico no processo de alteração de propriedades de corpos compostos no modelo atomista de associação e dissociação, pois $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ está ligado, ainda que precariamente, a uma noção de forma. Não obstante, Teofrasto parece entregar a omissão de Aristóteles ao mencionar o termo $\mu\epsilon\tau\alpha\rho\rho\upsilon\theta\mu\acute{\iota}\zeta\epsilon\sigma\theta\alpha\iota$, sugerindo que Demócrito tinha sim um papel para o $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ em seus processos de mudança. Sua denúncia de que isso se trata de uma incoerência apenas evidencia que $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ não deve ser tomado como uma propriedade intrínseca ao átomo e independente de sua relação com os demais átomos no interior de um composto. Pelo contrário, $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ parece ser algo que determina o efeito dos átomos em um composto, efeito determinado pela interação dos átomos uns com os outros através de choques.

A relação dos átomos com as letras do alfabeto, que Aristóteles sugere em *GC* I.2, embora relativamente estática, pode ser utilizada como ilustração da forma como $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ parece funcionar no atomismo, mesmo se esta não fosse a intenção de Aristóteles:

Demócrito e Leucipo, porém, postulando as figuras, delas fazem resultar a alteração e a geração, sendo a geração e a corrupção explicadas pela sua associação e separação, e a alteração pela sua posição e ordem. Uma vez que acreditavam que a verdade reside na aparência sensível, e que as aparências são contrárias e inumeráveis, conceberam as figuras como sendo inumeráveis, pelo que é devido a mudanças do composto que a mesma coisa parece contrária a uma e a outra pessoa, e é transmutada por pequeno que seja o que se lhe misture, e pode parecer completamente diversa devido à transmutação de um único constituinte — pois é a partir das mesmas letras que surgem “tragédia” e “trigédia”.³²⁵ (*GC* I.2 315b6-15)

Uma letra só adquire significação efetiva quando posta e lida no interior de uma palavra. É sua articulação no interior das palavras que tem significado. A letra isolada não diz absolutamente nada sobre eventuais palavras que poderiam ser compostas por ela. A simples troca de um *a* por um *i* faz com que a palavra ‘tragédia’ se torne seu oposto: uma ‘trigédia’, um termo arcaico que significava comédia. Mas não podemos dizer que são as letras individuais que conferem significado às palavras. Não é o *a* que faz o todo ser uma tragédia, nem o *i* que faz o todo ser uma trigédia. *A* e *i* afetam o modo como essas palavras são lidas e remetem a sons distintos. Além disso, seu efeito depende diretamente da relação do *a* e do *i* com as letras imediatamente anteriores, *t* e *r*, formando sílabas distintas, *tra* e *tri*, que, por sua vez, se associam às sílabas seguintes, numa relação

³²⁵ Sobre *trigédia* como sinônimo de comédia e, portanto, antônimo de tragédia, ver n. 116, acima.

complexa, que vai ganhando sentido à medida em que a palavra é pronunciada. Além disso, podemos pensar a formação de sílabas como uma espécie de restrição imposta aos sons das letras. Elas não mais soam como soariam se estivessem isoladas, mas uma vez combinadas produzem sons coordenados. Algo semelhante se repete na formação de palavras a partir das sílabas. É difícil expressar isso num texto escrito, mas a palavra ‘tragédia’ não é apenas uma unidade acabada como se lê aqui, mas a relação dinâmica dos sons das sílabas *tra*, *gé* e *dia*, pronunciadas de um certo modo, com uma certa entonação. Seu contraste com ‘trigédia’ parece sutil na palavra escrita, mas há um estranhamento causado pela expressão do *tri* ao invés do *tra*, quando ‘trigédia’ se completa. Algo está fora de lugar na palavra ‘trigédia’, assim como nas comédias o humor é produzido por algo ligeiramente fora do lugar, embora o todo pareça coerente com a realidade circundante.³²⁶ Do mesmo modo, um átomo isolado não é capaz de determinar as características de um composto, mas o ritmo coordenado de todos os átomos numa configuração atômica dinâmica (o $\rho\upsilon\sigma\mu\acute{o}\varsigma$ do composto) tem papel decisivo.

A ideia de $\rho\upsilon\sigma\mu\acute{o}\varsigma$ como algo que diz respeito à configuração atômica não só se harmoniza melhor com as outras duas diferenças como também faz mais sentido diante da ideia de ritmo (derivada do seu correlato ático $\rho\upsilon\theta\mu\acute{o}\varsigma$). Poderíamos pensar no caráter dinâmico de $\rho\upsilon\sigma\mu\acute{o}\varsigma$ como uma espécie de configuração dinâmica. Se pudéssemos ver tal configuração por meio de um microscópio de alta definição, o que veríamos seria uma estrutura cuja forma seria dinamicamente estável. Talvez percebêssemos essa dinâmica como uma certa vibração da estrutura, o que poderíamos associar à ideia de ritmo. A relação do ritmo com as figuras atômicas ($\sigma\chi\acute{\eta}\mu\alpha\tau\alpha$) poderia então ser explicada pela influência que as diferentes formas geométricas teriam na determinação da trajetória dos átomos após o choque, pois as trajetórias assumidas por duas esferas que se chocam em um determinado ângulo serão muito diferentes das trajetórias que uma esfera e uma

³²⁶ Sedley prefere a leitura tradicional de 315b15 com “tragédia e comédia” sendo compostas pelo mesmo “alfabeto” ao invés de “tragédia e trigédia” em que basta uma única letra para transformar uma palavra no seu contrário (2004, p. 84, n. 36). Ele defende que a solução com tragédia e comédia reflete melhor a complexidade da teoria atomista, pois não é apenas pela substituição de um ou outro átomo no composto que ocorre a mudança, mas muito mais pela interação de muitos deles no interior do composto, não necessariamente com a troca de átomos com o meio externo. O sentido de uma comédia emerge das palavras de que ela é composta, as quais, por sua vez, são compostas pelas letras que só geram sentido (isto é, só manifestam propriedades inteligíveis, no caso das palavras, e sensíveis, no caso dos corpos) quando combinadas em palavras. Com tragédia e trigédia a ênfase recai mais sobre a mudança “física” de uma palavra na outra do que na diferença de sentido que é secundária e quase acidental. Esta também é uma interpretação interessante e eu diria que possível mesmo quando se utiliza o termo ‘trigédia’, já que ele significa comédia.

pirâmide que se chocassem assumiriam após o choque.³²⁷ Ou seja, diferentes átomos com diferentes formas geométricas — seus ῥυσμοὶ individuais — seriam responsáveis por diferentes frequências de vibração na estrutura dos compostos. Haveria, portanto, uma relação direta e importante entre os ῥυσμοὶ individuais e os ῥυσμοὶ dos compostos.

5. Entrelaçamento e repulsão

Διαθιγή e τροπή são os outros dois termos democritianos mencionados por Aristóteles, que ele traduz respectivamente por τάξις (ordem) e θέσις (posição) (*Metaph.* A.4 985b15-17; H.2 1042b11-15 [não em DK]). O LSJ traduz διαθιγή, que é um hápax, por *contato mútuo*, relacionando-o ao verbo διαθιγγάνω. Θιγγάνω significa *tocar, estabelecer contato*, de modo que διαθιγγάνω pode significar algo como o *tocar que se estabelece entre duas coisas*.³²⁸ Τροπή traduz-se por *viragem, viração, virada*. Tem o sentido originário de mudança e indica, por exemplo, uma mudança de clima ou de estação. É utilizado também para indicar o movimento de uma tropa que bate em retirada, mais precisamente o instante em que ela faz meia-volta para fugir. Indica, portanto, uma *mudança de direção*.³²⁹

Em *Metaph.* A.4, Aristóteles explica essas duas diferenças com os seguintes exemplos: “AN é diferente de NA por ordem (τάξις); e Z é diferente de N por posição (θέσις)” (985b18-19 [DK 67 A 6]).³³⁰ Já em *Ph.* I.5 ele não fala de τάξις, mas explica que θέσις pode ser “acima ou abaixo, adiante ou atrás” (188a24-25). Esta explicação parece confundir um pouco τάξις e θέσις, pois os advérbios empregados na explicação de θέσις em *Ph.* I.5 sugerem não a orientação de uma figura, como no exemplo de *Metafísica* A.4, mas uma relação entre duas figuras, como no exemplo de τάξις. Giovanna R. Giardina (2008, p. 114, n. 179) define os dois termos atomistas assim: “τροπή, de fato, indica um revolvimento e uma perturbação da ordem, ao passo que διαθιγή [indica] uma mudança de posição e, portanto, o contato diverso dos átomos.”³³¹ Note como ela cruza as traduções de Aristóteles em relação à *Metaph.* A.4 e mantém a correlação de *Ph.* I.5, relacionando

³²⁷ Cf. MOURELATOS, 1986, p. 161.

³²⁸ Como em διαλέγομαι, que pode ter o sentido de estabelecer relações (inclusive sexuais) com alguém.

³²⁹ Para as fontes destes sentidos, remeto aos verbetes mencionados no LSJ. Cf. também PEIXOTO, 2010, p. 417-418.

³³⁰ Tradução modificada. Os manuscritos fornecem as letras Z e H. Diels, porém, utiliza I (um H deitado) e H. I é uma letra fenícia chamada *zayin*, que originou o Z grego. O sentido é o mesmo da tradução proposta com Z e N: a letra H é obtida a partir da “viração” da letra I (cf. REALE, 2009, p. 727, n. 13).

³³¹ “τροπή infatti indica il rivolgimento e sconvolgimento dell’ordine, διαθιγή invece il mutamento della posizione e quindi il diverso contatto degli atomi.”

ordem (τάξις) com τροπή e posição (θέσις) com διαθιγή, mas no sentido de que τροπή e διαθιγή indicam uma espécie de distúrbio em τάξις e θέσις. Essa aparente confusão entre as relações de διαθιγή e τροπή com τάξις e θέσις pode sugerir uma espécie de codependência entre as duas diferenças.

O que talvez possa ser depreendido de *Ph. I.5* é que os correlatos de τάξις e θέσις — διαθιγή e τροπή — exprimem, na verdade, relações entre átomos num composto, e não situações referentes a átomos individuais (como sugere o exemplo de θέσις em *Metafísica A.4*).³³² Isso significa que Aristóteles não está tão longe assim de exprimir a ideia por trás da composição atômica, pois os termos τάξις e θέσις sugerem que há uma estrutura, uma configuração. O problema, no entanto, é que eles sugerem uma estrutura estática. Assim como ocorre com ῥυσμός e σχῆμα, a tradução de Aristóteles acaba por suprimir o caráter dinâmico que está presente nos termos democritianos. Διαθιγή parece estar muito mais focado no *estabelecimento do contato* por meio do encontro (ou do choque) entre duas figuras atômicas, do que na fixação de um determinado arranjo estático, como pode sugerir o exemplo das letras AN e NA. Os átomos, devido a suas formas geométricas, podem se *entrelaçar* e formar uma espécie de bloco que participa de modo conjunto da formação dos compostos. Segundo Gemelli Marciano (2007, p. 203-204), διαθιγή remete ao modo como os átomos se entrelaçam e pode determinar nos compostos, por exemplo, se eles são mais ou menos compactos — e, portanto, mais ou menos cortáveis, a depender da proximidade dos átomos no entrelaçamento — ou mais ou menos homogêneos — a depender dos tipos atômicos que se encontram entrelaçados.

Τροπή, por sua vez, parece indicar o que se passa com átomos que não se entrelaçam, mas efetivamente *se repelem* quando entram em contato, o que estaria de acordo com a imagem de uma tropa que bate em retirada ao se deparar com uma força maior. Dois átomos que, ao se encontrar, não se entrelaçam, se afastam mutuamente em trajetórias com orientações distintas, como as das contrariedades que Aristóteles sugere em *Ph. I.5* 188a24-25 — para cima, para baixo, para frente e para trás — embora as

³³² Cf. *Phlp. in GC I.1* [314a23] 13.12-15 (não em DK), onde Filopono sugere que o ῥυσμός é uma diferença mais radical do que διαθιγή e τροπή. Enquanto diferenças de ῥυσμός tornariam os compostos completamente diferentes, diferenças de διαθιγή e τροπή tornariam os compostos dissemelhantes, mas não completamente diferentes. A razão para esta diferenciação residiria no fato que diferentes ῥυσμοί implicariam em diferentes tipos de átomos, ao passo que as diferenças de διαθιγή e τροπή implicariam apenas em rearranjos dos mesmos tipos atômicos. Neste sentido, enquanto o ῥυσμός seria mais determinante para o estabelecimento, digamos, da identidade (ou “substância”) do composto, διαθιγή e τροπή seriam mais diretamente relacionados às diferenças de qualidade que um certo composto poderia apresentar ao longo de sua existência (I.2 [315b35] 26.8-15 [não em DK]). Cf. também I.1 [314b15] 17.14-18.3 (não em DK), onde o papel das diferenças é exemplificado em relação ao fogo (ver n. 263, acima); e I.2 [315b9] 23.2-16; [315b13] 23.21-30.

trajetórias possíveis não precisem ser restritas a estas. A tradução de Aristóteles de τροπή por θέσις talvez possa ser explicada pensando que o resultado do choque entre dois átomos, ao alterar a angulação linear de suas trajetórias, resulta em modificações da posição relativa de tais átomos em relação a outros, podendo, inclusive, resultar em rotação em torno do próprio eixo a depender do modo como ocorre o choque. A melhor forma de pensar isso talvez seja considerar o choque entre duas bolas de bilhar. Após o choque, as novas trajetórias das duas bolas formam um ângulo e podem ser consideradas contrárias em relação à bissetriz deste ângulo. Se os vetores determinados pelas trajetórias de cada bola forem decompostos em componentes cartesianas, haverá um vetor coincidente em um dos planos e outro oposto. Se fosse possível tirar uma fotografia e congelar por um instante a configuração atômica de um composto, o que se veria, uma vez que nenhum átomo estaria mais em movimento, seriam alguns átomos soltos em diferentes posições no espaço vazio interno ao composto e outros entrelaçados, de modo que, entre eles haverá uma ordem (τάξις), tal como estipulada no exemplo de *Metafísica* A.

A ideia de *repulsão*, porém, deve ser entendida estritamente como o resultado mecânico do afastamento de dois átomos que se chocam e não se entrelaçam. Não se trata de uma força de repulsão provocada pelo vazio, como a que sugere Taylor (1999, p. 186-188), que acata a sugestão de Filopono (*in GC* I.8 [325a32] 158.26-159.3 [parcialmente em DK 67 A 7]) de que os átomos nunca se chocam efetivamente, pois, se o fizessem teriam que se fundir. Para Taylor, essa leitura sugere que existe no atomismo a possibilidade de ação a distância e que dois átomos, quando chegam muito próximos um do outro, se repelem mutuamente. A força desse argumento estaria na explicação da indivisibilidade por meio da ausência do vazio: se os átomos forem indivisíveis porque neles não há nenhum vazio, a supressão do vazio por meio do contato deveria fazê-los fundirem-se. Entretanto, isso não me parece condição necessária e suficiente para a fusão, apenas necessária. Duas coisas podem ser absolutamente contíguas, porém inertes. Para que se fundissem, deveria haver uma espécie de força de atração entre o material dos átomos que determinasse ativamente sua coesão, uma espécie de atração gravitacional que poderia agir, inclusive, a distância. O vazio, neste caso, teria o papel ativo de evitar ou anular essa força, mantendo as coisas separadas. Contra isso podemos evocar dois princípios: (i) o de que somente semelhante atua sobre semelhante (*GC* I.7 323b12-15), para negar que o vazio tenha qualquer ação sobre os átomos; e (ii) que não há razão suficiente para que duas coisas se tornem uma (*Cael.* III.4 303a6-7 [DK 67 A 15]). Este

segundo princípio impede que um átomo atue sobre outro no sentido de absorvê-lo ou fundir-se com ele, mas preserva a possibilidade de que eles se afetem mutuamente por meio do contato. Mas como? Em suas trajetórias e velocidades, algo que não lhes é essencial, mas accidental e, portanto, passível de ser afetado.³³³

Apesar do congelamento promovido por suas traduções dos termos atomistas que designam as diferenças, em *GC I.9 327a16-22*, Aristóteles dá sinais de estar ciente do caráter dinâmico delas ao utilizar os termos μεταταχθὲν (*mudança de ordem*) e μετατεθὲν (*mudança de posição*). Nesta passagem, como vimos, Aristóteles critica a teoria democritiana em que as mudanças de estado se dão por rearranjos da configuração (ῥυσμός) dos compostos, expressas pelas diferenças διαθιγή e τροπή. As características dos átomos, “partículas duras e sólidas”, não permitem que eles sejam afetados por essas diferenças. As diferenças são produzidas pela mudança nas relações que eles estabelecem entre si dentro dos compostos, relações que são dinâmicas. Poderíamos exprimir melhor o que Aristóteles quis dizer assim: não é o caso que a passagem do estado sólido para o estado líquido se dê por causa do entrelaçamento e do ricochetejar de partículas duras e sólidas no interior do composto. Os compostos atômicos têm sim uma estrutura interna que determina suas características. Esta estrutura, porém, não é estática como a estrutura de um edifício, mas dinâmica, com os átomos em constante movimento, entrelaçando-se e chocando-se de modo caótico, embora com certo ritmo, que lhe confere alguma estabilidade, ainda que temporária. A ideia de ῥυσμός como configuração e forma talvez

³³³ Resta ainda o problema da suposta força de atração entre semelhantes, cujos defensores, como Taylor (1999, p. 194-195), veem sugerida em diversos testemunhos (como DK 67 A 1 [31], 10; DK 68 A 38, 99a, 128, 165) e num fragmento transmitido por Sexto Empírico (DK 68 B 164). A mim parece que isso pode ser explicado de modo estritamente mecânico: átomos de tamanhos maiores tendem a se concentrar porque expulsam por pressão os de tamanho menor no movimento característico do turbilhão. Não haveria, de fato, força de atração, apenas uma tendência causada pela dinâmica do movimento típica do turbilhão. Essa é a mesma explicação que veremos a respeito do peso (seção III.7). O problema da pedra-ímã, entretanto, permanece. Como explicar a atração do ferro pelo ímã e vice-versa? Alexandre de Afrodísias (*Quaest.* II 23 72.28-73.11 [DK 68 A 165]) apresenta uma suposta teoria democritiana para a ação do ímã baseada na emissão de eflúvios, na atração de semelhante por semelhante, e na atração de átomos por meio do vazio. A teoria é apresentada com grandes minúcias, mas é possível questionar sua autenticidade, entre outras coisas, com base no fato de que a teoria que Alexandre atribui a Empédocles (*Quaest.* II 23 72.9-28 [DK 31 A 89, B 91]) é praticamente idêntica. Além disso, ele sugere que o movimento do ferro em direção ao ímã é causado por átomos diminutos mais ou menos nos mesmos moldes que o movimento dos seres vivos seriam causados pelo movimento dos átomos-alma no interior deles, teoria que também é passível de questionamento. Não temos, porém, como entrar a fundo na questão do ímã ou da animação dos seres vivos aqui, mas é possível pensar que a teoria apresentada por Alexandre poderia ser uma elaboração *dele* a partir de dados que ele efetivamente possui sobre atomismo somados a inferências que ele se permite fazer, e não uma descrição de algo originalmente democritiano. Cf. WALLACE, 1996, p. 178-179, que mostra, entre outras coisas, que o magnetismo era tido na antiguidade greco-romana como uma anomalia. Neste sentido, Demócrito poderia muito bem incluir tal fenômeno entre aqueles cujas causas fossem desconhecidas ou mesmo considerar o ímã como uma espécie de mineral protovivente. Esse tipo de especulação, porém, terá que ser abordado em outro contexto.

expresse justamente essa estabilidade que impede que os compostos se reduzam a uma espécie de fluxo “heraclitiano” ininteligível.³³⁴

6. Propriedades atômicas

Quando tratamos da noção de ῥυσμός e de sua relação com σχῆμα, concluímos que, embora haja um aspecto dinâmico em ῥυσμός que depende da relação de um átomo com outros no interior do composto estabelecendo uma configuração temporária, Aristóteles não está errado em associar uma figura geométrica a cada átomo individualmente. A figura, aliás, é a principal diferença entre átomos individuais, tanto que Aristóteles julga poder nomeá-los a partir delas (GC I.8 325b26-28). Ele, porém, acredita ter identificado uma certa inconsistência no atomismo, porque qualidades parecem não combinar com indivisibilidade:

será necessário admitir que cada um dos indivisíveis é impassível (ἀπαθές) (pois não pode ser afetado a não ser por meio do vazio) e incapaz de produzir qualquer afeção (πάθος), pois não pode ser duro nem frio. (GC I.8 325b36-326a3)

O raciocínio é mais ou menos o seguinte: ser indivisível significa ser impassível (ἀπαθές),³³⁵ pois, para ser afetado e permanecer o mesmo, algo deveria ter uma parte que

³³⁴ “Heraclitiano” no sentido da crítica aos heraclitianos radicais no *Teeteto* (179d-181b) e no *Crátilo* (439b-440d) de Platão. Cf. também SÁNCHEZ-CASTRO, 2011, p. 141-142; FERRARI, 2015, p. 131-132.

³³⁵ Aristóteles diz em GC I.9 327a1-6 que “na medida em que uma coisa seja coerente e una, é impassível. Igualmente o são as coisas que não estejam em contato entre si ou com outras coisas que sejam por natureza suscetíveis de exercer ação e de ser afetadas (por exemplo, o fogo faz aquecer não apenas quando está em contato, mas também se estiver à distância, pois o fogo aquece o ar e o ar, sendo por natureza suscetível de exercer ação e de ser afetado, aquece o corpo).” Crubellier afirma que, nesta passagem, Aristóteles faz uma concessão ao atomismo na primeira de duas condições que ele estabelece para que um corpo aja sobre outro. A primeira condição diz que os corpos “devem ser distintos”, o que significa que “eles não podem formar, juntos, um objeto naturalmente ‘coerente e uno’” (2004, p. 276). Em seguida, ele explica que essa regra pode significar que, para Aristóteles, “o que é um e absolutamente simples não pode ser afetado de jeito nenhum” e que esta seria a concessão que Aristóteles faz ao atomismo. Mas as duas coisas não me parecem ter relação, nem a explicação me parece seguir da condição de Aristóteles, que fala de dois objetos o tempo todo. Isso, aliás, faz todo sentido, já que se trata de algo que age e de outro algo que é afetado. Um meio de ajudar o argumento de Crubellier poderia ser considerar que Aristóteles pode ter os atomistas em mente com relação ao problema da causa do movimento dos átomos. Pois, uma vez que, para ele, todo movimento é causado, o átomo teria que ser causa do próprio movimento, o que implicaria que ele agiria sobre si mesmo. O problema é que, neste caso, ele não estaria fazendo uma concessão ao atomismo, mas negando a possibilidade de os átomos terem movimento, o que eu não sei bem se é o caso nesta passagem. Crubellier faz sua associação remetendo (2004, p. 276-277) a *Ph.* IV.5 212b31-33, onde Aristóteles diz que duas coisas são uma quando não podem agir uma sobre a outra. Essa é uma sentença estranha já que duas coisas separadas (isto é, que não estão em contato) não podem agir imediatamente uma sobre a outra e, por serem separadas, não são uma (isto é, a mesma coisa). Talvez o modo de compreender isso seja entender este “podem” num sentido mais forte, que inclua as duas coisas separadas, no sentido de que elas podem vir a ser postas em contato e eventualmente agir uma sobre a outra, caso isso ocorra, ou mesmo que a ação de uma sobre a outra possa ocorrer por meio de intermediários. Portanto, para duas coisas serem uma, a impossibilidade de agir de uma sobre a outra teria que ser absoluta, sem intermediários e em qualquer tempo. O único caso que restaria de algo que não pode em qualquer circunstância agir sobre outro é o caso de as duas coisas serem a mesma e estarem apenas sendo denominadas de modos diferentes.

permanecesse a mesma (como uma substância) e outra que pudesse ser modificada — uma qualidade ou afecção (πάθος) — mas isto implicaria em divisibilidade. Há dois problemas aqui. O primeiro é a imposição por parte de Aristóteles do requisito sinequista: a necessidade de que os fenômenos de mudança no âmbito sensível sejam baseados em fenômenos análogos no âmbito dos corpos simples. Para ele, o principal mecanismo que viabiliza essa conexão é o da ação e paixão, que, como veremos, devem ser entendidas como *afetação qualitativa*. Para que ação e paixão funcionem nos corpos compostos também os átomos teriam que poder ser afetados, mas eles não podem, pois são impassíveis.

Assim, em *GC* I.8, após identificar a presença de algo — o vazio interno — que viabiliza a ação e a paixão no atomismo no âmbito dos corpos compostos, Aristóteles passa a criticar a ausência de ação e paixão no âmbito dos átomos, os corpos simples do atomismo. O problema é que isso o leva a uma discussão que parece às vezes um pouco sem sentido do ponto de vista do atomismo: Aristóteles quer testar a possibilidade de os átomos terem qualidades sensíveis e contrárias (como as qualidades dos seus próprios quatro elementos) que possam estar sujeitas a ação e paixão, pois ele acredita que só assim o atomismo poderia explicar as propriedades que emergem nos corpos compostos.³³⁶ É preciso, portanto, ter isso em mente ao ler as passagens de *GC* I.8 que analisaremos a seguir. Apesar de, por vezes, elas se distanciarem bastante do que faz sentido em termos de diferenças atômicas, alguns elementos da crítica de Aristóteles podem ajudar a compreender certas propriedades dos átomos como tamanho, peso e densidade.

O segundo problema está na identificação que Aristóteles faz entre propriedades e qualidades ou afecções (πάθη). Para Aristóteles, as coisas que caem na categoria da qualidade são, por definição, sensíveis e passíveis de mudança. O uso do termo πάθος implica a noção de que uma qualidade é algo que afeta a substância e não necessariamente lhe é própria ou essencial. O que ocorre na passagem acima é muito mais um jogo de

³³⁶ Aristóteles não admite que um elemento corpóreo não tenha qualidades sensíveis. Ele deixa isso claro em *GC* II.1 329a5-13. Esta passagem, porém, é provavelmente muito mais uma referência a Anaximandro do que aos atomistas, muito embora a crítica sirva também aos átomos. Solmsen afasta a possibilidade de que os átomos possam ser relacionados (ou figurar como uma das origens) do indeterminado, muito embora sejam *qualityless* (ἄπειρον) (1960, p. 120-121). Ele considera que este indeterminado está muito mais ligado ao ἄπειρον de Anaximandro, ao σφαῖρος de Empédocles e à mistura originária de Anaxágoras. Uma das razões que o levam a afastar esta hipótese é que os átomos teriam o status elevado de *ser* ("being"), algo que é rejeitado à matéria, que tem certa afinidade com o *não-ser* (p. 121). Ele sugere ainda (p. 121-122) que em *GC* I.3 319a29-b5 Aristóteles ainda parece estar em dúvida a respeito do status ontológico da matéria (que na *Física* parecia mais ou menos bem resolvido, conferindo à privação o papel de não-ser) e flerta com a possibilidade de declarar que a matéria é não-ser.

palavras do que um problema real. Dizer que átomos são impassíveis (*ἀπαθές*) não significa dizer que eles não têm propriedades. Quer dizer apenas que nada neles pode ser afetado por algo externo ao ponto de provocar mudanças em suas propriedades.³³⁷ Dizer que eles são plenos, sólidos e homogêneos já é atribuir-lhes propriedades, mas isso não significa que, por terem propriedades, estas sejam passíveis de serem modificadas. Pelo contrário, elas ou constituem a essência do átomo (aquilo em que todos eles são semelhantes) — ser indivisível, impassível, imutável, sólido, homogêneo — ou constituem diferenças entre átomos — como forma geométrica e tamanho.

Aristóteles, porém, tem um ponto relevante, que é o estranhamento frente à suposta atribuição do calor à figura esférica:

No entanto, é seguramente absurdo excetuar o quente atribuindo-o à figura esférica, pois nesse caso será necessário que o frio que lhe é contrário pertença a alguma outra figura. Além disso, se estas propriedades, designadamente o quente e o frio, pertencerem aos indivisíveis, não menos absurdo será não lhes pertencerem o pesado e o leve ou o duro e o mole. (*GC* I.8 326a3-8)

Isso parece sugerir que as qualidades dos corpos sensíveis se relacionam com as supostas qualidades das figuras de modo semelhante ao que ele propõe em sua própria teoria dos quatro elementos, cujas qualidades básicas são uma espécie de semente das qualidades mais complexas dos corpos sensíveis. Este ponto tem a ver com a atribuição de qualidades a tipos atômicos específicos, definidos por figuras geométricas. Se o átomo esférico for quente, não deveria haver também uma forma geométrica específica para o átomo frio? Ou será que a única forma atômica que reflete univocamente uma qualidade sensível é a forma esférica? Tendo em vista o seu modelo, que pensa as qualidades como contrariedades que se afetam mutuamente, Aristóteles reclama da falta de uma figura geométrica que seja ligada ao frio, para fazer oposição ao calor.³³⁸ Daí a extrapolar esta reclamação para todas as outras qualidades que se apresentam na forma de contrários (úmido e seco, duro e mole, branco e preto, doce e amargo etc.) é um salto relativamente curto. Assim, para Aristóteles, a impassibilidade dos átomos impede que eles tenham qualidades sensíveis, pois isso implicaria que eles poderiam se afetar mutuamente:

³³⁷ Hussey entende (2004, p. 256) que a constatação da impassibilidade dos átomos já é, na verdade, parte da crítica de Aristóteles ao atomismo, pois ele tem essa demanda de que ação e paixão devem ocorrer também no nível dos elementos. Concordo com isso, mas não com a explicação da impassibilidade dos átomos como sendo devida à ausência de vazio interno, pois ela me parece circular: os compostos seriam passíveis de sofrer ação porque existe o vazio interno que separa os átomos; e os átomos seriam impassíveis porque não têm vazio interno.

³³⁸ *Cf. Cael.* III.8 307b5-10.

se os indivisíveis são assim, é impossível que não sejam afetados uns pelos outros — um indivisível levemente quente, por exemplo, será afetado por outro que muito o exceda em calor. (GC I.8 326a11-12)

De fato, pode-se entrever uma certa contradição na noção de que os átomos, que são por natureza tão diminutos ao ponto de não serem perceptíveis, tenham qualidades *sensíveis*, embora também seja possível pensar que, assim como os quatro elementos aristotélicos, a sua imperceptibilidade se deva justamente à sua pequenez. Por outro lado, não há inicialmente um problema em se associar o calor à figura esférica, mas isso não quer dizer que os átomos esféricos sejam quentes em si mesmos, como se pudéssemos sentir seu calor, mesmo sem vê-los, e nem que, se forem quentes, eles possam vir a tornar-se frios, sendo, assim, alterados a partir da ação de um agente externo. Qualidades sensíveis são propriedades que emergem somente em corpos sensíveis. Qualquer que seja o papel da figura esférica na emergência do calor, isso se dá apenas no âmbito dos compostos e como fruto da interação dos átomos esféricos com outros átomos (esféricos ou não).³³⁹ Portanto, também não é verdade, como sugere Aristóteles, que “se há um indivisível duro, também haverá um que seja mole. Mas o mole é assim designado por sofrer alguma afecção, pois é mole o que cede à pressão” (GC I.8 326a13-14).³⁴⁰ Não é necessário que haja átomos moles devido à existência de átomos duros, pois a dureza, embora até possa ser definida na linguagem a partir de seu contraste com a moleza, não depende dela para existir na natureza. Os átomos, aliás, só podem ser fisicamente indivisíveis se forem duros, pois, do contrário, poderiam ser divididos. A dureza dos átomos é, inclusive, atestada pelo próprio Aristóteles ao mencionar o termo *ναστός* — sólido, compacto — como designação autóctone em Demócrito no fragmento do tratado *SD* (Simp. in *Cael.* I.10 [279b12] 295.1-8 [DK 68 A 37]).³⁴¹

Podemos concordar, portanto, com Aristóteles que é um “absurdo [pensar] que aos indivisíveis não lhes pertença nada a não ser a figura” (GC I.8 326a14-15), porque, afinal, os indivisíveis são corpos e, sendo corpos, não podem ter somente uma única propriedade, a figura. Este problema remete à crítica da teoria das superfícies do *Timeu* de Platão (53c-

³³⁹ Sobre a questão e os problemas que envolvem a relação entre calor, fogo e os átomos esféricos, ver a seção III.2.

³⁴⁰ Rashed (2005, p. 41), alterando a pontuação do texto grego em relação à edição de Joachim (seguida aqui por Chorão), sugere uma outra leitura desta passagem: “s’il y a dur et mou, « mou » est employé parce que la chose subit une affection : est mou ce qui cède à la pression.” É uma leitura possível (que ele justifica sintaticamente na p. 143, n. 10), mas que não funciona muito bem com o contexto da passagem como um todo (cf. GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 216, n. 10).

³⁴¹ Cf. GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 212-216.

55c), onde figuras geométricas não físicas de alguma forma geram corpos.³⁴² Aristóteles certamente concordaria com isso, mas parece que sua crítica mira em algo mais. Ele está buscando nos átomos algo que permita explicar a emergência de qualidades sensíveis nos corpos compostos e o que ele espera encontrar é algum tipo de qualidade. Porém, ele não considera possível relacionar qualidades sensíveis (algo do âmbito da física) com figuras geométricas (algo do âmbito da matemática).

Podemos concordar ainda que é “também absurdo que, no caso de alguma outra coisa lhes pertencer, seja somente uma, como o duro a um indivisível e o quente a outro” (GC I.8 326a16-17), mas não pelos mesmos motivos. Aqui, Aristóteles critica a possibilidade de que os átomos só tenham como característica a figura, pois esta propriedade, ao não admitir contrários, não permite que os átomos se envolvam em ação e paixão. Por outro lado, se eles tivessem, além da forma geométrica, mais uma única propriedade (ou cor, ou peso, ou maciez, etc.), isto também seria estranho pois haveria átomos com naturezas diferentes (326a17),³⁴³ correspondentes aos gêneros das qualidades adicionais que eles portariam. Átomos leves e pesados não poderiam interagir com átomos quentes ou frios, nem estes com átomos verdes ou azuis. Segundo Hussey (2004, p. 258), o problema é que isso infringiria o princípio de similaridade que, segundo Aristóteles, teria sido postulado por Demócrito (GC I.7 323b10-15), fazendo com que coisas de natureza distinta atuassem umas sobre as outras.³⁴⁴

Mais adiante, Aristóteles se pergunta justamente por aquilo que serviria para distinguir a natureza dos átomos:

Além disso, aqueles sólidos terão todos uma única natureza ou diferirão uns dos outros, como se, por exemplo, nas suas massas, uns fossem ígneos e outros fossem terrosos? Com efeito, se houver uma natureza única para todos eles, o que será aquilo que os separa? Ou por que motivo não se tornam uma única coisa ao entrar em contato, como quando água entra em contato com água? Com efeito, nenhuma diferença há entre o posterior e o anterior. Por outro lado, se são diferentes, quais são as suas naturezas? É evidente que haverá que estabelecer tais naturezas como princípios e causas daquilo que ocorre, mais do que as figuras.

Além disso, se forem diferentes em natureza, tanto poderão exercer ação como ser afetados, ao entrar em contato recíproco. (GC I.8 326a29-b2)

Na crítica de GC I.8, Aristóteles parece misturar elementos de sua própria teoria com elementos da teoria atomista de forma alternada, mas sempre em desfavor dos atomistas. Em 326a14-17, a presença de uma propriedade além da figura é um problema

³⁴² Sobre a crítica de Aristóteles à teoria das superfícies, ver os itens II.1.a e II.1.b.

³⁴³ “[P]ois neste caso a sua natureza não seria algo único.”

³⁴⁴ Sobre este princípio, ver a seção IV.2.

porque faria com que os átomos tivessem natureza diferente. Mas isso, para Aristóteles, parece ir contra o princípio de similaridade estabelecido por Demócrito segundo *GC I.7 323b10-15*, pois se tiverem natureza diferente, os átomos não poderão agir uns sobre os outros e aí, segundo a teoria aristotélica, não poderão ser responsáveis pela mudança qualitativa no âmbito dos compostos. Já em *GC I.8 326b1-2* ocorre o inverso: se os átomos não tiverem propriedades além da figura, eles não terão diferenças qualitativas em sua natureza e, assim, não poderão atuar uns sobre os outros, não mais segundo o princípio de similaridade de Demócrito, mas segundo um princípio oposto, o de que é o dissemelhante que atua sobre o dissemelhante (*GC I.7 323b3-10*). Se os átomos não tiverem naturezas diferentes, sendo simplesmente corpos sólidos feitos do mesmo “material”, Aristóteles não vê razões para que eles não se fundam em uma única massa, como ocorre com a água. Não vê razões em termos, uma vez que ele já apresentou anteriormente a razão pela qual isso não acontece: sua impassibilidade. De novo, ele pode estar evocando o princípio de similaridade, esperando que, já que os átomos têm todos a mesma natureza, eles deveriam, então, agir uns sobre os outros e, portanto, se fundir. Mas o princípio de similaridade não é condição necessária e suficiente para ação e paixão, apenas condição necessária.³⁴⁵

Quanto à pergunta de *GC I.8 326a31-32*, “o que será aquilo que os separa?”, a resposta é: o vazio. O vazio não é a causa de os átomos não se fundirem, porque eles não se fundem pelo fato de serem impassíveis, mas uma vez que eles existem como multiplicidade, o vazio é aquilo que preenche os espaços deixados entre os átomos.

Talvez o problema da natureza única seja a identificação dos átomos com o pleno, que Aristóteles considera uma qualidade. Se os átomos têm uma única qualidade, eles não poderão ser, ao mesmo tempo, plenos e quentes, plenos e frios, etc. Mais uma vez, porém, bastaria recorrer ao fato de que os átomos, enquanto corpos, devem ter, necessariamente mais do que uma única propriedade. No entanto, também nisso, Aristóteles vê uma impossibilidade:

Mas será igualmente impossível que haja mais do que uma [afecção] em um único indivisível, pois, sendo indivisível, possuiria as afecções no mesmo [lugar], pelo que, se fosse afetado ao ser resfriado, igualmente enquanto resfriado exerceria alguma ação ou sofreria alguma outra afecção. O mesmo se verifica no caso das outras afecções, pois tanto aqueles que afirmam que os indivisíveis são sólidos como aqueles que afirmam que são superfícies incorrem de igual maneira nesta consequência: com efeito, não havendo vazio nos indivisíveis, estes não podem tornar-se nem mais raros nem mais densos. (*GC I.8 326a17-24*)

³⁴⁵ Ver abaixo, p. 197-198.

Se os átomos tivessem diversas propriedades, então eles teriam que ser divisíveis, pois um evento singular de ação e paixão só pode afetar uma única propriedade por vez, de modo que somente a parte do átomo relacionada àquela propriedade seria afetada a cada vez, deixando as outras partes intactas.³⁴⁶ Essa crítica parece problemática até do ponto de vista da teoria aristotélica. Aristóteles parece sugerir que a presença de múltiplas qualidades em um corpo exige que ele seja divisível e que cada qualidade deveria ser contada como uma parte. Em *Cael.* III.1 299a17-24, ele diz que algo divisível não pode estar presente em algo indivisível e que, além disso, todas as qualidades sensíveis são divisíveis por natureza, porque se aplicam a corpos sensíveis, que são divisíveis. O problema é que isso não faz sentido. Segundo o próprio Aristóteles, na mesma passagem, as qualidades são divisíveis de duas maneiras: segundo a espécie, como uma cor que se divide entre o branco e o negro, e por acidente, quando um corpo divisível tem uma cor e, portanto, também a sua cor se divide por ser aplicável a todas as partes de sua superfície. É por causa deste segundo modo de divisão das qualidades por acidente que ele considera que elas não podem ser aplicadas a indivisíveis. Mas se a divisibilidade neste sentido se dá por acidente, isto significa que ela não é necessária. Ou seja, se algo indivisível tiver uma cor, ela não será divisível *nele*, porque *ele* é indivisível. Na verdade, o argumento encontra-se ligeiramente deslocado. Certas qualidades — como cor e peso — demandam a existência de um volume para se manifestarem. Qualquer coisa que tenha volume é conceitualmente divisível em volumes menores ou mesmo em superfícies (em se tratando de sua superfície externa). Assim, de fato, a cor estará presente nestas diversas partes conceituais. A crítica de Aristóteles faria sentido se a indivisibilidade dos átomos fosse conceitual, como, por exemplo, se eles fossem pontos, mas este não é o caso. Os átomos têm uma forma geométrica, o que implica em um volume e um tamanho. Isso significa que eles poderiam receber propriedades que são divisíveis por acidente, ainda que eles mesmos não sejam divisíveis fisicamente.³⁴⁷

É como se, em *GC* I.8 326a17-20, Aristóteles estivesse dizendo que cada afecção de um corpo devesse ser relativa a uma parte distinta deste corpo, como se o calor não pudesse estar no mesmo lugar que o branco, o peso ou a dureza. O problema está nesta indistinção entre partes físicas de um corpo e partes conceituais. Quando dizemos que o leite é branco, isso não é o mesmo que dizer que o branco é uma parte do leite, nem que

³⁴⁶ Cf. HUSSEY, 2004, p. 258.

³⁴⁷ Sobre as diferenças entre divisibilidade conceitual e física, ver o item II.1.c.

o leite pode ser dividido fisicamente entre a substância do leite e o branco do leite. Mas, de fato, há um problema em relação à presença de qualidades contrárias em um mesmo corpo se ele não tiver partes. Uma barra de ferro, por exemplo, pode estar ao mesmo tempo quente e fria, quando alguém a aproxima do fogo. Ela estará quente na extremidade próxima ao fogo e fria na outra extremidade. Isso só é possível porque a barra é divisível em partes, ainda que não esteja dividida.³⁴⁸ Aristóteles parece estar preocupado com isso. Se um átomo não é divisível em partes, ele não pode ser ao mesmo tempo quente e frio como uma barra de ferro, pois não haverá uma parte que possa estar quente e outra que possa estar fria. Ou ele estará todo quente, ou estará todo frio.

O segundo exemplo (*GC* I.8 326a20-24) também se relaciona com a falta de partes no átomo. Um átomo não poderá ser mais nem menos denso do que outro porque, sendo uno e indivisível, ele não pode conter em si um vazio interno, por meio do qual ele possa se tornar mais raro ou mais denso. O problema com esses argumentos é que Aristóteles escolhe algumas qualidades sensíveis contrárias e, portanto, incompatíveis, que favorecem o seu ponto. No entanto, há uma porção de outras propriedades que não são incompatíveis entre si e nem incompatíveis com a indivisibilidade. Pelo contrário, há propriedades que são até mesmo necessárias do ponto de vista da indivisibilidade física, como solidez, dureza, a própria figura e o tamanho, das quais trataremos a seguir.

7. Tamanho, peso, massa e densidade

Vimos que um átomo tem uma figura, isto é, uma forma geométrica e que esta tem papel no modo como os átomos interagem. Átomos de mesma figura têm comportamentos semelhantes, como, por exemplo, os átomos esféricos, cuja característica mais pronunciada é o seu alto nível de mobilidade. Mas há uma questão que não é tão trivial quanto pode parecer à primeira vista: quantos tipos de átomos esféricos há? Um ou muitos? Ou, dito de outro modo: todos os átomos esféricos são idênticos entre si ou há diferentes tipos de átomos esféricos? Uma vez que os átomos são todos homogêneos a única coisa que poderia diferenciar dois tipos de átomos esféricos seria o seu tamanho. Aristóteles, com efeito, menciona o tamanho (*μέγεθος*) como diferença atômica no fragmento do tratado *SD* (*Simp. in Cael.* I.10 [279b12] 295.7-8), diferenciando-o, inclusive, da figura (*σχήμα*), o que sugere que nem mesmo em relação à figura há uma restrição de tamanho. Ou seja, nem mesmo em relação às figuras há uma

³⁴⁸ Cf. *Ph.* VI.4 234b10-20; *Ph.* VI.10 240b8-241a26.

restrição tal que para cada tipo de figura diferente deva haver apenas um único tamanho. Isso sugere, portanto, que há diferentes tamanhos para a figura esférica.

Há, porém, um problema adicional, que Aristóteles coloca em *GC I.8*:

Além disso, é absurdo que haja indivisíveis pequenos, mas não haja indivisíveis grandes. Com efeito, é razoável que as coisas maiores possam se fragmentar mais do que as pequenas, pois as primeiras, designadamente as grandes, decompõem-se facilmente, por colidirem com muitas outras. Mas por que motivo será a indivisibilidade, em geral, uma propriedade das coisas pequenas, mais do que das grandes? (*GC I.8 326a24-29*)

Não há razão *a priori* para não haver diferenças de tamanho entre os átomos e nem para que não haja átomos grandes, isto é, macroscópicos. É verdade que, de um modo geral, as coisas pequenas são mais difíceis de serem divididas, mas isso não significa que todas devam ter um mesmo tamanho mínimo. Por outro lado, os átomos são ditos invisíveis por causa do seu tamanho diminuto (*GC I.8 325a29-30*).³⁴⁹ Aristóteles, porém, apenas nos informa disso, sem fornecer uma explicação. Aliando essa afirmação à crítica citada acima de que não há razão para que não haja indivisíveis grandes, alguns comentadores tentam desvincular a invisibilidade dos átomos de seu tamanho. Para Charles Mugler (1966, p. 86-87, n. 1), por exemplo, a invisibilidade dos átomos é algo que depende do aparelho visual do observador, de modo que ela se torna relativa aos habitantes de cada mundo. Ele sugere (p. 88, n. 1), baseado num testemunho de Eusébio (*DK 68 A 43*) — que afirma que Demócrito, diferentemente de Epicuro, dizia que havia átomos bem grandes — que há, na verdade, átomos de todos os tamanhos espalhados pelos diferentes mundos. Em um mundo habitado por gigantes poderia haver átomos que, para eles, não seriam visíveis, mas que um membro da nossa espécie que conseguisse viajar até esse mundo poderia ver. Um outro testemunho, de Aécio (*DK 68 A 47*), sugere que seria possível haver átomos com a dimensão de um mundo.

Taylor (1999, p. 178) propõe uma interpretação um pouco diferente, que admite a possibilidade de átomos grandes (de tamanhos mensuráveis), mas afirma que eles ainda assim seriam invisíveis por causa do modo como funciona a visão no atomismo. A visão seria o resultado do contato entre partículas que emanam dos corpos compostos e atingem

³⁴⁹ Cf. *DK 67 A 29* e também *DK 68 B 11*, onde Demócrito explica que há um limite (de tamanho) a partir do qual as coisas não são mais acessíveis aos sentidos (não só à visão). É aí que entra em ação o conhecimento genuíno, que permite pensar a respeito de coisas mais sutis, dentre as quais, podemos inferir, aquelas que são menores do que o limiar dos sentidos. O fragmento não fala sobre átomos, mas se lido em conjunto, por exemplo, com o fragmento *DK 68 B 9*, pode-se concluir que é o conhecimento genuíno que permite pensar para além das convenções e “descobrir”, isto é, *conceber a hipótese* de átomos e vazio como a “verdade” subjacente a elas.

os órgãos dos sentidos.³⁵⁰ Deste modo, poderia haver um átomo tão grande quanto uma bola de basquete que, se não fizer parte de nenhum composto capaz de emitir partículas, ao passar diante dos nossos olhos, nos seria invisível. Ou seja, os átomos seriam invisíveis não por causa do tamanho diminuto, mas porque não emitem outros átomos capazes de afetar nossa visão. O problema com essa proposta é que um átomo grande como uma bola de basquete, mesmo não emitindo eflúvios, me seria perceptível indiretamente, pois bloquearia minha visão do que está por trás dele. Seria muito fácil aprender que tais bloqueios momentâneos da visão seriam o resultado da passagem de algo que não é perceptível por ela, resultando na percepção indireta de alguma coisa. Por outro lado, o fato de um fenômeno desse tipo não ser conhecido poderia ser meramente casual: não haveria, por acaso, no nosso mundo átomos grandes o suficiente para ocasioná-lo, mas isso não impediria que eles existissem em outros mundos, onde tal fenômeno seria efetivamente perceptível.

Denis O'Brien (1994, p. 695-696) rejeita a sugestão de átomos grandes e macroscópicos afirmando que ela se baseia numa atribuição anacrônica de elementos agregados ao atomismo por Epicuro, a saber a ideia de que os átomos são divisíveis em partes. Segundo essa versão, as formas (ou figuras) atômicas seriam finitas e dadas por uma combinação finita de partes.³⁵¹ Se fossem infinitas, uma vez que as partes têm grandeza, haveria a possibilidade de que, pela soma de infinitas partes, houvesse átomos de diferentes tamanhos.³⁵² O'Brien está implicando que a possibilidade de percepção tem relação com a presença de partes, mas eu não consigo enxergar relação entre essas duas coisas. Como vimos, a noção de que os átomos são indivisíveis porque não têm partes também pode ser considerada um anacronismo.³⁵³

Talvez o mais seguro seja considerar que os átomos são tão pequenos que mesmo sendo numericamente infinitos, continuam muito distantes do limiar da visão. Sendo as

³⁵⁰ Essas partículas que emanam são chamadas genericamente pelos autores antigos de eflúvios (ἀποροαί), termo que acabou adquirindo um caráter técnico. O termo ocorre em Empédocles (DK 31 B 109a) e é associado também aos atomistas (incluindo Epicuro). Com relação a Demócrito e Leucipo, porém, é difícil atestar o seu uso, pois ele não ocorre nos fragmentos. Taylor associa os eflúvios à noção democritiana de εἶδωλον (*imagem*; ver, por exemplo DK 67 A 29), que ele traduz por *films*, sugerindo que os εἶδωλα são partículas (e, portanto, átomos) diminutas que se desprendem dos compostos. Concordo com Taylor que os eflúvios sejam átomos, mas discordo que os εἶδωλα o sejam. Para mim, os εἶδωλα são imagens mentais que, quando são referentes a objetos externos, são formadas a partir do contato dos eflúvios com os órgãos dos sentidos (*cf.*, por exemplo, DK 68 B 166). Deixarei, porém, para outra ocasião uma discussão mais detalhada sobre a teoria dos εἶδωλα.

³⁵¹ Conforme a explicação de Lucrécio em *RN* I 599-634.

³⁵² Esse argumento contra a infinidade de formas aparece em Lucrécio (*RN* II 478-499). *Cf.* também D. L. X 55-56.

³⁵³ Ver o item II.1.c, acima.

grandezas infinitamente divisíveis, em qualquer intervalo de grandeza pode haver infinitas grandezas. Assim, os átomos podem ter infinitos tamanhos (dentro de um intervalo) sem se tornarem macroscópicos. Mas, de fato, isso não é *necessário* e Aristóteles tem razão ao dizer que não há nada que impeça a existência de indivisíveis grandes. Por outro lado, se Leucipo e Demócrito admitissem a existência de átomos macroscópicos, eles teriam o problema de ter que apontar um ou dar uma explicação de por que eles não poderiam fazê-lo. Penso que as explicações de Mugler e Taylor vão nesse sentido, mas me parece mais plausível supor que os atomistas simplesmente decidiram não incluir átomos macroscópicos em sua teoria. De todo modo, não se nega que os átomos possam ter diferentes tamanhos. E o tamanho dos átomos, por sua vez, parece ter um papel central na noção de peso.

A noção de peso na antiguidade é uma questão complexa. Denis O'Brien, que escreveu um verdadeiro tratado sobre a noção de peso em Demócrito (1981), explica como a noção de peso na antiguidade grega é diferente da nossa, ligada muito mais ao movimento do que a nossa ideia newtoniana de força.³⁵⁴ Ainda segundo O'Brien, como quase sempre ocorre com essas noções do âmbito da física, a teoria aristotélica será por muito tempo o paradigma geral, de modo que é preciso, ao analisar os testemunhos relativos ao peso em Demócrito, levar em conta que os autores que os referem provavelmente trabalham com uma noção se não aristotélica, ao menos derivada dela. Enquanto para nós o peso é uma força e leveza não se diz a não ser de modo relativo, para Aristóteles peso e leveza refletem tendências dos corpos simples de ter certo movimento: corpos pesados têm a tendência de se mover para baixo e corpos leves, a tendência de se mover para cima. Para nós, todos os corpos têm peso, ao passo que para Aristóteles, alguns têm peso, outros têm leveza (e não têm peso), e há ainda aqueles que apresentam ora um, ora outro, algo que ele chama de peso ou leveza relativos. Peso relativo, porém, é algo diferente do que nós entenderíamos hoje. Não se trata da comparação do peso de dois corpos (embora isso seja possível colateralmente), mas do tipo de movimento realizado pelos corpos simples intermediários (água e ar) quando não estão em sua região

³⁵⁴ O tratado de O'Brien (insisto que é um tratado e não um simples *essay*, como ele o denomina) trata de forma, se não exaustiva, ao menos bastante intensiva e detalhada o problema do peso em Demócrito, cobrindo todos os testemunhos disponíveis, de Aristóteles, passando por Teofrasto, até os comentadores tardios. Ele organiza o tratado de modo a reconstruir gradativamente a noção de peso (e outras noções auxiliares) e, por causa disso, é difícil citar passagens específicas, pois, por vezes, a noção completa só será apresentada de forma definitiva no final. Indicarei, portanto, as páginas mais conclusivas e cruciais, remetendo o leitor ao próprio tratado caso deseje entender o percurso completo do autor.

natural. Se a água está na região da terra, ela tende a se deslocar para cima e, portanto, apresentam um movimento semelhante ao movimento do fogo tendo, portanto, leveza. Porém, se a água estiver na região do ar ou do fogo, ela apresentará um movimento para baixo (em direção ao centro), que é o movimento característico do peso. O mesmo vale para o ar, mas de modo invertido: o ar tende a se deslocar para baixo (ou seja, tem peso) somente quando se encontra na região do fogo e se desloca para cima (ou seja, tem leveza) quando está nas regiões da água e da terra.³⁵⁵

É, porém, possível dizer que um corpo é mais leve ou mais pesado que outro, mais ou menos do mesmo modo que nós o dizemos, e isso envolve a velocidade que este corpo pode desenvolver em seu deslocamento para seu lugar natural, o que, por sua vez, envolve o seu tamanho. Tomando dois corpos leves — que se movem, portanto, para cima — o maior deles se moverá mais rapidamente para cima do que o outro e será, portanto, mais leve. Para Aristóteles, portanto, se os átomos não tiverem um movimento natural para baixo, não será possível dizer que eles têm peso.³⁵⁶ Por outro lado, em relação à nossa concepção moderna de peso, dentro de um mundo, diríamos que os átomos têm, sim, peso, porque, sendo corpos, eles têm uma massa e, tendo massa, eles têm peso.³⁵⁷

Vejamos, porém, primeiro, o que Aristóteles diz sobre o peso dos átomos:

Demócrito diz que cada um dos indivisíveis é tanto mais pesado quanto maior é a sua preponderância (κατὰ τὴν ὑπεροχὴν), pelo que é claro que também será mais quente. (GC I.8 326a9-11)

De saída já nos deparamos com uma dificuldade. O que Aristóteles quer dizer com κατὰ τὴν ὑπεροχὴν, que normalmente se traduz por *preponderância*? O problema desta expressão (que ocorre também com o termo ‘preponderância’, de modo que a tradução é bastante precisa), é que ela demanda um referente: preponderância de quê? O que é preponderante nos átomos que determina o seu peso? Para Cherniss (1935, p. 97-98, n. 412), preponderância deve ser entendida inicialmente como o excesso de qualquer qualidade que defina determinado tipo de átomo (no caso do átomo esférico, por exemplo,

³⁵⁵ Cf. O'BRIEN, 1981, p. 6-15.

³⁵⁶ A doxografia fornece opiniões conflitantes sobre a atribuição ou não de peso aos átomos. Além de Aristóteles, Teofrasto (*Sens.* 61, 68, 71 [DK 68 A 135]) e Simplício (*in Ph.* VIII.9 [265b17] 1318.33-1319.15 [DK 68 A 58]; *in Cael.* III.1 [299a25] 569.5-9, IV.4 [311b13] 712.27-31 [DK 68 A 61]) afirmam que sim, os átomos têm peso. No campo oposto, temos um testemunho que remonta a Aécio, que diz que o primeiro atomista a atribuir peso aos átomos foi Epicuro (DK 68 A 47), pois foi ele o primeiro a atribuir aos átomos um movimento natural de cima para baixo. A maior parte dos comentaristas modernos, porém, rejeita este testemunho. O'Brien (1994, p. 696) vê nele a ocorrência de anacronismo, pois Aécio estaria assumindo como verdadeira a teoria aristotélica de que o peso é ligado ao movimento natural de cima para baixo, o que só é admitido por Epicuro.

³⁵⁷ Cf. CHERNISS, 1935, p. 211, n. 253.

o ser quente). Neste caso, na relação entre diferentes átomos esféricos, se sua qualidade definitiva for ser quente, então os átomos mais quentes (numa comparação quantitativa da preponderância desta qualidade) seriam os mais pesados.³⁵⁸ No entanto, nada disso faz sentido para os átomos, pois eles não possuem qualidades sensíveis. Sendo assim, segundo Hussey (2004, p. 257), é preciso interpretar preponderância como um excesso, o que, por sua vez, envolve uma quantidade. A única quantidade que pode ser associada a um átomo individual é sua grandeza, ou tamanho. E, uma vez que os átomos são homogêneos, tamanho implica em volume.³⁵⁹ Demócrito poderia dizer, então, que os átomos com *excesso* de volume seriam mais pesados. Isso é bem fácil de compreender, já que os átomos são homogêneos e, portanto, não têm diferenças de densidade que pudessem implicar em diferenças de peso para átomos de mesmo volume. Entretanto, em *Cael.* III.1 299b7-14, Aristóteles insiste que, se algo é pesado, ele deve ser necessariamente ou duro ou macio, o que equivale a dizer que ele deve ser mais ou menos denso. Mas se algo for macio ou mole ele poderá facilmente ser dividido e, portanto, um átomo macio não seria indivisível. O átomo, portanto, se for pesado, deve ser absolutamente duro e absolutamente denso, isto é, ter dureza e densidade máximas, o que implica em ausência de vazio interno (e, portanto, de divisibilidade).

Resta, porém, um problema. Até aqui solucionamos uma questão importante, mas que não resolve completamente o problema do peso. Dizer que o peso dos átomos tem relação com o seu tamanho indica que os átomos têm peso e fornece uma explicação para eventuais diferenças de peso entre tipos atômicos. Essa afirmação, no entanto, não diz nada a respeito do que significa para um átomo ter peso. Vimos que, para Aristóteles, peso implica necessariamente num movimento de cima para baixo. Isso faz sentido se pensarmos que as coisas que dizemos serem pesadas efetivamente se deslocam de cima para baixo quando as soltamos no ar. Vem daí que, se os átomos são homogêneos e, portanto, não têm as diferenças que constituem os quatro elementos, eles teriam, para Aristóteles, que apresentar um único tipo de movimento natural e Aristóteles concede que

³⁵⁸ Cf. RASHED, 2005, p. 41, n. 8.

³⁵⁹ Cf. *Cael.* IV.2 309a1-2 (DK 68 A 60) e a explicação de Teofrasto em *Sens.* 61, 68, 71 (DK 68 A 135), que relaciona o peso dos átomos ao seu tamanho e o dos compostos à sua densidade (proporção de pleno e vazio). Giardina (2008, p. 166, n. 344), porém, considera que a interpretação de Teofrasto está incorreta pois *preponderância* (κατὰ τὴν ὑπεροχὴν) nesta passagem não teria sentido espacial. De fato, preponderância não tem necessariamente de imediato um sentido espacial, podendo ser relacionada a princípio com qualquer qualidade. Entretanto, como os átomos não têm qualidades, a única coisa que lhes resta para que sejam preponderantes em relação uns aos outros é o tamanho. Teofrasto pode até estar interpretando Aristóteles incorretamente (se é que ele está remetendo a esta passagem), mas ele não está longe de compreender a noção de peso em Demócrito. Cf. O'BRIEN, 1981, p. 43-48.

este seja o movimento de cima para baixo, ainda que os átomos não tenham um lugar natural no centro do cosmos como o elemento terra.³⁶⁰ No entanto, isso entra em conflito com a noção de que o movimento dos átomos é aleatório, sem direção definida *a priori*. Como, então, conciliar a ideia de que os átomos se movem de modo caótico com o fato de que, ao menos os compostos, que são as coisas em relação às quais nossos sentidos nos oferecem a experiência do peso, se movem para baixo (isto é, têm peso)? O que está implícito neste raciocínio é a noção de que o movimento dos compostos é derivado do movimento dos átomos que o compõem e que deveria haver uma correlação entre o movimento desses átomos e o movimento do composto. Por essa lógica, se há peso, no caso dos compostos, então também os átomos deveriam mover-se para baixo, ao menos no interior de um mundo.³⁶¹ Esta qualificação — *ao menos no interior de um mundo* — introduz uma outra questão que é saber se os átomos têm peso apenas no interior de um mundo ou se eles o têm sempre, mesmo vagando pelo espaço entre os diferentes mundos.

Diante deste problema, Cyril Bailey (1928, p. 143-146) sugere que os átomos em si não têm peso, mas o adquirem quando se envolvem em um turbilhão cosmogônico devido ao seu tamanho (os átomos maiores tendem a se concentrar no centro, enquanto que os menores tendem a ser expulsos para a periferia do turbilhão). O peso, então, na leitura de Bailey, seria uma espécie de fenômeno secundário, resultante da performance dos átomos no interior do turbilhão, e não uma propriedade atômica. Em consequência, para Bailey, fora do turbilhão não haveria qualquer manifestação disto que nós entendemos por peso.³⁶² Compatível com a explicação de Bailey é a de Graham (2006, p. 272-275), que oferece uma sugestão interessante sobre como poderia se produzir uma espécie de gravidade em um mundo atomista a partir da forma dos turbilhões (uma espécie de toróide)³⁶³ e da movimentação dos átomos no interior dos turbilhões.³⁶⁴ Os turbilhões seriam análogos a uma tempestade (como um furacão), na qual as coisas que estão nas bordas se movem mais rapidamente do que as que se encontram próximas ao centro. Além disso, haveria um fluxo circular de átomos mais leves que inicialmente se dirigiriam para

³⁶⁰ Cf. O'BRIEN, 1981, p. 144-146.

³⁶¹ Ver, por exemplo, Zeller, que defende que a causa do movimento dos átomos é uma queda de cima para baixo e que esta é a origem do seu peso (ZELLER-MONDOLFO-CAPIZZI, 1969, p. 195-197), como ocorre em Epicuro. Furley (1987, p. 150-151) concorda que o peso é uma tendência de movimento para baixo, mas rejeita a assimilação de Zeller entre o atomismo de Leucipo e Demócrito e o de Epicuro.

³⁶² Cf. também TAYLOR, 1999, p. 180-181.

³⁶³ Forma popularmente conhecida como *rosquinha*.

³⁶⁴ Cf. também TAYLOR, 1999, p. 181-182.

baixo, exercendo uma espécie de pressão sobre os átomos maiores (que por terem mais massa encontram mais resistência ao movimento). É esta pressão que faria com que os átomos maiores tendessem a permanecer no centro e que funcionaria como uma espécie de gravidade. Numa espécie de reação newtoniana, os átomos maiores, concentrados no centro, exerceriam uma pressão contrária sobre os átomos menores e mais leves que após os choques com os átomos maiores do centro, seriam expelidos para a periferia e sugados novamente por cima do turbilhão.³⁶⁵

O'Brien rejeita (1981, p. 158-159) a ideia de Bailey de que os átomos não têm peso como uma propriedade primária. Ele se baseia nos diversos testemunhos de que os atomistas afirmavam que os átomos tinham peso. O'Brien reconhece, porém, que é preciso abrir mão da ideia de que o peso reflita exclusivamente uma tendência de movimento para baixo, do contrário, não será verdade que os átomos têm peso mesmo fora de um cosmos. Será preciso, então, encontrar o que ele chama de “expressões alternativas de peso” para os átomos (p. 181-182). Tais expressões podem estar na força do impacto nas colisões entre átomos e se refletir na velocidade do movimento dos átomos. A influência do peso poderia ser direta — átomos mais pesados se moveriam mais rapidamente — ou indireta — átomos que sofressem o impacto de átomos mais pesados ganhariam velocidade. Ora, se o peso é determinado pelo tamanho, isso equivale a dizer que átomos maiores ou são mais velozes, ou são mais *preponderantes* em afetar a velocidade dos outros quanto maior for o seu tamanho. Se pensarmos deste modo, substituindo peso por tamanho, será preciso reconhecer que esse tipo de explicação (especialmente a indireta, que demanda a mediação das colisões) aponta na direção da noção de inércia, o que nos autoriza a pensar em uma noção de massa, como sugere Taylor (1999, p. 182-183). Faz sentido pensar que os antigos chamariam isso de *peso*, pois essas distinções (massa, inércia) são technicalidades introduzidas na modernidade por pensadores como Galileu e Newton. Eu diria que O'Brien insiste em chamar isso de peso para ser coerente com uma terminologia que os antigos utilizavam, mas que é bem provável que o melhor modo de a traduzir para um leitor contemporâneo seja apelar para uma noção de inércia. Já a ideia de massa não chega a ser tão necessária porque a homogeneidade dos átomos acaba por torná-la supérflua. Se todos os átomos são

³⁶⁵ Cf. DK 67 A 24. Este movimento também explicaria o fato de a terra ser plana. Os átomos pesados se localizariam na base inferior do toro (no centro do *furo* da rosquinha) e os átomos leves seriam expelidos lateralmente e reabsorvidos por cima, gerando a forma toróide do turbilhão. Esta explicação é interessante também porque consegue explicar a presença de átomos leves nas partes baixas de um mundo.

constituídos do mesmo material, então o que interessa é o seu volume, porque a densidade é a mesma; e, pelo mesmo motivo, como vimos, volume equivale a tamanho.

No fim das contas, me parece que O'Brien não está tão distante da proposta de Bailey (em especial quando ela tem o aporte da proposta de Graham) quanto ele pensa estar no que se refere a ideia de peso como fenômeno secundário. Não é que o peso seja uma “mera aparência”. Ele existe e pode ser experienciado, mas é derivado do tamanho dos átomos e do modo como as coisas se comportam no interior de um cosmos. Fora de um cosmos não há peso como há dentro, mas o tamanho dos átomos (que é o que determina a sua expressão de peso) tem o mesmo tipo de efeito quando um átomo se choca contra outro: o modo como eles se afetam mutuamente é dependente do tamanho, sendo que aqueles que são maiores causam maior impacto nos demais, num efeito muito próximo daquilo que entendemos por inércia.

Falamos até aqui dos átomos individualmente. Quanto aos compostos, Aristóteles dá uma boa explicação para o seu peso em *DC*:

Para os que falam de sólidos, é mais fácil dizer que o maior dentre eles é o mais pesado. Quanto aos compostos, dado que não parece que cada um deles se ajuste a esta regra — pois vemos que muitos deles são mais pesados mesmo sendo menores em volume (ὄγκον), como, por exemplo, o bronze comparado com a lã — alguns creem e sustentam que a causa é outra; com efeito, dizem que o vazio encerrado nos corpos os torna leves e faz com que às vezes os maiores sejam mais leves, pois contêm mais vazio. É por isso, com efeito, que corpos compostos por um número igual, ou mesmo menor, de sólidos são maiores em volume (ὄγκον).³⁶⁶ E, de um modo geral, eles dizem que a causa de todas as coisas que são leves é a presença maior de vazio.

É deste modo, pois, que falam, mas é necessário acrescentar à sua explicação que não somente aquilo que contém mais vazio é mais leve, mas também aquilo que contém menos sólido, pois se tiver excesso nesta proporção, não será mais leve. Por isso, com efeito, dizem também que o fogo é o corpo mais leve, porque tem maior quantidade de vazio. Disso resultará que uma grande quantidade de ouro que contenha mais vazio [que uma pequena quantidade de fogo] será mais leve, a não ser que tenha também uma quantidade muitas vezes maior de sólido. (IV.2 309a1-18 [DK 68 A 60])

O peso dos átomos seria diretamente proporcional ao seu volume, já que eles são materialmente uniformes. Os compostos, por outro lado, dependeriam da relação entre a quantidade de sólido (τὸ στερεόν), isto é, de átomos, e a quantidade de vazio interno em sua composição. Trata-se, portanto, de uma questão de densidade. A leveza dos compostos seria explicada pela densidade relativa entre eles. Quanto mais vazio interno, menos denso se tornaria o composto e, portanto, mais leve do que um composto de igual

³⁶⁶ O termo ὄγκον pode ser traduzido tanto por *volume* quanto por *massa*, ou mesmo *porte*. Neste contexto, porém, é evidente que Aristóteles se refere a coisas que mesmo tendo maior volume pesam menos, o problema clássico do peso.

volume, porém menor quantidade de vazio interno. Essa explicação também resolve o paradoxo de que nem sempre o menor corpo é o mais leve.³⁶⁷

Apesar de Aristóteles deixar claro que se trata da noção de peso nos compostos e ter mencionado sólidos (τὰ στερέα) no plural em 309b1, esta explicação, em termos de densidade como uma proporção (ἀναλογίας) entre sólido (τὸ στερεὸν, no singular) e vazio, tem ares monistas. Sólido aqui poderia ser substituído por pleno, sem prejuízo de sentido, o que remete imediatamente a *Metaph.* A.4 985b4-14. Sólido e vazio são articulados exatamente do mesmo modo que o raro e o denso dos monistas:

E, assim como os que conceberam como uma única coisa a essência subjacente — e geraram as demais pelas modificações dela, considerando o raro e o denso como princípios das modificações — também eles, do mesmo modo, afirmaram que as diferenças são causas das demais coisas. (985b10-14 [DK 67 A 6])³⁶⁸

De fato, a passagem de *DC* que vimos acima serviria muito bem para ilustrar em que sentido os princípios atomistas — o pleno e o vazio — funcionam de modo semelhante aos princípios monistas — o raro e o denso.³⁶⁹

Mas por que certos corpos são mais densos do que outros? Uma explicação pode ser extraída de Teofrasto (*Sens.* 62 [DK 68 A 135]), que indica que a dureza dos compostos tem a ver com sua estrutura interna ou configuração. O ferro tem estrutura interna irregular, quando comparado ao chumbo, cuja estrutura é regular. Por causa de tal estrutura, o ferro admite mais vazio interno, logo é mais leve. Porém, justamente por causa da regularidade de sua estrutura, o chumbo permite que os seus átomos tenham mais mobilidade, o que o torna mais maleável. Já o ferro, por permitir uma menor mobilidade, é mais duro. A configuração dos compostos (seu ῥυσμός), depende de uma conjugação de diferenças: a forma dos átomos (os ῥυσμοὶ deles) e seus tamanhos e as possibilidades de ligação entre eles (dadas por entrelaçamento e repulsão).³⁷⁰ O fogo é o composto mais bem explicado do ponto de vista de sua estrutura interna. Ele é bastante

³⁶⁷ Cf. MOREL, 1996, p. 78-80; e TAYLOR, 1999, p. 180. Nesta passagem também está implícita uma outra questão estranha que surge da concepção de peso de Aristóteles. Ao dizer que o vazio nos corpos é o que faz eles serem mais leves, ele pode estar sugerindo implicitamente, como entende Cherniss (1935, p. 212-213), que o vazio poderia ser algo que tem a tendência de se mover para cima (que é o que significa ser leve na teoria aristotélica). Neste sentido, o vazio poderia ser visto como algo absolutamente leve e o pleno ou sólido como algo absolutamente pesado. O problema de se atribuir uma tendência de movimento ao vazio é que isso faz com que ele deixe de ser um espaço e passe a ser algo que tem propriedades, e não quaisquer propriedades, mas a de ter um certo tipo de movimento natural, o que faria dele um tipo de corpo. Tenho dúvidas, porém, se Aristóteles chegaria ao ponto de interpretar o vazio desta forma.

³⁶⁸ Tradução modificada.

³⁶⁹ Sobre as aproximações que Aristóteles faz entre o atomismo e um certo tipo de monismo de caráter jônico, ver a seção IV.5 e também GOMES, 2017a.

³⁷⁰ Sobre essas diferenças, ver as seções III.4 e III.5.

leve (Simp. *in Cael.* IV.4 [311b13] 712.27-31 [DK 68 A 61]) e, segundo Teofrasto, é composto de (ou predominantemente de) átomos esféricos (*Sens.* 71 [DK 68 A 135]),³⁷¹ átomos bastante móveis e de difícil entrelaçamento por causa de sua geometria. A alma também é formada por átomos esféricos, mas parece ter uma maior quantidade de vazio do que o fogo, o que a torna sutilíssima.³⁷²

O rearranjo dos átomos requer o vazio que também tem papel na ação e na paixão, que se dá, segundo Aristóteles, “através do vazio” (διὰ τοῦ κενοῦ, *GC* I.8 325b3). Διά mais genitivo comporta tanto um sentido espacial quanto um sentido instrumental. No primeiro sentido, o vazio seria apenas uma espécie de palco onde afecções seriam provocadas nos átomos por meio do contato entre eles.³⁷³ Isso, por sua vez, seria contraditório com a noção de que os átomos são impassíveis. Mas διὰ τοῦ κενοῦ, tomando agora o sentido instrumental, também não pode se referir a um suposto papel ativo do vazio atuando sobre os átomos, que seriam afetados por ele. O papel do vazio no rearranjo da estrutura interna dos compostos é tanto como aquilo em que os átomos se movem, como também o de um elemento constitutivo dela. O vazio não é nem meramente um cenário no qual se desenrola o drama da ação e da paixão somente entre átomos que se encontram (quando ocorre o contato), nem tem uma capacidade de agir sobre os átomos que são impassíveis. Mas como *vazio interno* aos compostos ele tem um papel fundamental no processo de ação e paixão dos compostos. Aristóteles está certo ao negar que haja ação e paixão no âmbito dos princípios atomistas que ele reconhece: os átomos são impassíveis e o vazio, como um não-ser incorpóreo também não pode ser exatamente afetado (ele não tem partes). No entanto, como veremos, é preciso incluir entre os princípios dos corpos compostos o movimento (velocidade e trajetória) dos átomos no interior do composto. E o composto é formado da integração desses três princípios. É porque um composto tem vazio interno que ele pode ser afetado por outros compostos quando postos em contato. A mudança no volume do vazio interno acarreta uma modificação na estrutura interna do composto, o que, por sua vez, afeta o movimento interno dos átomos, que permanecem impassíveis. A paixão — e, conseqüentemente, as qualidades e propriedades dos compostos no atomismo — é, portanto, uma característica

³⁷¹ Cf. *Cael.* III.4 303a14 (DK 67 A 15).

³⁷² Cf. *de An.* I.2 405a5-6 (DK 68 A 101).

³⁷³ Cf. MOREL, 1996, p. 89, que chama a atenção para o problema de se compreender o vazio apenas como espaço.

relativa.³⁷⁴ Nela está em jogo uma articulação entre os princípios, semelhante à que ocorre em relação à densidade e que pode ser utilizada para explicar o peso e a maleabilidade relativa dos compostos.

8. O movimento dos átomos

Na pesquisa de Aristóteles em *Metafísica A* sobre a presença das quatro causas nas teorias de seus predecessores, os atomistas são incluídos entre aqueles cujos princípios e causas são estritamente materiais. Embora ele reconheça que o vazio tem alguma função na composição dos corpos sensíveis — como o papel de viabilizar a paixão e o seu papel na densidade — somente os átomos têm direito ao status pleno de princípios, elementos e causas materiais. O vazio, quando muito, é uma espécie de cenário para a atuação dos átomos. As três diferenças que Aristóteles traduz como como figura, ordem e posição, dizem respeito única e exclusivamente aos átomos: sua forma geométrica, sua distribuição no composto e sua posição relativa no encaixe de uns com os outros deveriam ser responsáveis por todas as diferenças percebidas nos corpos sensíveis. Naturalmente, a teoria assim concebida falha, porque essas três diferenças estão longe de ser suficientes para dar conta da complexidade dos fenômenos sensíveis.

Vimos, porém, como o movimento dos átomos está implicado nos termos originalmente utilizados pelos atomistas para exprimir as diferenças — ῥυσμός, διαθιγή e τροπή. Vimos também como os termos que Aristóteles escolhe para traduzir esses termos autóctones do atomismo — σχῆμα, τάξις e θέσις — têm em comum o fato de descreverem diferenças estáticas e, portanto, suprimirem o aspecto dinâmico presente nos termos originais. Tal caráter dinâmico só existe porque os átomos têm movimento. É justamente o fato do movimento atômico que permite aos atomistas explicar as mudanças que ocorrem no âmbito dos corpos sensíveis sem a necessidade de recorrer a um mecanismo de ação e paixão no nível atômico. Aristóteles evidentemente rejeita essa solução e dá pelo menos dois motivos. O primeiro é o requisito sinequista que ele impõe à química: a inteligibilidade dos fenômenos de mudança no âmbito sensível depende da ocorrência contínua de processos de mudança idênticos até o âmbito mais elementar.³⁷⁵ O segundo é o problema da origem do movimento dos átomos:

Além do mais, qual será o seu motor? Com efeito, se o motor for diferente deles, eles serão suscetíveis de ser afetados. Em contrapartida, se cada um for motor de si próprio,

³⁷⁴ Cf. MOREL, 1996, p. 92.

³⁷⁵ Sobre o conceito de sinequismo, ver a seção I.6.

ou será divisível, em parte movendo e em parte sendo movido, ou possuirá contrários a respeito de um mesmo aspecto, e a matéria será uma não apenas em número como também em potência. (GC I.8 326b2-6)

Aristóteles tem dificuldade em aceitar que o movimento eterno dos átomos é uma premissa da física atomista. Ele insiste em impor ao atomismo o princípio anacrônico de que tudo o que se move é movido, isto é, de que todo movimento é, de algum modo forçado. A única forma na qual ele concebe o movimento dos átomos é assumindo que haja uma causa externa responsável por iniciar uma cadeia de choques. O resultado disso é que o movimento não seria eterno, mas teria sido iniciado em algum ponto.

Há uma aparente inconsistência em Simplício a respeito do movimento dos átomos. Em seu *Comentário à Física de Aristóteles*, ele diz a certa altura que Demócrito diz serem os átomos naturalmente imóveis e que eles são postos em movimento através do choque (I.2 [184b18] 42.10-11 [DK 68 A 47]). Entretanto, anteriormente, no mesmo livro, ele mencionara uma passagem das *Opiniões físicas* de Teofrasto onde este afirma justamente o oposto: que é da natureza dos átomos estar sempre em movimento (I.2 [184b15] 28.8-9 [DK 67 A 8]). Aristóteles diz o mesmo em várias passagens (como *Cael.* III.2 300b8 [DK 67 A 16] e *Metaph.* Λ.6 1071b31-34 [DK 67 A 18]). Segundo Morel (1996, p. 47), na passagem aparentemente inconsistente, o que Simplício está fazendo é negar que os átomos tenham um *movimento natural* no sentido aristotélico desta expressão, isto é, um movimento vinculado a um lugar natural. Sendo assim, o único tipo de movimento que lhes resta (no quadro da teoria aristotélica do movimento) é o movimento forçado, daí a atribuição da origem do movimento dos átomos ao choque, que produz um movimento forçado. Essa ideia de átomos que não se movem por si mesmos se aproxima ainda mais dos requisitos da doutrina eleática, mas, em contrapartida, demanda a existência de uma causa externa para o movimento. Vem daí a interpretação do vazio como *causa* do movimento.³⁷⁶

Na interpretação de Aristóteles, o vazio, além de solucionar o problema da multiplicidade, seria uma resposta ao veto eleata ao movimento (GC I.8 325a2-6, 23-25): dado que o ser se move, ele necessita de um espaço sobre o qual possa se deslocar. O vazio seria, então, definido a partir do movimento. Para Morel (p. 64-65), é, de fato,

³⁷⁶ Em *Ph.* IV.8 214b28-29, Aristóteles parece indicar que διὰ τὸ κενόν seja, se não uma fórmula autóctone dos atomistas, pelo menos, que eles utilizariam διὰ + um termo indicando o vazio para se referir ao movimento dos átomos. De qualquer modo, ele considera que essa fórmula só pode se referir a um sentido espacial de vazio no qual os átomos se movem. Mesmo que ele admita que os atomistas entendiam o vazio como causa, ele somente pode entender essa causa como uma condição necessária. Cf. MOREL, 1996, p. 64.

possível dizer que o vazio tem alguma responsabilidade causal no movimento dos átomos, mas ele certamente não é a única causa. Ele considera que a noção de vazio não pode se restringir meramente à ideia de espaço, como pretende Aristóteles,³⁷⁷ mas admite que a condição do vazio como causa é paradoxal. Embora ele seja claramente anterior ao choque (um dos candidatos a causa do movimento), não é claro que o vazio seja anterior ao movimento. Talvez o mais correto seja dizer que ele lhe seja simultâneo. Ele também não pode ser anterior aos átomos, pois estes não são mais do que o vazio e vice-versa.³⁷⁸ O que podemos dizer então, segundo Morel, com alguma segurança, é que haveria uma correlação ontológica irreduzível entre átomos, vazio e movimento (1996, p. 65).

Solmsen, por sua vez, afirma que a relação entre vazio e movimento é essencial na teoria atomista e remete a uma série de testemunhos, todos de matriz peripatética (1960, p. 136, n. 74).³⁷⁹ Ainda que essa relação possa ser entendida no sentido de *causa* — um sentido mais próximo do que poderíamos chamar de *condição de possibilidade* (ou seja, sem o vazio não há movimento) — Solmsen toma o cuidado de lembrar que o conceito de causa para Demócrito é provavelmente distinto do conceito aristotélico.³⁸⁰ Dumont, porém, defende (1983, p. 45-49) que o vazio é causa — necessária e suficiente — do movimento dos átomos. Ele se vale de uma passagem em que Aristóteles utiliza a fórmula $\delta\acute{\iota}\alpha$ mais acusativo (*Ph.* VIII.9 265b25 [DK 68 A 58]) e explica que tal uso não designa a noção de espaço, mas exclusivamente a noção de causa. Além disso, ele aceita a ideia aristotélica de que os átomos não podem ter movimento por si mesmos e que o movimento necessita de uma causa externa, algo que eu considero uma imposição anacrônica a partir do aristotelismo.

Ou seja, (se se quiser forçar a linguagem das quatro causas aristotélicas) o vazio, definitivamente, não é causa eficiente para os atomistas, mas talvez possa ser enquadrado

³⁷⁷ Cf. *Ph.* IV.6 213a27-29; IV.7 214a18-19, 28-31.

³⁷⁸ Cf. *Metaph.* A.4 985b7-9 (DK 67 A 6), onde Aristóteles reporta que “o-que-é não é mais do que o-que-não-é”. A anterioridade do vazio só se observa lexicalmente, como diz Morel (1996, p. 65), na formação de uma das designações dos átomos, $\delta\acute{\epsilon}\nu$ (que pode ser traduzido como *algo*), que é derivada do termo $\mu\eta\delta\acute{\epsilon}\nu$ (*nada*), uma das designações do vazio, segundo Plutarco (*Adv. Colot.* 4 1108f [DK 68 B 156]).

³⁷⁹ DK 67 A 7 (GC I.8 324b35-325a6, 325a23-b11, b24-33; *Sobre Melisso, Xenófanes e Górgias* [doravante MXG] 6 980a7-8; *Phlp. in GC* I.8 [325a32] 158.26-159.3, [325b6] 160.10), DK 68 A 58 (*Ph.* VIII.9 265b24-26; *Simp. in Ph.* VIII.9 [265b17] 1318.33-1319.5) e DK 68 A 165 (*Alex. Aphr. Quaest.* II.23 72.28-73.11, que trata da atração do ferro pelo ímã e do papel que o vazio teria na mobilidade dos átomos neste contexto).

³⁸⁰ “That Democritus, if he spoke at all of the void as cause of movement, used the concept of cause in a different sense, Aristotle is unwilling to perceive.” (SOLMSEN, 1960, p. 137). Ele complementa: “At least not in [*Ph.* IV.8] 214b12ff.; for a somewhat different attitude see [IV.7 214]a24f.” (p. 137, n. 79).

como um certo tipo de causa material, o que, de fato, ocorre em *Metaph. A.4*, onde o vazio é chamado de elemento.

Para Alexandre de Afrodísias (*in Metaph. A.4* [985b19] 36.21-25 [DK 67 A 6]), se o movimento dos átomos for causado por choques, ele será forçado e deverá haver um movimento inicial, além de uma causa externa anterior ao primeiro choque. O comentário de Alexandre deixa claro que Aristóteles compreendia a ideia de movimento dos atomistas. Em *Cael. III.2* 300b8-11 (DK 67 A 16), Aristóteles reprova os atomistas por não definirem o movimento natural dos corpos primeiros que se movem “no vazio e no infinito”. Isso deixa claro que o vazio é infinito e indiferenciado, de modo que nele não podem existir as diferenças de que Aristóteles necessita para definir os lugares naturais e as posições finais de repouso de seus elementos. Sendo assim, a única alternativa que resta é que os átomos se movam sempre, sem início e sem fim. E é justamente isso que a noção de choque pressupõe. O choque altera uma trajetória e uma velocidade pré-existentes.

Furley (1987, p. 149-150) e Taylor (1999, p. 163, 180-181), porém, consideram adequado falar em uma *causa* para o movimento dos átomos e que esta causa são os choques. Segundo esses autores, os atomistas não veriam problema com cadeias causais infinitas, uma vez que o próprio universo é eterno e infinito, de modo que sempre haveria um átomo em algum lugar cujo choque originaria o movimento deste outro átomo. Essa explicação, porém, não me soa suficiente não apenas por causa das eventuais críticas aristotélicas, mas porque a não preocupação com cadeias causais infinitas me soa inconsistente com a própria postulação de corpos indivisíveis, que não têm outra razão de ser a não ser a de interromper uma cadeia causal infinita. Essa proposta, ainda que infrinja o veto aristotélico a cadeias causais infinitas, me soa aristotelizante, pois exige que o movimento dos átomos seja causado. A solução, que é insinuada pela própria perplexidade de Aristóteles, deve ser pensar o movimento como propriedade. Isso pode ser uma herança jônica mediada por Heráclito. Os choques não são a causa do movimento, mas causa de alterações em características secundárias do movimento como trajetória, direção e velocidade.³⁸¹ Nesse sentido, não há negligência com respeito a cadeias causais infinitas. O problema de recompor a trajetória de um átomo particular simplesmente não se coloca: ela não tem utilidade prática e nem produz efeito algum. A história particular

³⁸¹ Chamo-as de secundárias porque, embora todo movimento possua essas propriedades, considero que o movimento em si é mais do que a soma delas.

de um único átomo não tem efeito causal em sua performance atual, exceto no fato de ele estar aqui agora, e não em outro lugar.

Outra alternativa é supor que o átomo seja, ele mesmo, a causa de seu movimento. Para Aristóteles, porém, se cada átomo individualmente for causa de seu próprio movimento, isso significará que eles terão ao menos duas partes, uma que move e outra que é movida. Mas se for este caso, então eles serão divisíveis.³⁸² O tipo de movimento que os atomistas atribuem aos átomos não pode ser eterno e sem uma causa anterior, pois para Aristóteles somente o movimento circular uniforme dos corpos celestes pode ser sem início e sem fim.³⁸³ E mesmo esse tipo de movimento tem uma causa externa, que remete ao primeiro movente imóvel, que é imóvel justamente porque, para Aristóteles, algo indivisível movendo a si mesmo envolve uma contradição. Se o átomo é, por um lado, movente e, por outro, movido, ele terá que ter em si mesmo duas potências contrárias. Mas uma vez que ele é indivisível e não tem partes com funções distintas, sua matéria terá que ser uma em número, o que significa que também sua potência terá que ser uma (326b6): a de ser *movente-e-movido* ao mesmo tempo. A contradição ocorre na efetivação desta potência, pois a realização de potências contrárias implica necessariamente em sucessão temporal. Ou seja: não é possível ser ao mesmo tempo movente de si mesmo e estar movido.³⁸⁴

O problema que Aristóteles coloca relativo ao movimento dos átomos, isto é, o problema de determinar qual é a causa primeira do movimento dos átomos é, na verdade, um falso problema.³⁸⁵ Não é necessário (apesar de possível) que os átomos estivessem em repouso em algum momento inicial e, portanto, necessitassem de uma causa primeira que tivesse dado início ao seu movimento, pois a infinitude do vazio lhes permite estar em movimento perpetuamente. Aristóteles propõe uma hierarquia de tipos de movimento subordinando claramente todo movimento cósmico ao movimento circular, incluindo a geração.³⁸⁶ O modelo atomista, em certo sentido, é mais econômico. Toda mudança, qualquer que seja ela, é resultado única e exclusivamente do movimento local dos átomos. Associação e dissociação, de fato, não são exatamente movimentos, ao menos não no

³⁸² Cf. *Ph.* VIII.5 257b2–12.

³⁸³ Cf. *Cael.* I.2.

³⁸⁴ Cf. RASHED, 2005, p. 145, n. 4; e também HUSSEY, 2004, p. 260.

³⁸⁵ Cf. MOREL, 1996, p. 65–66 & n. 67; e também GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 142.

³⁸⁶ Que é o movimento das esferas celestes. A relação entre o movimento circular e a geração no mundo sublunar é o tema de *GC* II.10.

sentido de terem uma característica própria que os distinga do movimento local. Eles são, na verdade, uma consequência especial do movimento local, a associação ocorrendo quando os átomos, ao se movimentarem, se entrelaçam uns com os outros, formando os compostos, e a dissociação ocorrendo quando eles se libertam, o que também é resultado de seu movimento incessante.

O movimento local dos átomos, porém, é caótico: não tem uma direção definida, já que o vazio, enquanto lugar e não-ser, só pode ser homogêneo, de modo que ele não pode orientar o movimento (nem permite a existência de lugares próprios que proporcionassem tal orientação). Uma cosmologia deste tipo não parece ser capaz de produzir um cosmos belo e ordenado. A demanda por ordenação, entre outras coisas, leva Aristóteles a procurar por um tipo de movimento primordial que seja ele mesmo também eterno, mas constantemente ordenado. Nisso reside a perfeição do movimento circular, que o qualifica para ser o movimento que está por trás de todos os outros tipos de movimentos do cosmos.³⁸⁷ Embora o movimento dos átomos também seja eterno, ele não é ordenado como o movimento circular. Associação e dissociação, da mesma forma, não satisfazem o elemento formal da geração. Sendo resultantes de movimentos que, para todos os efeitos, podem ser considerados aleatórios, seu resultado pode ser qualquer coisa, ao passo que a geração, para Aristóteles tem, no mais das vezes, um resultado previsível (um τέλος) determinado pela forma presente naquilo que gera.

Aristóteles considera que os princípios atomistas são efetivamente o pleno (instanciado nos átomos) e o vazio. Estes dois princípios se articulam como opostos e como potência ativa (o pleno) e passiva (o vazio). É fundamentalmente por isso que o vazio em *GC I.8* é anunciado como aquilo que viabiliza a paixão nos corpos compostos, por permitir a entrada dos átomos, o que corresponde à ação do pleno.³⁸⁸ O que ele se recusa a reconhecer é que, para os atomistas, o próprio movimento dos átomos funciona como um terceiro princípio, articulado com os outros dois.³⁸⁹ Por não aceitar ou

³⁸⁷ Este é o tema de *Ph.* VIII.7-9. Depois de analisar todos os tipos de movimento (incluindo todas as formas de mudança), Aristóteles conclui que a movimento local tem prioridade sobre os demais (cap. 7) e que o movimento circular tem prioridade no movimento local em geral por ser uno, contínuo (cap. 8) e eterno (cap. 9). Cf. SOLMSEN, 1960, p. 237-238, 288-289.

³⁸⁸ Este mesmo esquema ele procura encontrar em todas as teorias de seus predecessores, como, por exemplo, conferindo aos poros de Empédocles a função passiva de vazio (enquanto que os elementos funcionam como átomos). Também entre os monistas, o denso e o raro podem funcionar como princípios ativo e passivo: o que é raro é mole e suscetível de ser afetado pelo que é duro. Ele encontra isso até mesmo em Parmênides, cujos princípios seriam fogo (potência ativa) e terra (potência passiva) (*GC II.3 330b13-15 [DK 28 A 35]*).

³⁸⁹ Cf. MOREL, 1996, p. 91.

considerar incompreensível a ideia do movimento dos átomos como um princípio, Aristóteles também não o aceita como uma das causas primeiras de nenhum fenômeno. Uma possível razão para essa rejeição é a concepção de que um princípio (ἀρχή) tem que ser algo eterno e imutável.³⁹⁰ Ora, o movimento, por definição, é algo mutável. O movimento circular, que é eterno por causa de seu caráter cíclico que o faz sempre retornar ao princípio, até pode ser considerado um princípio.³⁹¹ O mesmo, porém, não pode ser dito do movimento local linear (justamente o tipo de movimento dos átomos), pois este não pode retornar ao princípio, a não ser de modo forçado. Essa dificuldade de explicar as diferenças dos corpos sensíveis por meio de diferenças dinâmicas que pressupõem o movimento não como resultado, mas como constituinte elementar, talvez seja a principal razão para a supressão do caráter dinâmico na tradução que Aristóteles faz dos termos que indicam as diferenças atômicas.

9. Síntese dos aspectos elementares da química atomista

Nos oito itens que compõem esta seção sobre o que seriam os elementos da teoria atômica, vimos que há certa dificuldade em enquadrá-los dentro das categorias em que Aristóteles organiza sua própria teoria química. Aristóteles busca um conjunto de elementos que sejam, ao mesmo tempo, os constituintes materiais últimos de todas as coisas e que respondam pelas diferenças qualitativas presentes nos corpos sensíveis. Tais diferenças, pressupõem um caráter formal que será uma espécie de embrião das formas dos corpos superiores naturais. Os processos de sua química serão correlatos diretos dos processos de mudança observados no mundo sensível e terão, assim, a função de preservar a continuidade lógica do mundo físico.

A imposição de seus requisitos à análise da química atomista faz com que a teoria deixe a desejar em diferentes aspectos. Em primeiro lugar, Aristóteles não encontra elementos materiais que tenham todas as funções que ele atribui a um elemento. Átomos e vazio, que seriam, para Aristóteles os dois elementos da química atomista não podem explicar os fenômenos de mudança, porque não são eles mesmos sujeitos a mudança. Nem podem fundamentar as diferenças nos corpos sensíveis e a alteração em última instância porque não têm qualidades que sejam passíveis de alteração.

³⁹⁰ Cf. *Metaph.* B.4 1000b23-29 e também MENN, 2012, p. 206.

³⁹¹ Na verdade, nem se pode estabelecer um princípio do movimento circular, já que não há diferença no círculo que permita demarcar um ponto inicial.

Se eliminarmos, porém, o requisito de que todas as funções requeridas para os elementos de uma ciência química estejam concentradas em elementos materiais,³⁹² veremos que o próprio Aristóteles nos fornece indícios de como a teoria de Leucipo e Demócrito distribui tais funções. Parte delas remete principalmente aos átomos em sua diversidade (formas e tamanhos), ao passo que a capacidade de transformação remete às diferenças elencadas acima.

Do ponto de vista da química moderna, fazendo uma comparação que pode ajudar a compreender o que pode ter sido a química atomista, talvez o mais correto seja dizer que elementos são apenas os átomos em sua diversidade. As diferenças, por sua vez, poderiam ser distribuídas entre duas categorias principais: *propriedades atômicas* (forma geométrica, tamanho e movimento) e *relações atômicas* (configuração, entrelaçamento, repulsão e densidade). A intuição de Aristóteles ao focar nas “figuras” não está, portanto, de todo incorreta. O papel primordial é delas. Contudo, ao rejeitar a propriedade fundamental do movimento, ele põe a perder ao menos metade da teoria. Além disso, sua ideia de que apenas o vazio é responsável pela capacidade de paixão de um agregado (ou da paixão em geral) é reducionista, pois, como vimos, as quatro formas de relação determinam a maior ou menor propensão de um agregado a ser afetado. As relações, por sua vez, dependem diretamente das propriedades atômicas, de modo que tudo está relacionado.

Se, por um lado, o vazio tem um papel importante, pois a densidade é fundamental desde as teorias monistas, é inegável que seu papel é secundário quando comparado aos átomos. A razão é simples, sendo o vazio todo homogêneo, indiferenciado e, em certo sentido, indeterminado, o vazio não é um fator que enseja diversidade por si só, como ocorre com os átomos. Ainda assim, sua maior ou menor presença expande o leque de possibilidades de diferenciação.

A tabela 1, abaixo, sintetiza os sete aspectos elementares da química atomista e os apresenta de modo sistematizado:

Tabela 1: Aspectos elementares da química atomista

Aspecto	Tipo	Caráter	Descrição	Origem
Forma geométrica	Propriedade atômica	Fixo	Distingue tipos atômicos, que podem ser esféricos, cilíndricos, cúbicos e de outras formas regulares e irregulares.	A noção de <i>ῥυσμός</i> quando aplicada ao átomo individualmente.

³⁹² Requisito que, aliás, o próprio Aristóteles não impõe a si mesmo, já que a causa eficiente da geração depende de uma causa externa aos elementos.

Tabela 1: *Aspectos elementares da química atomista*

Aspecto	Tipo	Caráter	Descrição	Origem
Tamanho	Propriedade atômica	Fixo	Distingue átomos de um determinado tipo e determina seu peso, que, por sua vez, determina o peso total do agregado. Os tamanhos também influenciam na capacidade de entrelaçamento dos átomos.	Também está presente na noção de $\rho\upsilon\sigma\mu\acute{o}\varsigma$ aplicada ao átomo individualmente.
Movimento atômico	Propriedade atômica	Variável	Propriedade fundamental dos átomos que permite a ocorrência de relações atômicas de tipo variável. Só afeta as propriedades dos agregados por meio das relações atômicas.	O movimento é uma premissa da física atomista que pode ter raízes jônicas.
Configuração	Relação atômica	Variável	Corresponde à estrutura atômica interna de um agregado sendo, portanto, sua principal característica. É a configuração que permite distinguir um objeto de outro qualquer, como, por exemplo, um animal de outro. É o que determina sua forma distintiva em relação a outros agregados, incluindo sua forma geométrica, sua maleabilidade (em conjunto com a densidade), sua rugosidade, cor e sabor (em conjunto com a forma geométrica dos átomos da superfície externa).	A noção de $\rho\upsilon\sigma\mu\acute{o}\varsigma$ em geral.
Entrelaçamento	Relação atômica	Variável	Refere-se ao modo como se entrelaçam os átomos e sua propensão ao entrelaçamento. Pode determinar coisas como opacidade, maior ou menor capacidade de propagar som (junto com a densidade), resistência à fissura, estabilidade do agregado, viscosidade e solubilidade.	A noção de $\delta\iota\alpha\theta\iota\gamma\acute{\eta}$.
Repulsão	Relação atômica	Variável	É o efeito contrário ao entrelaçamento. Refere-se ao modo como os átomos ricocheteiam no interior do composto quando um encontro não é capaz de gerar entrelaçamento. Determina o caráter dinâmico da configuração do composto e pode estar relacionado a propriedades como temperatura (maior movimentação interna) e brilho.	A noção de $\tau\rho\omicron\pi\acute{\eta}$.
Densidade	Relação atômica	Variável	Proporção de vazio no interior de um composto. Determina a própria densidade do agregado e outras propriedades como maleabilidade, porosidade, resistência etc.	A noção de <i>vazio interno</i> .

IV. OS PROCESSOS DA QUÍMICA ATOMISTA EM GC

Uma vez que vimos, no capítulo anterior, quais são os aspectos elementares que constituem os fundamentos da química atomista, resta-nos agora avaliar seus processos. Mais uma vez, o paralelo com a química moderna pode nos ajudar a circunscrever o tema da presente seção. Toda teoria química parte do estabelecimento de elementos e suas relações fundamentais para descrever processos de transformação. Na química moderna elementos são os tipos atômicos da tabela periódica com suas propriedades e suas relações são as possibilidades de ligações químicas, massa, carga elétrica etc. Quando falamos em processos, nos referimos a reações químicas, quando os elementos interagem dando origem a moléculas, e também quando estas interagem gerando outras moléculas e subprodutos como calor e luminosidade, por exemplo.

Em termos de processos, podemos pensar na química atomista de modo bastante trivial. As diversas transformações pelas quais passam os compostos podem ser todas reduzidas a um mecanismo que Aristóteles chama de *associação e dissociação*. Tal mecanismo resume a ideia de que todas as transformações são oriundas de uma reconfiguração dos átomos de um composto, seja por meio de um rearranjo estritamente interno, seja por meio da aquisição ou perda de átomos para o ambiente externo. Já as possibilidades de rearranjo são dadas pelas diferenças que vimos na seção anterior. Restaria, então, relacionar os diferentes fenômenos de mudança, tal como percebidos pelos sentidos e nomeados pela linguagem humana, com o mecanismo de associação e dissociação e o papel de cada uma das diferenças neles. Isso poderia ser feito de inúmeras maneiras, como, por exemplo, tomando-se os processos da química moderna e propondo explicações para eles dentro do arcabouço de princípios da química atomista. O caminho que tomaremos aqui, porém, será o de explicar tais processos a partir dos processos da química aristotélica. A razão disso é simples: uma vez que é Aristóteles nossa principal

fonte e *GC* é o lugar onde ele nos provê tanto sua própria teoria química, quanto sua crítica ao modelo atomista, é mais fácil compreender as indicações que ele nos dá em seu testemunho se confrontarmos o modelo atomista com os tipos de transformação que ele propõe em sua própria teoria.

Sendo assim, nos voltaremos agora para o modo como Aristóteles critica a química atomista por não ser capaz, segundo o seu entendimento, de dar conta de explicar todos os tipos de transformação que ele, Aristóteles, preconiza. A partir da sua crítica, serão expostos os modos como a teoria atômica pode explicar tais transformações a partir dos aspectos elementares expostos na seção anterior.

1. Geração e alteração

Aristóteles abre *GC* opondo seus predecessores através do enquadramento em duas categorias: *monistas* e *pluralistas*.³⁹³ A principal oposição entre monismo e pluralismo em *GC* se relaciona com o modo como cada grupo lida com os processos de mudança, como fica evidente logo no início de *GC* I.1:

De entre os antigos, uns afirmam que a chamada “geração simples” é alteração, ao passo que outros defendem que a alteração e a geração são diferentes. Com efeito, os que afirmam que o universo é algo uno, entendendo que todas as coisas se geram a partir de uma, são obrigados a declarar que a geração é alteração e que o que é gerado é, em sentido próprio, alterado. Em contrapartida, para os que defendem que a matéria é mais do que uma, como Empédocles, Anaxágoras e Leucipo, a geração e a alteração têm de ser diferentes. (314a6-13)

Desse ponto de vista, o principal traço do monismo, para Aristóteles, é a necessidade de se negar a geração. Ainda que um monista possa utilizar um vocabulário que contenha a palavra “geração”, ele provavelmente dirá que geração não passa de uma modificação daquilo que permanece sempre o mesmo nas coisas. Tomando, por exemplo, o dito que se atribui a Tales — *tudo é água* —,³⁹⁴ falar em geração de alguma coisa implicaria em dizer que *água* assumiu um novo estado, mas, em momento nenhum deixou de ser *água*, nem a coisa que surgiu foi gerada a partir do nada ou a partir de uma outra coisa diferente dela mesma. Mais adiante, Aristóteles dirá que

aqueles que constroem todas as coisas a partir de uma única são obrigados a afirmar que a geração e a corrupção são alteração, pois o substrato permanece sempre como sendo um e o mesmo (dizendo nós que se altera) (*GC* I.1 314b1-4).

³⁹³ Sobre esta caracterização a partir da discussão de *GC* I.1, bem como os detalhes de quais teorias podem ser enquadradas em cada categoria, ver GOMES, 2017.

³⁹⁴ Ver, por exemplo, *Metaph.* A.3 983b20-27 (DK 11 A 12).

Jacques Brunschwig (2004, p. 32) considera que existe um problema específico que orienta todo o diálogo que Aristóteles estabelece com seus predecessores em *GC*. Trata-se do problema de relação entre *geração simples* (γένεσις ἀπλή) e *alteração* (ἀλλοίωσις). Ele apresenta o problema da maneira a seguir.

Para Aristóteles, só há duas soluções possíveis para este problema: ou geração simples e alteração são a mesma coisa, ou elas são diferentes (*GC* I.1 314a6-8). Alteração seria um caso especial de mudança (ou geração) não substancial (uma γένεσις τις), uma mudança *qualitativa*. Neste sentido técnico, estrito, alteração se diferencia de mudança quantitativa (aumento e diminuição) e mudança de posição (local ou mudança no espaço; translação, locomoção). No entanto, alteração também pode significar mudança em sentido geral, indicando apenas que algo se torna *outro*,³⁹⁵ sentido que está presente em nossa palavra *alteração* (a ação de tornar-se *alter*, isto é, outro).

Para os monistas, alteração parece ter um sentido mais geral, indicando qualquer tipo de mudança, o que inclui, portanto, crescimento, o surgimento de outra coisa (geração), locomoção e também alteração em sentido estrito. O que está em jogo é apenas a permanência de algo — um substrato — na mudança (*GC* I.1 314a8-11, b3-4). Uma vez que os monistas colocam todo e qualquer tipo de mudança dentro do escopo da alteração, Aristóteles conclui que eles consideram geração simples e alteração como sendo a mesma coisa, o que, em certo sentido, significa negar geração como ocorrendo no nível do princípio básico.

No pluralismo, por sua vez, geração e alteração são coisas distintas. “Para aqueles que, ao invés, concebem uma pluralidade de gêneros, a alteração difere da geração, pois a geração e a corrupção resultam da sua junção e separação” (314b4-6). O mecanismo por trás do qual a linguagem comum chama de geração, corrupção e alteração é, na verdade, o mesmo: a junção e separação de entidades primárias, que permanecem elas mesmas inalteradas. As coisas vêm a ser quando as entidades primárias se juntam ou se separam, configurando-se de uma determinada maneira, e se desfazem quando a configuração se altera ou se perde. É possível dizer que, nesses termos, esse discurso nega a alteração, já que o que se apresenta aos sentidos como alteração é, na verdade, o mesmo mecanismo que está por trás da geração.

Estritamente falando, não é verdade que, para todo pluralismo, geração e alteração têm que ser diferentes, como sugere Aristóteles. Isso talvez seja verdade para os

³⁹⁵ Cf. BRUNSCHWIG, 2004, p. 32-33.

pluralismos que ele conhecia, ao menos do modo como ele os interpretava. E é justamente porque nem todos se encaixam nessa proposição que a sua crítica a Anaxágoras e Empédocles em *GC* I.1 parece às vezes tão forçada.

Em primeiro lugar, Aristóteles não explica em que sentido alteração é diferente de geração para os pluralistas. Ele apenas diz que, para eles, a geração se dá por associação e dissociação. É como se ele esperasse que o leitor e os próprios pluralistas que ele está criticando aceitassem como premissa que alteração é mudança qualitativa. Assim, uma vez que associação e dissociação não são mudanças qualitativas, logo, geração e alteração são diferentes. Porém, isso não é nem um pouco trivial, a começar pelo fato de que associação e dissociação não se encaixam muito bem no esquema categorial aristotélico. O motivo disso provavelmente tem a ver com o fato de que, ao contrário das categorias que estabelecem predicções para um único objeto (uma substância), na associação e na dissociação estão implicados múltiplos objetos ao mesmo tempo. Um problema semelhante ocorre com a mistura, que envolve ao menos duas coisas misturadas.³⁹⁶ Aristóteles, na verdade, não entra muito no mérito de como enquadrar associação e dissociação no esquema das categorias. Quem se deu ao trabalho foi a tradição posterior, que forçou seu encaixe na categoria da quantidade.³⁹⁷ A relação entre associação e dissociação e a categoria da quantidade talvez funcione bem para coisas homeômeras, em que o crescimento se dá por acréscimo (por exemplo, de carne). Esquemas mais complexos, porém, como o atomista, já são mais difíceis de enquadrar, pois envolvem átomos distintos (ou seja, há quantidades, mas, na verdade, trata-se de uma pluralidade de coisas diferentes, e não de uma mesma substância).³⁹⁸

As dificuldades que Aristóteles enfrenta para enquadrar as teorias pluralistas nesse esquema ocorrem porque, na verdade, o pluralismo é plural. Haverá tantas versões da afirmação “geração e alteração são diferentes” quantas forem as doutrinas pluralistas analisadas.³⁹⁹

Anaxágoras seria uma espécie de voz dissonante no interior do pluralismo, pois ele faz afirmações que, para Aristóteles, só caberiam em uma doutrina monista: “Anaxágoras ignorou a linguagem apropriada, pois diz que a geração e a destruição são o mesmo que

³⁹⁶ Cf. BRUNSCHWIG, 2004, p. 44. Sobre este problema no caso da mistura, ver também abaixo, p. 212-213.

³⁹⁷ Como pode ser encontrado na doxografia que remonta a Aécio (ver, por exemplo, DK 31 B 44).

³⁹⁸ O enquadramento de associação e dissociação na categoria da quantidade talvez funcione bem numa redução monista do atomismo, como ocorre na interpretação de Galeno (cf. *EH* I.2 418.2-6 [DK 68 A 49]; *EH* I.2 426.2-4; e também GOMES, 2017a, p. 74-76).

³⁹⁹ Cf. BRUNSCHWIG, 2004, p. 48-49.

a alteração, apesar de afirmar, tal como os outros, que os elementos são múltiplos” (314a13-16). No entanto, há um sentido bem claro na afirmação de Anaxágoras. A maneira de compreendê-la seria entender que Anaxágoras, assim como os monistas, entende alteração no sentido geral (como qualquer tipo de mudança) ao invés do sentido estritamente técnico de Aristóteles (o de mudança qualitativa). Neste sentido, ele poderia assumir que toda σύγκρισις (normalmente traduzida por associação) e toda διάκρισις (dissociação ou separação) são uma forma de alteração (como em DK 59 A 52). Σύγκρισις em Anaxágoras talvez possa ser entendida como uma espécie de mistura em que as coisas misturadas efetivamente se transformam em uma única coisa homeômera e não podem mais ser diferenciadas enquanto estiverem unidas. Na διάκρισις elas voltariam a se alterar, tornando-se coisas distintas e, assim, diferenciando-se.⁴⁰⁰ Não haverá, então, uma diferença clara entre geração e alteração. Seria possível dizer, ao contrário da oposição que quer fazer Aristóteles, que pluralistas negam ambas as coisas, geração e alteração.

Empédocles efetivamente nega a existência de alteração, o que faz Aristóteles acusá-lo de contradizer a observação empírica, que, para ele, atesta sua existência (GC I.1 314b13-15). Mas Aristóteles também diz que Empédocles contradiz a si mesmo (315a3-4) e, com isso, ele quer dizer que Empédocles, em alguma medida, também considera que existe alteração. A solução de Brunschwig (2004, p. 51-55) para esse problema é supor que esteja implícita na noção de mistura (μίξις, que é o termo que Empédocles emprega no espectro semântico da associação) a possibilidade da emergência de uma nova qualidade a partir de uma troca — ou de lugar, ou de posições relativas, ou de proporções, etc. — entre os elementos constituintes da mistura, inclusive com a possibilidade de troca de constituintes entre misturas diferentes. Mas isso é precisamente associação e dissociação com componentes indivisíveis, exatamente como no atomismo. Διάλλαξις μιγέντων (separação de coisas misturadas, que equivale a dissociação; GC I.1 314b8-10) equivaleria ao surgimento de uma nova “substância” pela separação de uma mistura. É possível entender, então, que Aristóteles reconhece, nos modelos pluralistas, um tipo de alteração no nível dos compostos. De fato, não seria impossível explicar os compostos pluralistas nos termos das categorias aristotélicas. A diferença parece estar mesmo no nível químico, microscópico.

A contradição, para Aristóteles, parece estar no seguinte: se os pluralistas admitem que há alteração no nível dos compostos, então eles teriam que fundamentá-la em uma

⁴⁰⁰ Cf. BRUNSCHWIG, 2004, p. 44-48.

alteração também no nível dos princípios. Em outras palavras, Aristóteles considera que os pluralistas contradizem a si mesmos porque eles não adotam a teoria aristotélica da geração dos elementos.⁴⁰¹ Esse argumento aparece também em *Metaph.* A.8 989a26-30, onde Aristóteles afirma que Empédocles nega a alteração porque seus elementos não se transformam uns nos outros. Cherniss critica Aristóteles dizendo que ele “negligencia o fato de que toda a explicação pluralista se baseava na natureza microscópica dos seus elementos” (1935, p. 109).⁴⁰² Não me parece que Aristóteles tenha negligenciado esse fato, mas que esse seja justamente o ponto de sua discordância com os pluralistas. Também em Aristóteles, o âmbito microscópico tem função decisiva, mas a diferença é que, para ele, existe a exigência de que os processos macro e microscópicos tenham uma correspondência contínua.

O que talvez não fique imediatamente claro dado o modo como Aristóteles dispõe monistas e pluralistas em sua exposição é que há dois planos de relação entre essas duas classes de doutrina. Em um deles há oposição de fato. No outro, ao contrário, elas estão de acordo. O plano em que há oposição é o plano dos *corpos sensíveis*. Nele, monistas afirmam a ocorrência de alteração, mas negam que haja geração e corrupção. Pluralistas, por sua vez, se posicionam de modo diametralmente oposto: afirmam geração e corrupção (ao menos na interpretação de Aristóteles) e negam que haja alteração. Entretanto, no plano dos *corpos simples*, ambos negam tanto geração e corrupção quanto alteração (ver tabela 2).

Tabela 2: Planos de relação entre monistas e pluralistas

	Monistas	Pluralistas	
Quantidade de Princípios	Um	Muitos	
Geração e Corrupção	Não	Não	<i>Plano dos Corpos Simples</i>
Alteração	Não	Não	
Geração e Corrupção	Não	Sim	<i>Plano dos Corpos Sensíveis</i>
Alteração	Sim	Não	

A constatação de que há, na verdade, concordância entre monistas e pluralistas no plano dos corpos simples não é de modo algum estranha.⁴⁰³ Ambas as posições, na verdade, respeitam dois dos mais fundamentais requisitos de Parmênides a respeito do-

⁴⁰¹ Que, na prática, funciona como uma alteração (cf. GC II.1 329a27-b2). Sobre esta questão que gera alguma controvérsia, ver a seção IV.3. Cf. também BRUNSCHWIG, 2004, p. 55-58.

⁴⁰² “Aristotle overlooks the fact that the whole explanation of the pluralists rested upon the microscopic nature of their elements”.

⁴⁰³ Sobre a concordância entre monistas e pluralistas, ver também CHERNISS, 1935, p. 107.

que-é.⁴⁰⁴ Os corpos simples, sejam eles unos ou múltiplos, são *ingênitos* (não-geráveis) e *imutáveis* (não-alteráveis). No plano dos corpos sensíveis, por outro lado, está presente uma lógica da configuração. Para ambas as posições há algo que estabelece que um corpo sensível é uma coisa, e não outra. No caso dos monistas essa distinção se dá por um ajuste qualitativo: a configuração se estabelece por um ajuste numa propriedade que podemos chamar de *densidade* (as coisas se apresentam de modos distintos a depender da maior ou menor concentração do princípio). No caso pluralista, a configuração se estabelece a partir da agregação ou desagregação de corpos simples. Uma coisa vem a ser quando se atinge determinada configuração e se desfaz quando ela se desconfigura. Fica evidente, porém, que não é exatamente o caso que monistas neguem de forma drástica a geração no plano dos corpos sensíveis, mas apenas que utilizar o termo *geração* pode dar a entender, em certos casos, que se trata de *geração a partir do nada*, e isso não é admissível, pois nada pode surgir a partir do nada (outro requisito de Parmênides). De modo semelhante, não é exatamente preciso dizer que os pluralistas negam a alteração. Apenas que alteração para eles não seria algo diferente de geração, sendo também uma mudança de configuração operada pelo mesmo mecanismo que ocorre na geração. Quando, porém, Aristóteles afirma que eles diferenciam geração e alteração, é preciso entender que a diferença está no sentido técnico de uma mudança qualitativa. Mas os pluralistas não trabalham com uma noção de qualidade que seja compatível com a de Aristóteles:

partindo do que defendem aqueles que postulam mais do que um princípio, a alteração é impossível. Pois as afecções de que dizemos resultar a alteração são diferenças dos elementos, por exemplo quente-frio, branco-negro, seco-húmido, macio-duro e todas as outras. (GC I.1 314b15-20)

Talvez seja por isso que ele conclua que

É, pois, evidente que, nestes termos, o discurso destes pensadores é adequado à hipótese que assumem, e que é neste sentido que o formulam. No entanto, também eles são obrigados a reconhecer que a alteração é diferente da geração, embora tal seja impossível de conciliar com as suas afirmações. (314b8-12)⁴⁰⁵

⁴⁰⁴ Cf. CURD, 2004, p. 128. Sobre os requisitos de Parmênides, ver o item II.2.b. Solmsen (1960, p. 179) considera que havia efetivamente uma espécie de veto à geração entre os Pré-Socráticos e que a sua reabilitação só começa a ser efetivada com Platão. O fato de os monistas jônios serem anteriores a Parmênides não é exatamente um problema aqui e nem me parece que cabe a acusação de anacronismo. Aquilo que Parmênides enuncia na forma de um discurso propriamente filosófico é uma intuição que vem sendo gestada desde os jônios, que buscavam um elemento de estabilidade no interior da mudança. De todo modo, ainda que fosse forçoso excluir os jônios dessa constatação, Diógenes de Apolônia pode ser considerado um representante importante de um monismo pós-parmenidiano.

⁴⁰⁵ Rashed (2005, p. 3, n. 2) considera que o plural utilizado neste trecho (“[...] o discurso destes pensadores [...]”) é uma referência não aos pluralistas pré-socráticos, mas aos médicos neoempedocleanos, que seriam interlocutores ocultos de Aristóteles em GC e cuja teoria de mudança qualitativa Aristóteles rejeita. Penso que a

Aristóteles considera que uma correta explicação dos fenômenos precisa afirmar tanto geração e corrupção quanto alteração (e não em sentidos mitigados). Neste sentido, ele percebe que ambos — monistas e pluralistas — aportaram contribuições, mas não chegaram a produzir uma teoria capaz de explicar satisfatoriamente todos os diferentes tipos de mudança.

No entanto, a geração simples e completa não se define, como alguns afirmam, pela associação e pela separação, nem a alteração é uma mudança no que é contínuo. Pelo contrário, é nisto que todas as doutrinas erram, pois a geração e a corrupção simples não ocorrem por associação e separação, mas quando uma coisa se transforma por inteiro em outra. Eles pensam que toda a mudança assim ocorrida é uma alteração, mas há uma diferença. Com efeito, no substrato há uma coisa que corresponde à definição e outra que corresponde à matéria. Assim, quando a mudança ocorre nestas coisas, haverá geração ou corrupção, mas quando ocorre nas afecções e é acidental, haverá alteração. (*GC I.2 317a17-27*)

A dificuldade do monismo parece ser um pouco maior. A postulação de um único elemento corpóreo parece ser fatal em relação à geração. Dizer que fogo é água em um determinado estado parece ser esdrúxulo demais enquanto teoria, já que fogo e água, segundo a experiência, têm características absolutamente opostas. As teorias pluralistas, por sua vez, parecem alcançar uma maior quantidade de fenômenos. Mesmo a explicação por junção e separação parece estar de acordo com a observação. No entanto, ela teria algumas dificuldades, na visão de Aristóteles, para lidar com emergência de qualidades no âmbito dos compostos (*GC I.1 314b15-20*). Sua solução será, então, fazer uma espécie de mescla entre as duas posições. Dos monistas ele preserva o mecanismo de alteração e dos pluralistas — mais especificamente de Empédocles — ele preserva os elementos, porém, com uma diferença crucial: os próprios elementos precisam tornar-se alteráveis e perecíveis:

Em consequência, é princípio, em primeiro lugar, o que em potência é corpo sensível; em segundo lugar, as contrariedades (referimo-nos, por exemplo, ao calor e ao frio); e, em terceiro lugar, o fogo, a água e coisas tais como estas. Com efeito, estes últimos transformam-se uns nos outros, contrariamente ao que dizem Empédocles e outros (pois se assim fosse não haveria alteração), ao passo que as contrariedades não se transformam. (*GC II.1 329a32–b3*)

Em *GC I.6* Aristóteles retoma a discussão com os predecessores e avalia outros aspectos que caracterizam posições monistas (322b12-13) e pluralistas (322b6-12).⁴⁰⁶

hipótese da presença destes pensadores no tratado, proposta por Rashed é interessante, mas de todas as seis menções que ele propõe como evidências desta presença (p. xxxvi-xxxix), esta me parece ser um pouco forçada, pois fica muito deslocada num contexto em que Aristóteles já evocou nominalmente outros pensadores pré-socráticos e não fez ainda nenhuma menção aos seguidores de Empédocles. Apesar disso, a meu ver, a remoção desta passagem específica do elenco de passagens sugerido por Rashed como evidência da presença dos neoempedocleanos não abala a sua proposta.

⁴⁰⁶ Cf. NATALI, 2004, p. 198

Monistas utilizam as noções de ação e paixão diretamente. Pluralistas as utilizam também, mas indiretamente, por meio das noções de associação e dissociação, que pressupõem ação e paixão (322b9-12). Os pluralistas trabalham ainda com a noção de mistura, que não faz sentido em teorias monistas.⁴⁰⁷ Por fim, a noção de contato é pressuposta tanto por monistas, quanto por pluralistas.⁴⁰⁸

Novamente, o enquadramento de todos os pluralistas em um grupo mais ou menos homogêneo soa um tanto forçada. Ação e paixão são os mecanismos que, para Aristóteles, estão por trás do processo de alteração. Constatando que as teorias pluralistas são capazes de fornecer algum tipo de explicação (ainda que incorreto) do fenômeno de alteração no nível dos compostos, Aristóteles considera que isso impõe a necessidade da presença de um mecanismo de ação e paixão nessas teorias. A relação de ação e paixão com associação e dissociação se dá por esse motivo, já que as teorias pluralistas explicam a alteração por meio deste mecanismo. Isso, de certo modo, prepara terreno para o enfrentamento que ele promoverá entre a teoria dos poros de Empédocles e o vazio interno dos atomistas no capítulo I.8. A teoria dos poros, que, no fundo, não pode ser muito diferente do vazio interno dos atomistas, seria o modo pelo qual se daria a ação e a paixão no âmbito dos compostos em Empédocles, ao passo que o vazio interno seria o que permitiria ação e paixão entre compostos no atomismo. E o contato é pressuposto em ambos os casos, pois não há como um corpo agir sobre outro sem contato. Por fim, a mistura, neste momento, é apenas um nome para indicar o resultado da associação de corpos simples.⁴⁰⁹

No atomismo, a formação dos corpos compostos se explica pela associação e dissociação de elementos. Aristóteles pode dizer que, para os atomistas, geração e alteração são diferentes somente se entendermos que a formação de um novo composto por meio da associação dos corpos simples pode ser chamada de geração e se entendermos alteração no sentido estrito de uma mudança qualitativa. Na prática, para o atomismo, assim como para as teorias monistas e todos os outros pluralismos (exceto o de Platão), não há geração e a alteração (com exceção, talvez de Anaxágoras e, novamente, de Platão) é apenas um fenômeno aparente, restrito ao âmbito dos corpos compostos.

⁴⁰⁷ No início do capítulo Aristóteles diz que vai tratar, daqui para frente, das noções de (i) ação e paixão, (ii) contato e (iii) mistura (322b25-26), que neste momento ainda deve ser entendida em sentido mais geral (cf. 322b8-9), sem as restrições que serão impostas no capítulo I.10. Cf. NATALI, 2004, p. 199.

⁴⁰⁸ Filopono (*in GC I.6 [322b1] 125.6-8, 16-17*) apresenta outro esquema, mais regular, removendo “dissociação/alteração” dos pluralistas e acrescentando “mistura” para os monistas.

⁴⁰⁹ Cf. GC I.6 322b8-9.

2. Ação e paixão

Em GC I.7-9, Aristóteles tenta estabelecer o mecanismo fundamental da relação entre os âmbitos macro e microscópicos de sua teoria química. O elo que ele encontra para estabelecer essa relação é o mecanismo que ele denomina por ação (*ποιεῖν*) e paixão (*πάσχειν*). Embora os processos de mudança tenham particularidades importantes que, para Aristóteles, os tornam fundamentalmente diferentes, todos eles dependem, em alguma medida, da ação e paixão recíproca que se dá no âmbito dos elementos. Ação e paixão são, na verdade, um mecanismo único que envolve dois objetos. Quando há contato entre duas coisas, elas podem afetar mutuamente uma à outra, modificando uma qualidade que tenham em comum. Utilizando termos da física moderna, podemos exemplificar isso falando de dois objetos que tenham temperaturas diferentes. Quando postos em contato, eles tendem a trocar calor entre si. O objeto mais quente perde calor, resfriando-se, e cede calor ao objeto mais frio, que se aquece. A cessão de calor pelo objeto mais quente é, em termos aristotélicos, a *ação* dele sobre o objeto frio, que *sofre* aquecimento. No entanto, o processo, para Aristóteles e diferentemente da termodinâmica moderna, é de mão dupla: também o objeto mais frio *exerce ação* sobre o objeto mais quente resfriando-o. E o objeto mais quente *sofre* resfriamento.

Wildberg (2004, p. 222-223) analisa os sentidos de *ποιεῖν* and *πάσχειν* e conclui que ambos podem ser reunidos como “afetação qualitativa”, pois o que está em jogo é a forma como a ação de um objeto sobre outro concorre para produzir mudanças qualitativas. Essa especificação é importante porque o uso dos dois verbos por Aristóteles parece implicar numa complexidade adicional que, na verdade, visa apenas explicar melhor o que está ocorrendo num processo de alteração, que é a mudança de qualidades. Ação e paixão põem foco no fato de que a alteração, de um modo geral, é uma via de mão dupla e acaba envolvendo tanto o agente quanto o paciente, mas, no fim das contas, o que está ocorrendo — nos dois objetos — é alteração.

A importância de ação e paixão — que recebem a atenção de nada menos que três capítulos em GC — não pode ser subestimada na teoria da mudança de Aristóteles. Ela é o mecanismo por trás do que ele chama de geração dos elementos, que é, por sua vez, a base de todas as mudanças no âmbito dos corpos sensíveis. Os elementos se transformam uns nos outros por meio da afetação qualitativa que eles exercem uns sobre os outros em

suas qualidades elementares.⁴¹⁰ Mas o que exatamente viabiliza a ação e a paixão na natureza? Aristóteles inicia o capítulo 7 de *GC* com essa questão.

Falemos, a seguir, sobre a ação e a paixão. Sobre este assunto herdamos dos nossos predecessores explicações opostas entre si. A maioria está de acordo ao afirmar que o semelhante nunca é afetado pelo semelhante, porque nenhum é mais ativo ou passivo do que o outro (pois coisas semelhantes possuem, de modo semelhante, as mesmas coisas), e que são as coisas dissemelhantes e diferentes que, por natureza, atuam e padecem entre si. Neste sentido, mesmo quando um fogo menor é destruído por um fogo maior, dizem que é afetado por causa da contrariedade, pois o muito é contrário ao pouco. Demócrito, porém, divergiu dos outros e foi o único que formulou uma teoria peculiar, afirmando que o agente e o paciente são o mesmo, ou seja, semelhantes, pois não é possível que coisas diversas e diferentes sejam afetadas umas pelas outras; pelo contrário, ainda que as coisas, sendo diversas, possam exercer alguma ação entre si, não é enquanto diversas que tal sucede no seu caso, mas enquanto detentoras de alguma coisa idêntica que lhes é coincidente. (323b1-15)

Aristóteles opõe duas teorias: a da maioria, que defende que ação e paixão se dão entre objetos que possuem “coisas dissemelhantes” (b6), e a teoria de Demócrito, que defende que ação e paixão se dão quando “agente e paciente são o mesmo, isto é, semelhantes” (b11-12). Ser o mesmo, neste caso, significa possuir “alguma coisa idêntica” (b15). Mas que coisas são essas que podem ser diferentes ou semelhantes e determinam que dois objetos possam agir ou não um sobre o outro? As traduções de *GC*, de um modo geral, assumem pelo contexto que se trata de propriedades e fazem o acréscimo do termo ‘propriedade’ sempre que Aristóteles apresenta um nominativo neutro plural, que eu estou traduzindo simplesmente por *coisa*.⁴¹¹ A introdução do termo ‘propriedade’ não é de modo algum inadequada. Pelo contrário, ela capta com precisão o sentido primeiro do termo, que é o de *alguma coisa pertencente a outra*. Minha insistência em manter a literalidade do texto tem a ver com um outro problema que é a identificação entre qualidades (ou afecções) e propriedades, que ocorre de maneira natural (e também não incorreta) no aristotelismo. O problema, contudo, é que a assimilação inequívoca de propriedades a qualidades no sentido da categoria aristotélica traz o risco de que quaisquer propriedades herdem todas as características das qualidades aristotélicas, inclusive quando o termo é aplicado a teorias distintas. Os tradutores, ao utilizarem o termo ‘propriedades’ ao invés de ‘qualidades’ (pois isso também seria possível) nessas interpolações, parecem, de fato, estar preocupados com isso. Tal distinção é crucial neste caso, porque, o termo πάθος, que traduzi por afecção ou qualidade, têm relação direta

⁴¹⁰ Sobre a geração dos elementos, ver a seção IV.3.

⁴¹¹ Cf., por exemplo, FORSTER, 1955, p. 229; RASHED, 2005, p. 33; CHORÃO, 2009, p. 93; MIGLIORI, 2013, p. 67. A adição de ‘propriedades’, ‘afecções’ ou ‘qualidades’ em circunstâncias semelhantes continua ao longo de todos os capítulos que tratam de ação e paixão.

com o verbo ποιεῖν e, conseqüentemente, com πάσχειν no âmbito da teoria aristotélica. As πάθη são o alvo de ποιεῖν e πάσχειν. Isso significa que as diferenças que permitem que um objeto atue sobre outro, segundo a opinião da maioria, serão interpretadas por Aristóteles necessariamente como qualidades e, mais especificamente, como qualidades contrárias dentro de um mesmo espectro qualitativo.

Estas são, então, as suas teorias, e aqueles que deste modo as formularam parecem defender posições manifestamente contrárias. Mas a causa da contradição reside no fato de cada uma das teorias em oposição considerar apenas uma parte do que deveria considerar na totalidade. (GC I.7 323b15-18)

Embora as duas teorias pareçam contraditórias entre si, Aristóteles considera que ambas tocam em um aspecto da verdade e são, na verdade, complementares.

É razoável defender que o semelhante, em todos os aspectos e de todos os modos indiferenciado do seu semelhante, não seja de nenhum modo afetado por este último. (Com efeito, por que razão haveria um deles de ser mais ativo do que o outro? Se alguma coisa pudesse ser afetada pelo semelhante, poderia igualmente ser afetada por si própria. No entanto, se assim fosse e o semelhante fosse ativo enquanto semelhante, nada seria incorruptível nem imóvel, pois todas as coisas se moveriam a si próprias.) (323b18-24)

Há duas objeções que a posição da maioria levantaria contra a posição democritiana. A primeira é que o semelhante (tomado, na verdade, como um igual) não poderia ser afetado pelo semelhante porque não haveria nada que os levasse a fazê-lo, pela ausência de diferença. Assim, porque não há como estabelecer uma prioridade entre um e outro, nada ocorreria (como na imagem do asno de Buridan).⁴¹² A segunda diz que se o semelhante afeta o semelhante, então uma coisa afetaria a si mesma. A segunda objeção é mais fácil de responder: os átomos são impassíveis por definição, o que significa que eles não podem afetar a si mesmos.

Na verdade, por trás disso tudo está o fato de que a proposição de Demócrito (e o mesmo vale para a proposição geral) não pretende ser uma condição suficiente para a ação e a paixão, apenas uma condição necessária. Assim, a posição de Demócrito seria melhor lida da seguinte maneira: para que haja ação e paixão é necessário que ambos, agente e paciente, sejam semelhantes, mas isso não significa que sempre que houver dois semelhantes em contato (condição, estabelecida em GC I.6), eles agirão reciprocamente. Se o contato entre semelhantes fosse condição necessária e suficiente para ação e paixão, talvez testemunhássemos fenômenos estranhos, como ver a água de uma poça secar (por ser absorvida) ao entrar em contato com a água derramada de um balde. Na verdade, quando a água do balde encontra com a água da poça, não acontece nada com as águas

⁴¹² Cf. GC I.8 326a32-34.

elas mesmas, a não ser o aumento da quantidade de água na poça. Isso está de acordo com a primeira objeção, pois, de fato, não há razão para que a ação de um objeto (a água do balde) sobre outro (a poça d'água) seja prioritária em relação à ação inversa. A consequência disso é que, nos contatos em que ocorrerem ação e paixão, elas serão recíprocas: as duas águas do nosso exemplo, agora unidas na poça, entrarão eventualmente em equilíbrio térmico. Em certo sentido, portanto, dando razão para a opinião da maioria, o semelhante não pode atuar sempre sobre o semelhante, porque isso implicaria que uma coisa estaria continuamente afetando a si mesma. Se isso valesse para todas as coisas, então não haveria nada que fosse eterno e imutável, o que traria consequências para a nossa capacidade de conhecer o mundo, uma vez que não haveria nada estável que pudesse servir de referência, nem um ponto de parada para o movimento.

Este trecho das objeções (GC I.7 323b15-29) parece muito mais uma tentativa de Aristóteles de levantar os problemas que a adoção estrita de uma dessas duas posições poderia causar para sua própria teoria do que uma tentativa de as refutar. Como ocorre com frequência, diante de duas posições que tomadas isoladamente têm seus problemas, mas ao mesmo tempo tocam em algum aspecto da “verdade”, Aristóteles proporá uma espécie de caminho do meio. No caso da posição democritiana, o que sua adoção traz como ameaça para o modelo aristotélico é que ela põe em cheque a noção de que o movimento requer um movente e um movido e também a noção de que há certas coisas que são imperecíveis e imóveis.⁴¹³ Ou seja, Aristóteles está bastante ciente de que para Demócrito há coisas que se movem sem terem sido movidas e são apenas essas coisas (os átomos) que são eternas. Logo, não há lugar para nada (como um primeiro motor imóvel) que seja imóvel e eterno.

Por outro lado, se não houver qualquer semelhança entre duas coisas, elas serão tão completamente diversas que não será possível estabelecer qualquer tipo de contato entre elas.

Mas o mesmo ocorrerá no caso do que é completamente diverso e não é o mesmo sob nenhum aspecto. A brancura não pode de nenhum modo ser afetada pela linha, nem a linha pela brancura, a não ser talvez por acidente, no caso de acontecer, por exemplo, que a linha seja branca ou negra, pois as coisas que não são contrárias nem derivadas de contrários não se desviam da sua própria natureza por ação umas das outras. (GC I.7 323b24-29)

Todas essas distinções são extremamente abstratas. Aristóteles não está mantendo a discussão no plano físico. Seu exemplo deixa isso muito claro, quando ele fala da

⁴¹³ Cf. WILDBERG, 2004, p. 230-231 & n. 14.

impossibilidade da linha ser afetada pela brancura e vice-versa. Duas coisas de domínios completamente distintos não podem afetar uma à outra. Embora Aristóteles esteja extraindo esse aspecto da posição que ele atribui a Demócrito, um exemplo como esse dificilmente poderá ser considerado democritiano, pois ele trata de uma qualidade separada e de um ente matemático atuando fisicamente entre si. O que Aristóteles quer demonstrar é que somente coisas de um mesmo tipo podem atuar umas sobre as outras. Ele expressa isso por meio da ideia de contrariedade. Somente uma cor pode ser contrária a outra cor. Uma cor não pode ser contrária a um peso ou a uma viscosidade. Assim,

dado que as coisas que por natureza podem padecer e atuar não são quaisquer umas ao acaso, mas apenas as que possuem contrariedade ou são contrárias, é necessário que o agente e o paciente sejam semelhantes e o mesmo em gênero, mas dissemelhantes e contrários em espécie (pois um corpo pode por natureza ser afetado por um corpo, um sabor por um sabor, uma cor por uma cor e, de modo geral, uma coisa por outra do mesmo gênero, sendo causa disto o fato de em cada caso os contrários pertencerem ao mesmo gênero e de serem contrárias as coisas que atuam e padecem entre si). (GC I.7 323b29-324a2)

Aristóteles sugere que essa regra vale para qualquer tipo de coisa, pois ele inclui também coisas que não são qualidades. Isso está correto, mas embora possa ser possível estabelecer relações de semelhança em diferentes domínios, a ocorrência de relações de ação e paixão em cada domínio, se existir, será no máximo análoga, nunca idêntica às relações que ocorrem entre qualidades contrárias no mundo físico. É neste ponto que as posições de Aristóteles e Demócrito divergem, embora Aristóteles pareça sugerir que está tomando o princípio democritiano ao pé da letra, ao sugerir que ele propõe uma diferenciação entre gênero e espécie. Dizer que corpo atua sobre corpo é, na verdade, muito diferente de dizer que cor atua sobre cor e mais diferente ainda do que dizer que temperatura atua sobre temperatura. Dois corpos, colocados lado a lado, não necessariamente afetam um ao outro, nem duas cores. Mas há casos em que uma cor afeta outra como, por exemplo, quando tintas são misturadas. Por outro lado, sempre que duas coisas de temperaturas diferentes são postas lado a lado, haverá troca de calor.

Em consequência, é necessário que, em certo sentido, o agente e o paciente sejam o mesmo, e, em outro sentido, sejam diversos e dissemelhantes entre si. E uma vez que o paciente e o agente são o mesmo, ou seja, semelhantes em gênero, mas dissemelhantes em espécie, e que tal se verifica nos contrários, resulta claro que os contrários e os seus intermédios são reciprocamente passivos e ativos — e é de fato entre eles que a corrupção e a geração, em geral, ocorrem. (GC I.7 324a2-9)

Aristóteles quer se colocar numa posição intermediária entre as duas que ele apresentou: para que uma coisa possa atuar sobre outra, elas devem ser dissemelhantes, mas não completamente. Seus contrários (dissemelhantes) precisam ser do mesmo tipo, sob a mesma categoria (semelhança de gênero). Assim, ele aceita o que considera ser a

opinião geral sobre ação e paixão entre seus predecessores, mas também incorpora algo que ele encontra no atomismo — a ação de semelhante sobre semelhante:⁴¹⁴

Assim se torna imediatamente compreensível o motivo por que o fogo aquece e o frio resfria, e, em geral, por que o agente assimila a si o paciente. Com efeito, o agente e o paciente são contrários, e a geração ocorre na direção do contrário, pelo que é necessário que o paciente mude na direção do agente, pois é deste modo que a geração ocorrerá na direção do contrário. É, por conseguinte, compreensível que, sem defender a mesma posição, os autores de cada uma das teorias consigam uns e outros tocar a natureza das coisas. Com efeito, por vezes dizemos que o que é afetado é o substrato — que é o homem, por exemplo, o que é curado, ou aquecido, ou resfriado, e do mesmo modo em outros casos — mas outras vezes dizemos que o que é aquecido é o frio, ou que o que é curado é o estado de doença. Em ambos os casos, o que dizemos é verdadeiro (e do mesmo modo nos exprimimos a respeito do agente, por vezes dizendo que o que faz aquecer é o homem, outras vezes dizendo que é o quente), dado que, de acordo com um sentido, o que é afetado é a matéria, mas, de acordo com o outro, é o contrário. Por conseguinte, uns, considerando aquele substrato, supuseram que o agente e o paciente deveriam ter alguma coisa que fosse a mesma, ao passo que os outros, considerando as outras coisas, supuseram o contrário. (GC I.7 324a9-24)

Nesta conclusão, o trecho sobre a geração parece ser uma espécie de adendo: Aristóteles aproveita para mostrar como a própria geração pode ser explicada num esquema de ação e paixão, pois também a geração ocorre numa interação entre contrários (um certo ser e um certo não-ser).⁴¹⁵ O mais importante, porém, é o fato de que na alteração seria possível ver os traços característicos tanto da posição geral, quanto da posição democritiana: a alteração ocorre entre qualidades contrárias (dissemelhantes) para um mesmo substrato (semelhante). Há um jogo de palavras porque, na verdade, ação e paixão envolvem duas substâncias — uma que age e outra que padece — e o exemplo parece falar apenas de uma única. O substrato ser o mesmo significa que o agente externo não mencionado precisaria ter o mesmo tipo de substrato. Isso sugere que Aristóteles considera que Demócrito, ao falar de semelhante atuando sobre semelhante, poderia estar indicando que átomos atuam sobre átomos, pois eles seriam constituídos do mesmo substrato.⁴¹⁶ E se é este o caso, os átomos teriam que ter *diferenças* que permitissem a

⁴¹⁴ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 354-358.

⁴¹⁵ Cf. GC I.3.

⁴¹⁶ Wildberg (2004, p. 226-227) considera que Teofrasto vai adiante e sugere (*apud* Simp. in Ph. I.2 [184b15] 28.15-20) que, para Demócrito, os átomos efetivamente *se atraem* mutuamente por causa da semelhança e traduz a passagem assim: "Democritus assumed atoms as matter for the things that exist, and he generated the other things in virtue of their differences. These are form, position, and arrangement. For like is naturally disposed to be moved by like, and kindred bodies [(τὰ συγγενῆ)] are naturally disposed to gather together, and each shape arranged in a different composition produces a different disposition." Esta tradução, na verdade, reforça a posição de Wildberg, mas o trecho não precisa ser lido necessariamente desta forma. Ele traduz τὰ συγγενῆ, literalmente "coisas congêneres", por "kindred bodies", mas não há referência a corpos no texto de Teofrasto. Na verdade, τὰ συγγενῆ pode ser lido como "kindred things", coisas aparentadas, ou que compartilham do mesmo gênero, o que dá à passagem um caráter mais geral. Lendo desta forma, é possível considerar que "coisas semelhantes tendem naturalmente a se unir e cada figura, a depender do seu arranjo em uma composição diferente, produz uma disposição diferente". Teofrasto me parece certo ao dizer que as figuras, estando presente nos compostos,

ação de uns sobre os outros. Aristóteles, discutirá, então, em *GC I.8*, se as diferenças supostamente atômicas — figura, ordem e posição — propostas pelos atomistas serão suficientes para gerar as diferenças dos corpos compostos num esquema de ação e paixão.

Apesar dessa tentativa de empurrar Demócrito para uma posição extrema, é possível pensar que Demócrito concordaria com vários aspectos da leitura intermediária de Aristóteles (*GC I.7 323b29-324a5*). Coisas similares congêneres são afetadas mutuamente e o que efetiva a ação são diferenças em outro nível (de espécie). A respeito dos átomos, o máximo que podemos dizer em termos de ação e paixão é que eles atuam uns sobre os outros por meio do choque, sem, portanto, serem afetados em si mesmos (somente a direção e a velocidade do seu movimento podem ser afetadas).⁴¹⁷ Os átomos, semelhantes entre si, teriam movimentos em alguma medida contraditórios, pois, do contrário, eles não se encontrariam nem haveria choque. No caso dos compostos, vale a mesma noção de choque entre dois corpos, mas também o que Aristóteles afirma em relação à ação e à paixão relativas às qualidades pode ter validade, já que não há razão para Demócrito negar que algo quente aqueça e que algo frio resfrie quando postos em contato com outros compostos.

O que Aristóteles diz em *GC I.7 324a5-14* também não é tão estranho assim do ponto de vista do atomismo, se forem feitas algumas ressalvas. Ele diz que a geração e a corrupção ocorrem entre os contrários, claramente se referindo aos elementos. Ou seja, a alteração de um composto se dá porque no nível microscópico os elementos se transformam uns nos outros. No caso atomista, a alteração nos compostos também se dá devido a um processo microscópico. A única diferença é que o processo não envolve geração, mas substituição, rearranjo e reconfiguração.⁴¹⁸ Ainda assim, semelhante está sendo afetado por semelhante (os compostos) por meio de uma interação entre

produzem “disposições diferentes”. Pois é a partir da *com-posição* (isto é, da *posição conjunta*) dos átomos que emergem as qualidades dos compostos. Não há nada, porém, nesta passagem que implique que átomos de mesma figura se unam para formar compostos puros. Acho que Wildberg sofre do preconceito de relacionar diretamente certas figuras atômicas com certas qualidades sensíveis, sem considerar a configuração. Ele provavelmente considera que um átomo esférico é um “átomo de fogo”, por exemplo. Teofrasto certamente tem essa posição.

⁴¹⁷ Há interpretações, como a de Filopono (*in GC I.8 [325a32] 158.26-159.3 [parcialmente em DK 67 A 7]*) que rejeitam a possibilidade de que haja choque efetivo entre os átomos porque não poderia haver contato entre eles, dado que entre átomo e átomo haveria sempre o vazio. Filopono diz que o que ocorre, na verdade, é que eles chegam muito próximos uns dos outros, mas nunca ao ponto de tocarem-se. Seria esta proximidade que poderia ser chamada de contato *em certo sentido*. Explicações deste tipo são tentativas de salvar a afirmação de que os átomos são impassíveis, pois, se houvesse contato, haveria ação e paixão recíproca. Isto, porém, me parece um exagero. Os átomos, quando se chocam não são afetados em sua constituição interna, apenas em suas trajetórias, que lhes são extrínsecas.

⁴¹⁸ Cf. CHERNISS, 1935, p. 101, n. 422.

dissemelhantes: átomos de formas diferentes são rearranjados, substituídos e /ou as estruturas atômicas são reconfiguradas, onde deve se levar em conta ainda o papel do vazio. Não sei se Aristóteles estava ciente de todos os detalhes desses processos atômicos, mas não acho que seja impossível que ele tenha absorvido a ideia dos dois níveis (o da semelhança e o da dissemelhança) a partir da leitura de Demócrito.

A discussão sobre a possibilidade de átomos atuarem uns sobre os outros soa deslocada, porque Demócrito obviamente não poderia estar se referindo à possibilidade de os átomos afetarem uns aos outros a ponto de modificarem suas propriedades. Apesar de todas as cobranças de Aristóteles neste sentido, ele também dá sinais de estar ciente de que as questões que ele está levantando não eram questões que se colocavam para Demócrito:

Quanto a pensar que uma coisa pode ser afetada em determinada parte, mas não em outra, depois das distinções feitas no princípio, é preciso acrescentar o seguinte. Se a grandeza não for totalmente divisível e, pelo contrário, existir um corpo ou uma superfície indivisível, nenhum corpo poderá ser totalmente passivo, nem tampouco contínuo. Mas se tal for falso e todo o corpo for divisível, não haverá diferença entre estar dividido em partes que permanecem em contato e ser divisível. Com efeito, se o corpo puder ser dissociado segundo os contatos, como alguns afirmam, mesmo que não esteja ainda dividido, estará dividido, pois é suscetível de ser dividido, uma vez que nada de impossível daí resultaria. (GC I.9 327a6-14)

O argumento é semelhante aos argumentos sobre a indivisibilidade em GC I.2, mas agora acrescido da questão da passividade. Se há corpos indivisíveis, então um corpo composto será divisível até certo ponto, pois ele tem partes indivisíveis — os átomos. Isso implica que também em relação à passividade, ele será sujeito à paixão em algumas de suas partes, mas não em outras, já que todo indivisível é impassível. Isso não significa dizer que há átomos sujeitos à paixão e outros não, mas apenas que um corpo composto pode ser divisível em partes menores ainda divisíveis antes de chegar às partes indivisíveis. Além disso, mesclados aos indivisíveis está o vazio, que é parte da composição dos corpos. E o vazio interno é aquilo que, segundo o próprio Aristóteles (GC I.8 325b2-5), permite que os corpos compostos sejam sujeitos à paixão no atomismo.⁴¹⁹

⁴¹⁹ Segundo Crubellier (2004, p. 271), Aristóteles considera que a ideia de que os corpos compostos são passíveis somente parcialmente é um traço comum das três teorias analisadas em GC I.8, a de Empédocles, a de Platão e a dos atomistas. É isso, na verdade, que o permite assimilar os poros de Empédocles às superfícies de contato entre os poliedros de Platão e estes dois ao vazio atomista. Pois as três teorias supõem “lugares” nos corpos — que podem ser entendidos como “partes” deles — onde ocorre a paixão, e que essas partes não têm a mesma natureza que o restante do corpo. Essa esquematização das três teorias pode ser acusada de ser uma simplificação excessiva, já que as três têm diferenças e complexidades não desprezíveis. Para Crubellier, somente a teoria dos poros de Empédocles parece envolver algum tipo de paixão parcial (que ocorre nos poros). No atomismo não se pode falar em paixão sem qualificação. O vazio não “sofre” exatamente, nem é simplesmente o “caminho” pelo

Aristóteles considera que a ausência de ação e paixão no nível dos corpos simples acaba por inviabilizar a realidade dos fenômenos de mudança que ele está analisando em *GC*:

Mas, em geral, é absurdo conceber a geração apenas deste modo, isto é, por cisão dos corpos. Com efeito, esta explicação suprime a alteração, mas nós vemos que um mesmo corpo, permanecendo contínuo, é ora líquido, ora sólido, e não é por divisão e composição que ele sofre tal afecção, nem por orientação (τροπή) e contato mútuo (διαθιγή), como afirma Demócrito — pois não é devido a mudanças de ordem ou de posição na sua natureza que o corpo passa de líquido a sólido, nem por nele haver partículas duras e sólidas com massas indivisíveis, mas, pelo contrário, é uniformemente e na sua totalidade que é ora líquido, ora duro e sólido.

Além disso, esta explicação também torna impossível o aumento, assim como a diminuição, pois não será possível que qualquer parte se torne maior se apenas houver adição e a coisa não mudar como um todo, seja por mistura de alguma coisa, seja pela sua própria transformação. (*GC* I.9 327a14-25)

Se vale o modelo de associação e dissociação, em que a geração (de corpos simples) se dá pela cisão de corpos compostos, não há geração de fato. Do mesmo modo, também não haverá alteração de fato se esses corpos simples, que compõem os corpos compostos, forem impassíveis e, portanto, não sujeitos a ação e paixão. Os fenômenos de mudança observáveis no âmbito sensível não têm correlato no âmbito dos átomos, que são impassíveis. A emergência de qualidades sensíveis não pode, portanto, ser explicada a partir de qualidades sensíveis já presentes nos átomos, mas devem ser devidas à interação e ao arranjo dos átomos no interior dos compostos, como as diferenças τροπή e διαθιγή, que Aristóteles menciona na passagem acima, e também o ῥυσμός. A dificuldade em relação ao calor (e sua relação com a figura esférica) pode, então, ser compreendida à luz dessas diferenças. Segundo Cherniss (1935, p. 97, n. 410), o calor é um *epifenômeno* que “surge a partir do contato de átomos esféricos, que se movem rapidamente, com outros agregados atômicos”. E mais: é essa *conexão* (uma certa relação, portanto) entre a forma geométrica de um tipo atômico particular e a qualidade resultante (da sua relação com outros átomos) que dá a impressão de que o fogo é uma qualidade primária do átomo esférico.⁴²⁰ Os átomos esféricos são um caso particular — e talvez seja justamente por isso que eles tenham sido destacados em relação aos demais. Sendo figuras sem arestas

qual a afecção penetra o corpo. Além disso, embora Aristóteles afirme que a teoria atomista é a mais consistente, ele extrai, segundo Crubellier, a maioria de seus exemplos da teoria dos poros, como, por exemplo, em 326b32-327a1.

⁴²⁰ “Democritus, evidently, did not believe that he was assigning a quality to the spherical atom; heat was to be an ‘epiphenomenon’ arising from the contact of the swiftly moving spherical atoms with other congeries of atoms. But such a connection between the shape of a particular atom and the resulting quality amounts to making the quality primary.” (CHERNISS, 1935, p. 97, n. 410)

e, portanto, sem marcas direcionais (uma esfera não tem frente, costas, acima, abaixo, esquerda e direita), não há possibilidade de entrelaçamento (διαθιγή) e a repulsão (τροπή) não resulta em posições relativas (lembrando a tradução de Aristóteles deste termo por θέσις) distintas. Isso pode ter levado Aristóteles a supor que apenas a forma geométrica dos átomos que compõem o fogo (em seu entendimento de ῥυσμός aplicado somente aos átomos) seria a única diferença responsável pela emergência da qualidade em questão — o calor. Daí, talvez, o fato de esse tipo atômico ter uma função especial (a de ser constituinte do fogo, mas também da alma).

Dizer que aquilo que se chama de alteração no âmbito dos compostos não passa do rearranjo de átomos indivisíveis e impassíveis é, para Aristóteles, suprimir a alteração, pois não haverá, no âmbito dos corpos simples, alteração de fato.⁴²¹ E o mesmo vale para o aumento e a diminuição, pois também estes, para Aristóteles são tipos de transformação, e não o mero acréscimo ou subtração de partículas indivisíveis, pois, neste caso, o corpo só seria aumentado na região onde ocorresse a adição. No aumento, segundo o entendimento de Aristóteles, o corpo aumenta de modo uniforme, isto é, o corpo é afetado como um todo de modo proporcional (GC I.5 321b10-16).⁴²²

3. Geração dos elementos

Há pelo menos dois aspectos importantes na crítica de Aristóteles ao modelo pluralista de associação e dissociação: o problema da supressão da geração e o viés mecanicista desse tipo de explicação. Aristóteles entende que a geração, que é uma das realidades fundamentais da sua física,⁴²³ havia sido banida pela rejeição parmenidiana a toda possibilidade de vir-a-ser (DK 28 B 8.6-21).⁴²⁴ Os pensadores pluralistas que sucederam a Parmênides aceitariam de certo modo esse veto ao propor o modelo de associação e dissociação para explicar a mudança. Isso significa que o modelo de

⁴²¹ "An atomist might suppose, in order to account for crystallization, that all the particles which constitute one particular body can be arranged simultaneously into one and the same pattern (as they are in fact, in a process which strikingly recalls the Democritean notions of τροπή and διαθιγή)." (CRUBELLIER, 2004, p. 288)

⁴²² Cf. CRUBELLIER, 2004, p. 286-287. Crubellier diz, porém, que qualquer atomista rejeitaria essa afirmação de Aristóteles, pois ela soa completamente arbitrária: "It is to be noticed that neither there nor here does Aristotle refer to any empirical data to vindicate his claim, but merely appeals to the abstract notion of growth and diminution and to the conditions of their possibility. He does not even ask whether there are in nature such phenomena as growth and diminution so defined, a claim that a stubborn, or rather any consistent, atomist would certainly reject." (p. 287)

⁴²³ Cf., por exemplo, a primeira definição de geração em *Metaph.* Δ.4 1014b16-17, que é ser sinônimo de φύσις. Cf. também RASHED, 2005, p. lvi, n. 2.

⁴²⁴ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 6-7.

associação e dissociação deve ser tomado muito mais como uma *alternativa* à geração do que como sua afirmação.⁴²⁵ Essa é uma das razões pelas quais, para Aristóteles, não é suficiente aceitar, como sugere *Timeu* no diálogo homônimo de Platão (56c8-57c6, 58a-c), que a geração e a corrupção possam ser, no fim das contas, explicadas mecanicamente como associação e dissociação.⁴²⁶ Para Aristóteles, a geração é muito mais orgânica do que mecânica. Trata-se de uma transformação de fato, e não de um mero rearranjo de partes menores que permanecem inalteradas.⁴²⁷ A geração, para Aristóteles, é uma mudança no âmbito da substância. E a substância, por sua vez, só pode mudar se houver mudança em sua forma ou em sua matéria.

Diante disso, a geração, nos modelos pluralistas, é quase uma espécie de concessão à linguagem comum. O vir-a-ser que se observa no mundo sensível não é algo que se reflete no âmbito mais essencial da natureza, mas apenas algo transitório, um fluxo contínuo de agregações, desagregações e rearranjos de partículas elementares que permanecem, elas mesmas, eternamente inalteradas, tal como o *Um* eleata.⁴²⁸ O incômodo, na verdade, é introduzido por Aristóteles. É ele que tem a demanda de que os processos do mundo sensível sejam refletidos em todos os níveis da realidade. Deste modo, se há mudança no âmbito sensível, ela deverá ter uma contrapartida fundamental no âmbito dos corpos simples. Isso significa que os corpos simples, assim como os corpos sensíveis, devem estar sujeitos a ação e paixão. Podemos denominar o processo pelo qual a mudança ocorre no nível dos elementos e se propaga para o nível dos compostos de *geração dos elementos*.⁴²⁹ A geração dos elementos é a transformação básica de um

⁴²⁵ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 326.

⁴²⁶ No *Timeu*, como observa Solmsen, a geração, num sentido mais palatável a Aristóteles, está presente na geração de entidades a partir do receptáculo, num momento pré-cósmico. "However, when it comes to showing *genesis* as actually taking place in our Cosmos, Plato is nearer to the Presocratic association and dissociation than one might expect after his energetic reaffirmation of *genesis*. In the actual processes of our Cosmos, *genesis* and destruction of an entity come to pass when the elements break up and their parts recombine into the basic particles of another element." (SOLMSEN, 1960, p. 322)

⁴²⁷ Os argumentos de GC I.2 parecem mesmo sugerir que Aristóteles considera que, para que haja associação e dissociação de fato, seria necessária a existência de corpos indivisíveis, tal como proposto pelos atomistas.

⁴²⁸ Outra diferença fundamental diz respeito à eternidade da geração. Para Solmsen, tanto para Aristóteles quanto para seus predecessores, a geração é a marca da natureza (φύσις). Nos modelos pluralistas, porém, a eternidade da geração é garantida pela eternidade dos princípios (SOLMSEN, 1960, p. 330). Já na física aristotélica ocorre o contrário: os elementos são mutáveis por natureza (cf. GC II.1-4) e o que é eterno é o cosmos como um todo e, mais precisamente, a φύσις, que é o princípio de movimento do cosmos (cf. GC II.10-11). É porque a natureza é eterna que a geração é eterna. É como se, para Aristóteles, considerar algo da ordem da matéria como divino (pois só o divino é eterno), como fazem os físicos, fosse um pouco demais para entidades tão pouco elevadas. Já a natureza e o todo, grandiosos e magníficos, talvez estejam mais bem qualificados para serem eternos e divinos.

⁴²⁹ O próprio Aristóteles se aproxima desta expressão em GC I.6 322b6 ao falar em τὰ στοιχεῖα γεννῶντες (os elementos que são gerados). Cf. também GC II.1 329a24-26.

elemento em outro. Por meio dela é possível explicar a própria geração, mas também a alteração, já que esta transformação se dá por uma mudança das qualidades essenciais que definem cada elemento (*GC* II.4 331a6-12);⁴³⁰ e até mesmo o aumento e a diminuição, uma vez que a assimilação de novo material àquilo que aumenta se dá pela transformação do que é acrescentado naquilo em que ele é acrescido, e não meramente por junção, como se dá nos modelos pluralistas.⁴³¹

No atomismo, com seu modelo de associação e dissociação, não há geração (*GC* I.2 317a17-18), nem alteração (I.9 327a16-20), nem aumento e diminuição, nem mistura. Não há mudança efetiva, pois os constituintes últimos dos compostos — os átomos — não admitem mudança. Isso significa que, no atomismo não há algo equivalente à geração dos elementos de Aristóteles, a não ser que se considere os quatro elementos tradicionais (fogo, ar, água e terra). No caso destes Morel, lendo *GC* I.2 317a12-17 com *Cael.* III.7 305b1 (DK 68 A 46a), observa (1996, p. 85) que, se eles existirem no atomismo, sua geração será como a dos demais compostos, apenas aparente. Morel fala ainda (1996, p. 153) da possibilidade de que haja no atomismo um nível intermediário (de “elementos secundários”) entre os átomos e os compostos sensíveis, que seria equivalente ao dos elementos de Empédocles. Entretanto, isso soa como uma espécie de platonização. Hussey (2004, p. 244) destaca o papel secundário a que Aristóteles relega a teoria de Platão sobre ação e paixão em *GC* I.8. Segundo Hussey, um possível motivo para isso seria ele considerar que Platão apresenta apenas uma versão inferior do atomismo, ao propor a geração dos elementos a partir de triângulos. Na prática, a os princípios platônicos seriam os tais triângulos e não haveria real necessidade de eles se combinarem em elementos antes de se combinarem em compostos. A ideia de que Demócrito teria proposto que os mesmos quatro elementos de Empédocles seriam um nível intermediário entre os átomos e os compostos sensíveis me parece completamente desnecessária e, na verdade, um estorvo, já que demandaria toda uma teoria sobre como ocorrem as interações entre estes elementos e sobre como eles seriam a base para as características dos compostos. Já no caso de Aristóteles, apesar de não ser necessário que ele adotasse os mesmos elementos, ele parece, de todo modo, ter a necessidade de definir algo neste

⁴³⁰ Cf. também *GC* II.2 329b18-330a12.

⁴³¹ A diminuição pode ser pensada de modo inverso: há perda de material a partir do consumo ou da geração de algo distinto àquilo que está diminuindo. Este é o tema de *GC* I.5, cuja discussão é um tanto complexa. No início do capítulo Aristóteles apresenta os problemas em torno do aumento e a sua conclusão se desenha a partir de 321b10.

nível, pois ele não tem qualquer outro bloco fundamental a partir do qual constituir uma química.⁴³²

Embora seja comum quando se discute a quantidade de princípios entre monismos e pluralismos colocar as raízes de Empédocles ao lado das “homeomerias” de Anaxágoras e dos átomos de Demócrito e Leucipo, é evidente que não é correto nivelar todos esses princípios. Os elementos de Aristóteles são portadores de qualidades básicas que, por sua vez, são herança das “potências” de autores Pré-socráticos, a começar por Anaximandro, para quem quente, frio, úmido e seco são *coisas* que efetivamente compõem o mundo sensível (DK 12 A 10). Embora em Empédocles essas potências talvez fiquem em segundo plano, em Anaxágoras elas retornam com força: todas elas estão presentes em todas as coisas e se manifestam de acordo com a proporção da mistura. Nos atomistas elas são completamente descoladas dos princípios e passam a ser característica dos compostos. É com Platão e Aristóteles que elas retornam definitivamente ao âmbito dos elementos e agora têm a função não apenas de explicar a emergência de qualidades sensíveis, mas têm papel também no próprio processo de geração, que foi reabilitado. As potências nos quatro elementos de Aristóteles estão presente através das contrariedades básicas. São elas que se intercambiam no processo de geração dos elementos. Isso significa que, agora, os próprios elementos são alteráveis e, de certo modo, perecíveis (já que eles podem se corromper para gerar outro elemento). O problema de tornar elementos alteráveis e perecíveis é que, com isso, Aristóteles acaba infringindo um dos requisitos de Parmênides, pois o princípio deixa de ser imutável. A solução será, então, relativizar os princípios através de uma espécie de hierarquia:

No entanto, uma vez que este é igualmente o modo como os corpos primários derivam da matéria, também estes devem ser explicados, concebendo como princípio e como primeira a matéria que, sendo inseparável, é substrato dos contrários (pois nem o quente é matéria do frio, nem este é matéria do quente, mas o substrato é matéria de ambos). Em consequência, é princípio, em primeiro lugar, o que em potência é corpo sensível; em segundo lugar, as contrariedades (referimo-nos, por exemplo, ao calor e

⁴³² Embora eu acredite que Aristóteles tem uma *matéria prima*, eu não acredito que ela possa ser tomada como uma entidade mais fundamental que os elementos na hora de se constituir uma química. Ainda que os elementos necessitem de um substrato, a matéria prima seria indeterminada demais. Entendo “matéria prima” não como primeira em sentido absoluto, nem como uma matéria absolutamente indeterminada, uma espécie de matéria pura, sem forma. Não há qualquer disparate em chamar um composto hilemórfico de matéria *de* alguma coisa. Um erro dos críticos da matéria prima (cf. BROADIE, 2004; FREDE, 2004) — e também de alguns de seus defensores, quando assim a concebem — me parece ser supor a matéria prima como uma espécie de matéria absoluta, pura, sem forma, o que seria, se é que Aristóteles o considerava assim, uma espécie de ἀπειρον anaximandrino. A matéria primeira não é uma matéria absoluta, mas matéria *de alguma coisa* e matéria somente no sentido de ser matéria de algo. Em si mesma, como todos os entes físicos, ela é um composto de forma e matéria. Infelizmente, embora este seja um tema interessantíssimo, defender de forma mais qualificada uma posição quanto à presença de uma matéria prima em Aristóteles foge muito ao escopo desta dissertação e terá que ficar para outra oportunidade.

ao frio); e, em terceiro lugar, o fogo, a água e os elementos análogos. Com efeito, estes últimos transformam-se uns nos outros, contrariamente ao que dizem Empédocles e outros (pois se assim fosse não haveria alteração), ao passo que as contrariedades não se transformam. (GC II.1 329a27-b2)

Para Aristóteles, há pelo menos três níveis de coisas que *funcionam* como princípios, a saber: (1) a matéria que é inseparável e o substrato dos contrários, a qual é corpo sensível em potência; (2) as contrariedades (quente-frio, úmido-seco); e (3) os elementos (fogo, ar, água e terra). É pela articulação destes três níveis que os elementos se transformam uns nos outros. A depender, digamos, do *nível ontológico* da entidade que se estuda, toma-se um dos níveis acima como princípio. Do ponto de vista dos corpos sensíveis, os elementos (fogo, terra, água e ar) são considerados princípios, pois eles, como corpos simples, são os constituintes dos corpos sensíveis. Mas no nível dos corpos simples também há geração, pois os elementos podem se transformar uns nos outros. Neste nível, os elementos já não podem ser princípios, pois agora são mutáveis. Quem assume, então, a função de princípios são as contrariedades (quente-frio, úmido-seco).⁴³³ Por fim, o nível mais fundamental é o da “matéria que, sendo inseparável, é substrato dos contrários” e que “em potência é corpo sensível”.⁴³⁴

John Cooper (2004, p. 315), entretanto, assim como Dorothea Frede (2004, p. 303), considera que o termo ‘elementos’ em GC II se refere não aos quatro elementos tradicionais — fogo, ar, água e terra — mas às contrariedades básicas — quente, frio, úmido e seco — que definem os elementos. Cooper baseia sua leitura nas seguintes passagens: II.3 330b7-8, onde Aristóteles fala de “todos aqueles que fazem dos corpos simples elementos (Ἄπαντες γὰρ οἱ τὰ ἀπλᾶ σώματα στοιχεῖα ποιοῦντες)”⁴³⁵ e I.6 322b1-

⁴³³ As quatro contrariedades estão sempre presentes, mas nunca todas em ato. Se um elemento é quente, o quente estará presente em ato e o frio estará presente apenas em potência. Essa mesma lógica vale para o par úmido-seco.

⁴³⁴ Este esquema que trata de níveis ontológicos distintos lembra a teoria dos *mínimos* de Xenócrates, tal como exposta no tratado peripatético *Sobre as linhas indivisíveis*. De acordo com o tratado, Xenócrates entendia que cada nível ontológico deveria ter um mínimo que funciona como *medida* (trata-se de uma teoria matematizante) dos entes daquele nível (LI 1 968a2-18). Deste modo, no nível dos corpos físicos, deveria haver elementos que seriam seus mínimos. Estes, porém, seriam, no próximo nível, decompostos em sólidos matemáticos, cujo mínimo são pirâmides (cf. *Cael.* III.5 304a9-18), que não seriam decomponíveis em outros sólidos, mas, passando ao próximo nível, em superfícies, cujos mínimos são triângulos (cf. *Ti.* 53c-55c e também GC I.8 325b22-25). As superfícies seriam decompostas em linhas, cujos mínimos seriam linhas indivisíveis. Estas, porém, seriam privadas de partes. Não obstante, a diferença fundamental que se observa no esquema de Aristóteles é que nele não há tal passagem do âmbito físico para o matemático. Ainda que se possa falar em elementos de elementos, os mínimos de Aristóteles são sempre físicos e não há tal coisa como um *mínimo final* privado de partes. O que ele chama às vezes de matéria primeira não é algo indivisível. É simplesmente algo que funciona como mínimo /elemento /substrato para os contrários naquele nível ontológico específico. Sobre a associação entre a teoria criticada no tratado *Sobre as linhas indivisíveis* e Xenócrates, remeto a GEMELLI-MARCIANO, 2007, p. 191.

⁴³⁵ Tradução modificada.

2, II.1 328b31, 329a16, 26, onde Aristóteles utiliza a expressão τὰ καλούμενα στοιχεῖα, “os assim chamados elementos”. Frede, por sua vez, menciona GC II.2 329b22-24, onde Aristóteles diz que “os elementos têm de ser reciprocamente ativos e passivos” (δεῖ δὲ ποιητικὰ καὶ παθητικὰ εἶναι ἀλλήλων τὰ στοιχεῖα). Segundo ela, Aristóteles estaria utilizando ‘elementos’ nesta passagem para se referir às qualidades que se misturam nos corpos simples e são capazes de se converter nas qualidades contrárias.

Não acredito, porém, que estas passagens corroborem de forma definitiva a tese de Cooper e Frede. Na passagem de GC I.6, Cooper provavelmente considera que Aristóteles esteja falando exclusivamente dos predecessores, como que de uma perspectiva externa. Assim, quando Aristóteles diz que é preciso falar sobre os “assim chamados elementos”, Cooper entende que essa expressão encerra também a mensagem de que os predecessores se referem a coisas que são chamadas de elementos de modo equivocado. No entanto, é preciso ter em mente que στοιχεῖα se refere originalmente às letras com as quais se compõem as palavras e seu uso no contexto de uma teoria química tem a ver com os blocos mínimos de que são formadas as coisas.⁴³⁶ Em GC I.6, porém, Aristóteles ainda não disse nada sobre as contrariedades básicas. A razão pela qual ele utiliza o termo καλουμένων me parece ser muito mais porque, dependendo do papel e da natureza que cada teoria atribui a fogo, ar, água e terra, eles poderão ou não ser chamados de elementos em um sentido bem particular, aristotélico. Nem tudo aquilo que esses físicos chamam de elementos pode ser considerado um elemento de fato porque há certos requisitos para que esses princípios possam ser elementos no sentido estrito da teoria aristotélica dos elementos, em especial, a possibilidade de se transformarem uns nos outros. Em outras palavras, uma teoria que tenha elementos de fato deve permitir a geração dos elementos. Neste sentido, embora Empédocles seja considerado o principal defensor da chamada “teoria dos quatro elementos”, aqui, em GC I.6 322b1-2, ele se mostraria em falta por não cumprir um dos requisitos, já que seus elementos não se transformam uns nos outros. Por outro lado, Anaxágoras, os atomistas e Platão⁴³⁷ até cumpririam o requisito da transformação, pois, para eles, fogo, ar, água e terra, os “assim chamados elementos” são

⁴³⁶ Sobre os sentidos do termo στοιχεῖον ver a seção III.1.

⁴³⁷ Conforme sugestão de Chorão (2009, p. 91, n. 326). A inclusão dos atomistas faz sentido porque, se eles tiverem tal coisa como fogo, ar, água e terra como blocos elementares de corpos superiores, eles serão compostos já que seus elementos são efetivamente átomos e vazio. Não acredito, porém, que eles precisem conferir um caráter especial para esses compostos básicos, mas é possível que, dada a aparente ubiquidade da teoria empedocleana dos quatro elementos na antiguidade, Aristóteles considerasse natural que eles tivessem reservado um lugar especial para eles.

compostos e podem se converter uns nos outros. São eles, no entanto, que não os consideram como seus elementos, em sentido próprio, isto é, como suas entidades mais básicas. Portanto, nenhum deles têm o direito de chamarem fogo, ar, água e terra de elementos em sentido estrito, só Aristóteles.

As passagens de *GC* II.1 devem ser analisadas considerando o contexto do capítulo todo. Novamente, me parece que, nas vezes em que Aristóteles utiliza a expressão “os assim chamados elementos”, ele está tomando o cuidado de indicar que aquilo que os monistas, Empédocles ou Platão chamam de elementos não possui as características que os verdadeiros elementos, isto é, os corpos simples de Aristóteles, possuem. Em nenhum momento ele dá a entender neste capítulo que os verdadeiros elementos são as contrariedades. Pelo contrário, perto do final ele apresenta uma hierarquia de princípios em três níveis. Os princípios estabelecidos em qualquer um desses níveis, quando considerados individualmente podem ser chamados elementos: (1) “o que é em potência corpo sensível”, (2) “as contrariedades” e (3) “o fogo, a água e coisas tais como estas” (πῦρ καὶ ὕδωρ καὶ τὰ τοιαῦτα) (329a32-35). Mas logo em seguida (329a35-b3), Aristóteles diz que estes últimos (fogo, água e seus dois correlatos, ar e terra) se transformam uns nos outros, que é justamente o processo que ele denomina de geração dos elementos. Me parece, portanto, que Aristóteles poderia dizer algo assim, se interpelado sobre essa questão: “das coisas que são chamadas de elementos pelas diferentes teorias, os melhores candidatos a elementos dos corpos superiores são estes — fogo, ar, água e terra — pois são os primeiros que efetivamente se geram uns nos outros.” Isso porque as qualidades básicas não se geram umas nas outras, pois elas são qualidades. Como qualidades, elas estão restritas ao processo de alteração. Os corpos simples têm pares de qualidades básicas como qualidades essenciais. Quando essas se alteram neles, sua essência muda e é porque há mudança de essência que surge uma substância nova, que é o que caracteriza a geração. Creio, portanto, que ‘elemento’ é um termo relativo assim como forma e matéria, e que a cada nível ontológico algo pode ser designado elementar em relação àquilo que é o mais comum: no caso dos corpos compostos superiores, as homeomerias, no caso das homeomerias, os corpos simples, no caso dos corpos simples as qualidades básicas.

Em *GC* II.3 330a30 (passagem não mencionada por Cooper), Aristóteles claramente utiliza τὰ στοιχεῖα para se referir às qualidades básicas (quente, frio, seco e úmido) que, sendo combinadas, podem formar seis pares distintos, dos quais somente quatro são efetivamente possíveis na natureza (exclui-se os pares quente-frio e úmido-

seco). A partir de 330b7, porém, que é a passagem citada por Cooper, Aristóteles volta a utilizar στοιχεῖα para se referir a ἀπλᾶ σώματα, dando a entender que certas pessoas (como Platão e Empédocles) utilizam ‘elementos’ para se referir a corpos simples. Isso não significa, porém, que o termo στοιχεῖα seja mais apropriado para as qualidades básicas do que para os corpos simples. Novamente recorro a GC II.1 329a32-35 para defender que o uso do termo ‘elemento’ é relativo e depende do nível ontológico que está sendo analisado. No caso do início de GC II.3, Aristóteles está claramente tratando da composição dos corpos simples e, portanto, precisa indicar o que são os elementos *em relação aos corpos simples*. A partir de 330b7 ele volta a falar do nível dos compostos, pois, de um modo geral, as teorias de seus predecessores (exceto Platão com suas superfícies) não consideram que haja um nível inferior ao dos “assim chamados elementos”. E, neste nível, os elementos são fogo, ar, água e terra.

A razão pela qual Frede considera que ‘elementos’ em GC II.2 329b22-24 estaria se referindo às qualidades, e não aos corpos simples, pode ser o fato de essa frase aparecer ensanduichada entre dois blocos de referências a qualidades. Aristóteles fala primeiro de qualidades táteis, que seriam as candidatas naturais a serem as qualidades primárias (329b18-21). Em seguida ele diz que peso e leveza (qualidades, por sinal, consideradas em DC para tratar dos lugares naturais dos elementos) não são bons candidatos porque não são nem ativos, nem passivos, mas “os elementos têm de ser reciprocamente ativos e passivos”, que é a passagem de que estamos tratando. Por fim, ele oferece quente e frio, úmido e seco como os melhores candidatos, justamente porque essas qualidades são opostas aos pares e podem agir e sofrer ação umas das outras (329b24-26). Ora, o fato de a passagem sobre os elementos estar entre esses dois blocos de qualidades não significa que “elementos” se refira a qualidades, muito pelo contrário. Aristóteles está buscando aquilo que pode fazer com que os elementos — ou seja, os corpos simples — ajam e sofram ação mutuamente, isto é, quais qualidades eles devem portar para que possam se comportar dessa forma. A menção a peso e leveza, aliás, é importante, porque os elementos não só devem portar as qualidades ligadas à ação e à paixão, mas também têm peso e leveza, que respondem pelos seus lugares naturais, como estabelecido em *Cael.* IV.4 311b14-29.

Pode parecer curioso a princípio que, no fim das contas, o processo de geração dos elementos proposto por Aristóteles se baseie em uma mudança de qualidades. Afinal, mudança de qualidades é também chamada de alteração (e Aristóteles vem desde o início de GC I tentando mostrar que geração e alteração são coisas distintas). Tanto na geração

dos elementos, quanto na alteração, o que mudam são as qualidades de um substrato. O que há de singular no caso da geração dos elementos é que, no nível em que ela ocorre, chega-se a um ponto singular onde a geração se confunde com a alteração. Do ponto de vista dos elementos, o que está ocorrendo é, de fato, geração, pois, na transformação de fogo em ar, por exemplo, o fogo perece e dá lugar ao ar. Esta transformação, porém, é fruto de uma alteração que afeta qualidades que lhes são essenciais.⁴³⁸ A elegância desta solução está no fato de que ela funda a química aristotélica sobre um único tipo de processo — a alteração — sem, contudo, estabelecer uma descontinuidade entre os demais processos, já que todos partilham de um mesmo e único mecanismo. Ela também mostra o abismo que há entre o atomismo e o aristotelismo, pois, enquanto no atomismo o processo essencial é uma constante reconfiguração das coisas (que Aristóteles chama de associação e dissociação), levado a cabo principalmente por meio do movimento atômico, e as qualidades, que apenas emergem como subprodutos dessas configurações, precisam ser estabelecidas por meio de convenções (DK 68 B 9), em Aristóteles as qualidades têm existência forte e são constituídas através de combinações de quatro qualidades fundamentais que existem no nível mais fundamental da natureza.

4. Mistura

No último capítulo de *GC I*, Aristóteles aborda a questão da mistura (μίξις), noção central para a física e para a química dos elementos em Aristóteles. Em *GC I.6*, Aristóteles diz que a mistura é um dos processos básicos que precisa ser clarificado se alguém quer compreender a natureza dos elementos (322b1-9). O fato de Aristóteles não mencionar a mistura junto com os outros tipos de mudança que ele normalmente enumera (geração, alteração, aumento e locomoção) provavelmente se deve ao fato de a mistura não ser uma mudança que envolve uma única categoria (como ocorre com aquelas), mas algo que

⁴³⁸ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 342, que diz que as qualidades eleitas para constituir os elementos são de um tipo especial, “mais essenciais e construtivas” do que preto e branco, culto e inculto, por exemplo (p. 352). O que tornaria as contrariedades sensíveis especiais é que elas não são tão substanciosas quanto as qualidades “normais”, enquanto as qualidades “normais” não são tão independentes quanto as contrariedades sensíveis a ponto de atuar sobre outras coisas. Sua capacidade de atuar parece derivar do fato de elas serem “potências”. Giardina (2008, p. 43) fala da relação entre geração e alteração nos seguintes termos: “È come se, in altri termini, la generazione assoluta fosse un’alterazione profonda di un corpo distinta da un’alterazione più lieve che si manifesta solo come mutamento delle proprietà, dei πᾶθη. In *GC* l’alterazione svolge la funzione di condizione essenziale del processo di generazione, la condizione, cioè, che garantisce il mutamento globale dei corpi e che impone a questo mutamento globale il suo proprio ordine. L’alterazione è in un certo senso, secondo Aristotele, il processo che permea di sé tutta la realtà sensibile, tanto più che gli enti concreti sono da lui considerati piuttosto il risultato di mescolanze di elementi in svariati proporzioni.” Cf. também GIARDINA, 2008a, p. 106-108.

envolve mais de uma substância. Segundo Giardina (2008, p. 58), a mistura é um processo complexo que envolve as categorias da substância, da quantidade, da qualidade e da relação.⁴³⁹

Μίξις é um termo muito amplo, que pode designar diversos fenômenos que se situam num espectro cujos extremos são uma mera *justaposição*, isto é, associação mecânica simples, em que as coisas associadas estão postas lado a lado, e uma *fusão total*, onde os ingredientes se tornam uma outra coisa e passam a ser indissociáveis e indistinguíveis.⁴⁴⁰ Aristóteles situa sua teoria da mistura numa posição intermediária entre esses dois extremos. Sua mistura não é nem justaposição (o que, para ele, não seria propriamente uma mistura), nem fusão total, o que seria, na verdade, uma espécie de geração (e corrupção dos ingredientes):

[...] dado que alguns entes são em potência e outros são em ato, é possível que as coisas que se misturam sejam em certo sentido e não sejam em outro: o que resulta da mistura pode em ato ser diferente das coisas que se misturam, mas cada uma delas pode em potência continuar a ser o que era antes de ser misturada, sem que tenha perecido. Esta era, com efeito, a dificuldade contida no argumento anterior, mas é evidente que as coisas que se misturam existiam separadamente antes de se juntarem e que podem voltar a ser separadas. Tais coisas não persistem em ato, como o corpo e o branco, nem tampouco se corrompem (seja uma delas ou sejam ambas), pois a sua potência é preservada. (GC I.10 327b22-31)

A mistura de Aristóteles é, sim, uma fusão, em que uma terceira coisa é efetivamente gerada (considerando, por simplificação, apenas dois ingredientes), mas que preserva as potências dos ingredientes originais, tanto no sentido de que eles podem vir a ser separados novamente e reconstituídos, quanto no sentido de que suas qualidades concorrem para a emergência das qualidades da coisa fundida.⁴⁴¹

Uma das dificuldades em relação à mistura é justamente estabelecer qual é o seu âmbito de aplicação. Mistura é algo que diz respeito apenas aos corpos compostos ou deve valer também para os corpos simples? A resposta de Aristóteles, preservando o princípio sinequista que ele tem adotado em GC, certamente será de que sim, se existe mistura, ela deve ocorrer de modo contínuo desde o nível dos corpos simples. E mais, a verdadeira mistura no âmbito dos compostos só poderá ocorrer se estiver ocorrendo

⁴³⁹ Rashed reforça (2005, p. cxv-cxvi, n. 2) que a mistura não é uma mudança que envolve uma categoria específica. Alguém poderia pensar que se trata de uma mudança na categoria da relação, já que a mistura envolve mais de uma substância. Aristóteles, porém, veta a possibilidade de mudança na categoria da relação (*Metaph.* N.1 1088a31-34). Segundo Rashed, no caso da mistura, não se trata de uma "mudança de relação", mas de uma relação cambiante entre duas (ou mais) coisas, isto é, uma mudança de proporção.

⁴⁴⁰ Cf. GC I.10 327a34-b6, b33-328a5; SOLMSEN, 1960, p. 370, n. 6; e FREDE, 2004, p. 289-290.

⁴⁴¹ Cf. FREDE, 2004, p. 291-292.

também mistura em seu nível mais elementar. Mas será que isso vale também para os seus predecessores?

Em relação à divisão das teorias dos predecessores de Aristóteles entre monistas e pluralistas, parece razoável supor que falar em mistura em termos tão restritivos não é algo que se aplica às teorias monistas. Afinal, ainda que se possa falar em fusão do ponto de vista fenomênico, isso não faz sentido do ponto de vista elementar, pois não há duas coisas para serem fundidas se tudo é, na verdade, feito de uma mesma coisa. Do ponto de vista do princípio, o que ocorre é apenas alteração e quando duas coisas se encontram no mesmo estado elas naturalmente se tornam uma. No caso dos pluralistas Empédocles e Anaxágoras, há margem para que eles sejam situados em qualquer um dos extremos. Se considerarmos que, ao menos segundo Aristóteles, os elementos de Empédocles são impassíveis e não sujeitos à geração (GC II.6 333a16-20), ele teria, então, que ser adepto da justaposição. Por outro lado, Empédocles utiliza o termo *μίξις* (DK 31 B 8) — e não *σύνκρισις* — para se referir às interações entre os elementos.⁴⁴² Além disso, ele fala do *Esfero* (*Σφῆρα*), uma espécie de *entidade entrecósmica* que se formaria a partir da atuação extrema da Amizade, misturando todas as coisas em uma unidade perfeita para depois dar origem (pela ação da Discórdia) aos elementos e à multiplicidade em ciclos cósmicos infinitos.⁴⁴³ No caso de Anaxágoras, o uso do termo *associação* (*σύνκρισις*) sugere justaposição, ao passo que a expressão *πάντα ὁμοῦ* (*todas as coisas juntas*) em GC I.10 327b20, que remete a Anaxágoras,⁴⁴⁴ sugere que todas as coisas, ao menos num momento pré-cósmico, estão unidas numa mistura total.

Os atomistas, por sua vez, podem ser enquadrados no extremo mecânico do espectro, já que seus princípios são impassíveis e indestrutíveis, não admitindo, portanto, qualquer tipo de fusão efetiva.⁴⁴⁵ Morel considera (1996, p. 86) que Leucipo e Demócrito,

⁴⁴² Solmsen (1960, p. 372, n. 16) menciona que a linguagem utilizada para descrever a ação da Amizade (ou Amor) tem conotações sexuais. Ele acredita que em Empédocles há de fato fusão dos elementos e combinação de potências.

⁴⁴³ Cf. DK 31 B 27; Phlp. in GC I.1 [315a3] 19.3-9 (DK 31 A 41). Solmsen (1960, p. 372-373, n.16) considera que o *Esfero* é uma unidade forte de tipo parmenidiano em que os elementos efetivamente desaparecem. O resultado é uma unidade indeterminada que teria a função de reservatório de modo semelhante ao *ἄπειρον* anaximandrino. (Sobre os sentidos do *ἄπειρον* de Anaximandro, ver abaixo, p. 223.) Cf., porém, MCKIRAHAN, 2010, p. 270, n. 73, que considera que os elementos estão, sim, presentes no *Esfero*, do mesmo modo que estão presentes nos compostos, isto é, sem que suas propriedades sejam reconhecíveis como tais. O modelo de mistura em Empédocles, para McKirahan (p. 266-267), pode ser comparado ao das *ligações químicas* da química moderna, em que água (H₂O) é formada pela combinação de hidrogênio (H) e oxigênio (O), mas não preserva em si as características físicas do hidrogênio e do oxigênio tais como aparecem na natureza, isto é, como H₂ e O₂.

⁴⁴⁴ Cf. DK 59 B 6.

⁴⁴⁵ A respeito da impossibilidade de fusão no atomismo, cf. *Metaph.* Z.13 1039a3-11 (DK 68 A 42), especialmente 9-10: "Demócrito corretamente enuncia: ele afirma ser impossível que venha a ser um a partir de dois, ou dois a

apesar de não serem nomeados, são “os adversários privilegiados de Aristóteles” em GC I.10 e dá duas razões. Em primeiro lugar, os corpos justapostos são indivisíveis:

Quando as coisas que se misturam são divididas em partes tão pequenas e colocadas junto umas das outras de um modo tal que nenhuma em particular seja claramente perceptível, estarão, então, misturadas? Ou não estarão misturadas senão quando qualquer parte de uma das coisas que se misturam se justaponha a qualquer parte de outra? No primeiro sentido diz-se certamente que as coisas estão misturadas: diz-se, por exemplo, que a cevada está misturada com o trigo quando cada grão da primeira se encontra junto de um grão do segundo. Mas se todo o corpo é divisível, desde que o corpo que se mistura com outro corpo seja homeômero, qualquer parte de um deveria estar junto de uma qualquer parte do outro.

No entanto, dado que um corpo não pode ser dividido até às suas partes mínimas, e que a composição não é o mesmo que a mistura, mas diferente, é claro que se as coisas que se misturam persistirem em pequenas partes não se deve dizer que estão misturadas. Com efeito, tal será uma composição e não uma fusão ou uma mistura, e a parte não será composta na mesma proporção que o todo. (GC I.10 327b33-328a10)

Aristóteles não diz explicitamente que os ingredientes são indivisíveis, mas o contraste (a partir de 328a2) com a ideia de que todo corpo é divisível (posição que ele, Aristóteles, adota), sugere que todo o trecho anterior tratava de corpos indivisíveis. Ele descarta o sentido de mistura como uma simples denominação alternativa para associação mecânica.

Em segundo lugar, Aristóteles recusa a possibilidade de que a mistura seja apenas algo relativo à percepção, como se a mistura apenas desse a impressão de ser algo homogêneo, quando, na verdade, seria formada por partes mínimas justapostas. Mas esse é justamente o caso de todos os compostos atômicos:

Se, porém, a mistura fosse uma composição de pequenas partes, nada disto ocorreria, mas, ao contrário, as coisas estariam misturadas somente em relação à percepção, e uma mesma coisa que parecesse misturada a alguém que não possuísse agudeza de vista não estaria misturada aos olhos de Linceu. (GC I.10 328a12-15)⁴⁴⁶

Numa mistura por justaposição, alguém que tivesse olhos como os de Linceu seria capaz de ver as partículas lado a lado, o que não é possível a olhos humanos comuns. Os olhos de Linceu parecem funcionar como uma espécie de microscópio, permitindo ver uma realidade menor, impossível de ser percebida com o olho normal. Não é esta uma das características dos átomos: partículas reais, porém tão diminutas que não podem ser percebidas a olho nu, sendo, nesse sentido, invisíveis?⁴⁴⁷ Aristóteles utiliza aqui

partir de um”. Os átomos também não possuem as potências que modulam o resultado do produto da mistura na teoria aristotélica, como veremos a seguir. Cf. SOLMSEN, 1960, p. 369-370.

⁴⁴⁶ De acordo com Morel (1996, p. 87), a ligação desta crítica à posição atomista é reforçada pela interpretação de Alexandre de Afrodísias (*Mix.* II 214.18-25 [DK 68 A 64]).

⁴⁴⁷ No fragmento 10a (ROSS, 1952) do *Protréptico*, Aristóteles diz que os olhos de Linceu podem “penetrar” muros e árvores. A visão de Linceu, afinal, é como um microscópio ou como uma visão de raio-X? Uma visão de raio-X seria capaz de ver através de obstáculos e, portanto, de ver o impossível por estar efetivamente velado. Já um

argumentos semelhantes ao que ele utiliza para negar a possibilidade da geração no atomismo. No fim das contas, o que está em jogo é que um composto não pode ser verdadeiramente um. No atomismo, tanto mistura quanto geração não existem; o que ocorre é simplesmente associação e dissociação.

Cooper (2004, p. 319), ao contrário de Morel, considera que as discussões de *GC I.10* não têm nada a ver com o atomismo. Para ele, no exemplo do trigo e da cevada, Aristóteles está considerando um caso típico do senso comum, que seria capaz de fazer uma analogia com um monte formado por estes dois cereais justapostos. A diferença entre um monte de trigo e cevada e uma mistura seria então que, no caso da mistura, não seria possível distinguir os ingredientes a olho nu, como no caso do monte de cereais, mas em ambos os casos (para esta posição do senso comum), no âmbito microscópico (daí a referência aos olhos de Linceu), os ingredientes estariam intactos e justapostos. Aristóteles estaria tratando exclusivamente de coisas homeômeras, que fisicamente só podem ser divididas em partes iguais a si mesmas (2004, p. 319, n. 7), o que excluiria automaticamente os átomos uma vez que eles são completamente diferentes dos compostos de que fazem parte.

Essas duas posições me parecem um tanto extremas. Nem me parece ser o caso que os atomistas nem sequer tenham passado pela cabeça de Aristóteles ao discutir a justaposição (as alusões me parecem bastante claras),⁴⁴⁸ nem me parece que *GC I.10* seja uma nova investida contra o atomismo. A leitura de Frede (2004, p. 293-294) me parece um pouco mais razoável: Aristóteles já teria se dado por satisfeito com sua refutação dos atomistas nos capítulos anteriores (*GC I.2*, 8-9). Além disso, o problema levantado por Aristóteles em *GC I.10* 328a5-6 (da mistura como justaposição) se aplica tanto a teorias como o atomismo quanto a teorias sinequistas. Frede acredita que Aristóteles levanta esse problema aqui porque quer dissociar a noção de mistura de todos os demais tipos de combinação que não resultem em algo homogêneo. Neste sentido, os pluralistas de um modo geral, uma vez que propõem algum tipo de partícula mínima, estão todos automaticamente descartados, pois é impossível que em seus modelos exista o tipo de mistura que Aristóteles está tentando isolar e descrever. Frede sugere ainda (2004, p. 300-

microscópio soluciona um problema de resolução. A analogia com o microscópio, portanto, faz mais jus ao modelo atomista. Cf. SOLMSEN, 1960, p. 370, n. 8.

⁴⁴⁸ Cf. também *GC I.2* 315a34-b6, onde Aristóteles diz claramente que Demócrito “explicou a mistura”, além do aumento e dos mecanismos de ação e paixão e elogia especificamente o modo como ele o teria feito. Seria muito estranho que depois destas afirmações elogiosas ele ignorasse completamente o que a doutrina atomista teria a dizer sobre mistura.

301) que a recusa de Aristóteles em discutir com os atomistas em seus próprios termos em GC I.8-9, insistindo, por exemplo, em falar de qualidades e ação e paixão em relação aos átomos, pode ser explicada se tomarmos GC I.6-9 como uma preparação para a discussão da mistura em GC I.10. Isso porque a mistura, para se efetivar nos termos da teoria aristotélica, exige que o mecanismo de ação e paixão ocorra no nível dos elementos. Em outras palavras, ela exige que haja geração dos elementos. Neste projeto específico, dado que Aristóteles já apontou o que ele entende serem os processos básicos (geração, alteração e aumento, em GC I.3-5), ele assume ação e paixão como algo pressuposto, o que o permite “refutar” a teoria atomista pelo simples fato de que ela nega ação e paixão no nível dos seus “elementos” (os átomos). Ou seja, não é o caso de dizer que Aristóteles esteja sendo desonesto com Leucipo e Demócrito em GC I.8-9, apenas que a sua teoria é totalmente contrária aos rumos que ele, Aristóteles, deseja tomar em sua química.

Portanto, nada pode ser mais distante de uma mistura do que esse modelo mecânico de associação. Para Aristóteles, a mistura é uma fusão orgânica em que os componentes originais desaparecem e dão lugar a uma nova substância cuja potência é uma espécie de soma vetorial das potências presentes nas substâncias que foram misturadas.⁴⁴⁹ Segundo Solmsen (1960, p. 372), em Aristóteles, a mistura tem para os compostos um papel semelhante ao que tem a geração para os elementos. Seu processo é igualmente orgânico e o seu produto é uma substância nova que preserva e combina características das substâncias que a compõem. Se a mistura de Aristóteles for uma forma de geração relativa aos compostos, os dois processos deverão ser semelhantes em seu funcionamento, digamos, interno. Na geração dos elementos, qualidades agem umas sobre as outras gerando elementos diferentes conforme um determinado par prevalece. Na mistura, as potências presentes nos elementos que compõem os compostos que se misturam também agem umas sobre as outras e o produto final é uma nova substância que tem qualidades intermediárias em relação às substâncias originais, obtidas pela soma vetorial de suas potências. Cabe, então, uma pergunta que também surge quando se fala de geração dos

⁴⁴⁹ Cf. GC I.10 328a28-31. Me permito aqui fazer uma analogia com a noção de soma vetorial (da álgebra linear) em que as potências de cada uma das substâncias misturadas seriam representadas por vetores. Os vetores na álgebra linear são caracterizados por um sentido, uma direção e uma magnitude. A soma vetorial leva em conta essas três propriedades, não apenas a magnitude (como ocorreria, por exemplo, numa soma algébrica). Assim, se há, por exemplo, dois vetores com a mesma direção, a mesma magnitude, mas sentidos opostos, o resultado da soma vetorial será zero, e não a soma das magnitudes, como seria se eles tivessem também a mesma direção. Fazendo a analogia com o modelo de mistura aristotélica, a temperatura final do produto de uma mistura seria uma espécie de média entre as temperaturas das substâncias misturadas. Cf. também SOLMSEN, 1960, p. 375-377; e CHERNISS, 1935, p. 141, 143.

elementos: se o que está em jogo, no fim das contas, é uma interação entre qualidades (as potências não são nada mais do que as qualidades presentes nos elementos em ação) que provocam no fim das contas o surgimento de novas qualidades, então por que a mistura não é apenas um caso particular de alteração (mudança qualitativa), provocado quando duas substâncias são postas em contato de uma certa maneira (quando são misturadas — agora sim — mecanicamente, por exemplo)?⁴⁵⁰

Para que haja mistura no sentido proposto por Aristóteles, é preciso que os ingredientes⁴⁵¹ tenham a mesma matéria (GC I.10 328a18-22). É o fato de possuírem a mesma (ou o mesmo tipo de) matéria que os permite agir e sofrer ação mutuamente, o que é uma condição necessária (porém não suficiente) para que haja mistura. A segunda condição é que um ingrediente não deve sobrepular os outros (como no caso de uma gota de vinho adicionada a dez mil litros de água (328a26-28)).⁴⁵² Na mistura surge algo novo depois que os ingredientes sofreram alteração. É como se a mistura fosse uma espécie de combinação entre alteração e geração. Os ingredientes se alteram de modo a se tornarem uma única coisa, nova e homogênea, que, no entanto, preserva suas qualidades e potências (devidamente balanceadas).⁴⁵³ O principal objetivo de Aristóteles ao tratar de mistura, segundo Frede (2004, p. 302), é explicar o surgimento de coisas homogêneas e, portanto, também homônimas, as *homeomerias*.⁴⁵⁴ Ele quer, no fim das contas, explicar como os constituintes básicos dos corpos sensíveis (as *homeomerias*) se formam a partir dos elementos (corpos simples).⁴⁵⁵ Uma das funções da mistura, portanto, deve ser justamente a de produzir corpos compostos a partir dos corpos simples, realizando, assim a conexão

⁴⁵⁰ Cf. EH I.9 489-491, onde Galeno diz que Aristóteles assumiu que a mistura só ocorre entre qualidades ao invés de substâncias corpóreas que atravessam umas às outras. Giardina (2008, p. 22, n. 33) diz exatamente isso: que a mistura “è un particolare processo di alterazione”.

⁴⁵¹ Frede (p. 298, n. 27) chama a atenção para o fato de que, para Aristóteles, todas as misturas devem conter cada um dos quatro elementos.

⁴⁵² É preciso tomar certo cuidado aqui, pois o caso clássico da “mistura” de água com vinho, que figura nas mais diferentes culturas, não parece ser um exemplo de mistura propriamente dita para Aristóteles. Em GC I.5, ele usa a adição de água ao vinho como exemplo de aumento (322a31-33), como se a adição da água produzisse mais vinho, e não uma coisa intermediária entre água e vinho (como vinho diluído, por exemplo). No entanto, o vinho diluído é, na verdade, um excelente exemplo do que ele diz, pois é, de fato, uma espécie de intermediário entre a água e o vinho.

⁴⁵³ Cf. FREDE, 2004, p. 294-296.

⁴⁵⁴ Cf. GC I.10 328a4, 10, b21.

⁴⁵⁵ O termo *homeomerias* se aplica tanto a tecidos orgânicos, quanto a outros compostos químicos uniformes (FREDE, 2004, p. 302). Cf. *Mete.* IV.10 388a13-18, que fornece uma lista bastante extensa de exemplos de corpos homeômeros orgânicos e inorgânicos.

tão almejada por Aristóteles entre o âmbito dos corpos simples e o âmbito dos corpos compostos.⁴⁵⁶

Meteorológica IV trata de corpos homeômeros como a base de compostos mais complexos. As qualidades dos elementos presentes nos corpos homeômeros são a origem das qualidades que emergem nos corpos superiores (ver, por exemplo, *Mete.* IV.6 384b31-32 e IV.8 385a10-15). Água e terra, por serem eminentemente passivos (o que, por sua vez, tem a ver com o fato de serem frios), funcionam como causas materiais, enquanto fogo e ar (por causa da presença da potência quente) funcionam como causas eficientes dos corpos homeômeros. Além disso, a presença do elemento terra (que é o mais pesado dos elementos) em todos os corpos homeômeros faz com que eles se concentrem no centro do cosmos. Embora a atribuição de caracteres ativo e passivo para os contrários possa parecer uma mudança (ou evolução) no pensamento de Aristóteles, Frede considera (2004, p. 310, n. 50) que isso já aparece em estado embrionário em *GC* I.3 318b14-18 e II.2 329b21-32. A razão para essa mudança (ou evolução) é que agora, em *Meteorológica* IV, Aristóteles⁴⁵⁷ se vê diante da necessidade de explicar compostos químicos mais complexos e, assim, precisa introduzir mais variáveis ou mais graus de liberdade em seu modelo.⁴⁵⁸

Frede conclui dizendo (2004, p. 314-315) que, se por um lado a química de Aristóteles é elegante por ser econômica (derivando tudo a partir de poucos princípios, algo, aliás, elogiável no próprio atomismo), ela rapidamente esgota suas capacidades explanatórias devido às limitações impostas por um número tão pequeno de variáveis. No atomismo, que trabalha com um número infinito de tipos de átomos, não haveria essa restrição, embora, por outro lado, a infinitude de tipos atômicos acarrete um outro problema que é o da incognoscibilidade do conjunto completo de todos os tipos atômicos.

⁴⁵⁶ "If that assumption is correct, then Aristotle is here concerned with the netherworld of inorganic and organic chemistry. [...] The reference to 'basic stuff' in book I shows that *De generatione et corruptione* was conceived from the start as a study of the conditions of generation and corruption at the elementary level" (FREDE, 2004, p. 302).

⁴⁵⁷ Existe uma controvérsia a respeito da atribuição de *Meteorológica* IV a Aristóteles. Ver, por exemplo, a introdução da tradução de H. D. P. Lee (1952, p. xiii-xxi). A relutância em se atribuir esse livro a Aristóteles é devido ao estilo mais pobre da prosa. Há quem defenda a hipótese que ele pode ter sido escrito por um estudante supervisionado por Aristóteles. De todo modo, o que, acredito, nos permite assumir este livro como parte do "sistema" aristotélico é o fato de que Aristóteles precisa, por causa de sua teoria dos elementos em *GC*, dar algum tipo de explicação sobre *como* os corpos superiores e suas qualidades são formados a partir dos elementos, uma falta que ele critica nos seus predecessores, especialmente no atomismo.

⁴⁵⁸ Cf. *Mete.* IV.10 388a29-b10, 389a7-23. Sobre o problema de por que na química de *GC*, diferentemente do que ocorre com os corpos orgânicos homeômeros em *Meteorológica* IV, não há espaço para um *τέλος* (uma causa final) e, conseqüentemente, pouco espaço para a forma, o que pode soar estranho em se tratando de Aristóteles, Frede (p. 312-313) evoca o próprio Aristóteles, que explica que quanto mais "material" uma coisa, mais difícil é encontrar o seu *τέλος* (*Mete.* IV.12 389b28-329a5; cf. *GC* I.5 321b20-23).

Frede especula que, com sua química excessivamente restritiva, Aristóteles talvez tenha contribuído decisivamente para deter o avanço da química ao longo de muitos séculos. O que encontramos, porém, na química moderna tampouco é o infinito incognoscível dos atomistas, no máximo um *infinito domado*: a tabela periódica não é infinita, mas ela tem espaço para que novos elementos sejam acrescentados à medida que novos átomos pesados vão sendo sintetizados. Talvez o mais correto para a química moderna (e talvez até como um tipo de *correção póstuma* para o atomismo antigo) fosse falar numa espécie de indeterminação — haveria um limite para essas sínteses de átomos pesados (e, portanto, para quantidade de tipos atômicos) que não é dado por uma impossibilidade lógico-matemática, mas uma impossibilidade prática, assim como o limite da divisão dos corpos físicos em Aristóteles.

5. Condensação e rarefação

À primeira vista não há dúvida de que o atomismo de Leucipo e Demócrito seja um tipo de pluralismo. A teoria é bastante direta e objetiva: as coisas que existem no mundo sensível são compostas de outras coisas muito pequenas e indivisíveis, chamadas átomos, que existem em número infinito e com uma variedade infinita de formas. Além disso, existe o vazio, que também participa da composição dos corpos sensíveis. A passagem de *Metafísica A* que nos foi tão crucial até aqui para destilar os aspectos elementares da química atomista sugere que há dois princípios no atomismo: o pleno e o vazio.

Leucipo e seu companheiro Demócrito afirmaram que são elementos o pleno e o vazio, concebendo um deles como o-que-é, e o outro, como o-que-não-é, o pleno e sólido como o-que-é, o vazio [e o raro]⁴⁵⁹ como o-que-não-é (por isso, disseram que o-que-é não é mais do que o-que-não-é, dado que tampouco o corpo é mais que o vazio), e conceberam-nos como causas das coisas que são, a título de matéria. E, assim como os que conceberam como uma única coisa a essência subjacente — e geraram as demais pelas modificações dela, considerando o raro e o denso como princípios das modificações — também eles, do mesmo modo, afirmaram que as diferenças são causas das demais coisas. (*Metaph.* A.4 985b4-14 [DK 67 A 6])⁴⁶⁰

O pleno seria aquilo que é sólido e *ser*; e, portanto, não-vazio, que é um tipo de *não-ser*, mas que não é menos do que o *ser*. Nessa forma de entender o atomismo, os

⁴⁵⁹ Esta inserção aparece na edição de Primavesi (2012). Ela ocorre na família de manuscritos α (que é a principal) e normalmente é removida com base na família de manuscritos β , que tem mais interferências. De todo modo, ela parece mesmo ser uma inserção posterior que se presta a prover maior simetria ao texto (devido à menção do sólido junto com o pleno) e acaba por enfatizar a relação do atomismo com o monismo que é sugerida em seguida. Cf. BETEGH, 2012, p. 136, n. 75; e GEMELLI MARCIANO, 2007, p. 148-149.

⁴⁶⁰ Leszl (2009, p. 85) inclui este testemunho (WL 10.1 TT) sob o título “L’atomismo fra monismo e pluralismo”. A este ele associa ainda *Metaph.* H.2 1042b11-15 (WL 10.2 T; não em DK) em que Aristóteles diz que “Demócrito [...] afirma que o corpo subjacente, a matéria, é um único e o mesmo”.

corpos sensíveis seriam o resultado de modificações no pleno, de modo semelhante ao que ocorreria no monismo jônico — segundo a interpretação de Aristóteles — onde as diferenças são explicadas por meio da articulação entre o raro e o denso, que ele efetivamente chama de *princípios operantes* das teorias monistas:

Com efeito, entre todos os que concebem os corpos simples como elementos, uns postulam um, outros dois, outros três, outros quatro. Aqueles que afirmam que há apenas um e, em consequência, concebem a geração das outras coisas como ocorrendo por condensação e rarefação, são levados a estabelecer dois princípios, o raro e o denso, ou o quente e o frio — estes são, de fato, os [princípios] operantes (δημιουργούντα), ao passo que o elemento único subjaz como matéria. (GC II.3 330b7-13)⁴⁶¹

No atomismo, rarefação e condensação seriam viabilizadas pelo vazio interno aos corpos sensíveis: quanto mais vazio, mais raro; quanto menos, mais denso.⁴⁶² Se levarmos em conta que Aristóteles entende o vazio atomista como uma espécie de lugar,⁴⁶³ é razoável supor que, embora ele admitisse contar o vazio entre os princípios atomistas, ele pudesse entendê-lo como uma espécie de princípio secundário. Isso porque, como um lugar, ele seria, de certo modo, ontologicamente dependente do corpo para o qual ele serve como lugar, isto é, o pleno ou os átomos, que seriam os princípios primários.⁴⁶⁴ Deste modo, um atomismo em que o vazio, enquanto não-ser, tem seu papel reduzido à função de viabilizar o mecanismo de condensação e rarefação de um único princípio efetivo — o pleno — poderia ser entendido como uma espécie de monismo, como os que Aristóteles atribui aos primeiros jônicos e a Diógenes de Apolônia.⁴⁶⁵

O monismo jônico, na interpretação de Aristóteles, se caracterizaria pela adoção de um único princípio material a partir do qual todas as coisas que compõem a pluralidade do mundo sensível são constituídas:

Entre os que primeiro filosofaram, a maior parte julgou que eram princípios de todas as coisas apenas os princípios em forma de matéria. De fato, o item primeiro de que tudo se constitui, do qual tudo vem a ser e no qual, por último, tudo se corrompe — subsistindo uma essência, modificada, porém, em suas afecções — eis o que afirmam ser elemento e princípio dos entes, e, por isso, julgaram não ser verdade que algo vem a ser e se destrói, dado que essa natureza sempre se preservaria — tal como não afirmamos que Sócrates vem a ser sem mais, quando ele vem a ser belo ou musical,

⁴⁶¹ Tradução modificada.

⁴⁶² Cf. *Ph.* IV.6 213b14-18; IV.9 216b22-30.

⁴⁶³ Cf. as denominações do vazio no fragmento do tratado *SD* (Simp. in *Cael.* I.10 [279b12] 295.2-4). Ver também acima, p. 93-94.

⁴⁶⁴ Cf. MCKIRAHAN, 2010, p. 314 & n. 23. Cf. também *Phlp.* in *GC* I.8 [325a3] 156.20-157.1 (não em DK), em que Filopono explica em que sentido somente o pleno é ente, pois o vazio seria algo sem substancialidade.

⁴⁶⁵ Graham diz que os atomistas podem ser “in different senses monists, dualists, and pluralists. They are material monists in allowing only one type of being as matter for the atoms. They are essential dualists in recognizing two basic kinds of entities, atoms and the void. And they are numerical pluralists in positing an irreducible plurality of substances, the atoms” (2006, p. 256).

nem afirmamos que ele se destrói, quando perde essas características, dado que aquilo que subjaz, Sócrates, permanece o mesmo; de igual modo, nenhuma das demais coisas viria a ser ou se destruiria, dado que sempre haveria certa natureza, ou uma única, ou mais de uma, da qual viriam a ser as demais coisas, preservando-se ela mesma. (*Metaph.* A.3 983b6-18 [DK 11 A 12])

Neste esquema geral, não há geração, apenas alteração de algo que permanece essencialmente o mesmo. Isto implica que o princípio único, seja ele qual for, possui propriedades que podem se modificar, independentemente daquilo que determina sua essência.⁴⁶⁶ Essas noções, evidentemente, são anacrônicas,⁴⁶⁷ mas o que nos interessa aqui é o entendimento de Aristóteles sobre o monismo jônico e o modo como condensação e rarefação eram empregados neste tipo de teoria.⁴⁶⁸

O primeiro monista jônico, segundo a doxografia, foi Tales de Mileto, de cuja biografia e doutrina, porém, é muito difícil fazer qualquer afirmação definitiva.⁴⁶⁹

Aristóteles, porém, sugere alguns pontos da filosofia de Tales, cujo princípio seria a água:

Tales, o iniciador desse tipo de filosofia, afirma que [o princípio] é a água (por isso, declarou também que a terra está sobre a água), assumindo essa concepção talvez por ver que o alimento de tudo é úmido e que o próprio calor surge do úmido e nele se nutre (é princípio, para todas as coisas, aquilo de que a coisa vem a ser) — assumindo essa concepção por essas razões, e porque as sementes de todas as coisas têm a natureza úmida, e a água é o princípio da natureza para todos os úmidos. (*Metaph.* A.3 983b20-27 [DK 11 A 12])

Aristóteles especula que as razões que levaram Tales a postular a água como princípio seriam a abundância de água na terra e a presença de água em muitas coisas. Ele teria sido influenciado ainda por narrativas mitológicas que colocavam Oceano e Tétis (uma deusa ligada à água) como pais da geração e diziam que os deuses juravam pela água (983b27-33 [DK 11 A 12]), que seria, então, considerada divina entre os próprios deuses. Não temos, porém, muito mais informações do que essas, de modo que, embora Aristóteles o tenha selecionado para o cargo honorífico de iniciador da filosofia e do monismo jônico, é difícil tomar Tales como paradigma deste tipo de doutrina.⁴⁷⁰

⁴⁶⁶ Cf. GRAHAM, 2006, p. 49-50.

⁴⁶⁷ Cf. MCKIRAHAN, 2010, p. 28.

⁴⁶⁸ Para mais detalhes sobre as possíveis leituras do monismo jônico por Aristóteles e críticas pertinentes, remeto a BARNEY, 2012, e GRAHAM, 2006. Tratei das qualificações do monismo jônico em mais detalhes em GOMES, 2017a.

⁴⁶⁹ Cf. BARNEY, 2012, p. 76, 86.

⁴⁷⁰ A falta de informações sobre Tales deixa aberta inclusive a possibilidade de que ele não fosse exatamente um monista. Há interpretações (cf. BARNEY, 2012, p. 81, n. 33) que sugerem que a água poderia ser para Tales somente uma espécie de origem de todas as coisas, uma ἀρχή somente no sentido de *ponto de partida*. Tudo viria da água e talvez retornasse para ela quando percesse, mas as coisas não seriam água nem constituídas de água, como poderia ser o ἄπειρον Anaximandro (cf. n. 473, abaixo).

Embora Alexandre de Afrodísias (segundo Simplício) tenha tentado fazer do ἄπειρον de Anaximandro de Mileto uma espécie de princípio material como seria o de Tales (Simp. *in Ph.* I.4 [187a12] 149.11-13 [DK 63]), ele não parece se enquadrar na descrição geral de *Metaph.* A.3 983b6-18. ἄπειρον significa literalmente *sem limite* ou *ilimitado*, o que pode ser entendido também como *indeterminado* ou *infinito*. Isso torna o ἄπειρον bastante de difícil de ser compreendido.⁴⁷¹ Ao propor um princípio que não possui um correlato sensível, Anaximandro poderia estar tentando evitar o tipo de questionamento que poderia surgir a partir da proposição de um princípio como o de Tales: se tudo é constituído de água, por que todas as coisas não são úmidas? Ou ainda: de que maneira o fogo pode ser constituído de água? Se, por um lado, a ausência de qualidades sensíveis determinadas evita problemas como esses, ela coloca outros. Sua indeterminação parece remover do ἄπειρον justamente aquilo que permite a diferenciação das coisas sensíveis, pois como algo que é indeterminado pode possuir propriedades?⁴⁷² Alguns intérpretes sugerem que as menções de Aristóteles a “algo intermediário” entre dois elementos, como em GC II.5 332a19-25, poderiam ser referências a Anaximandro, já que este intermediário seria de algum modo indeterminado (ἄπειρον).⁴⁷³ Em *Ph.* I.4 187a12-26 (DK 12 A 9, 16; 31 A 46), porém, Aristóteles separa claramente os que postulam esse intermediário (que ele agrupa com os monistas jônicos) de Anaximandro, Empédocles e Anaxágoras, sugerindo que, para os três, o uno seria uma espécie de estado inicial pré-cósmico de onde as diferenças seriam separadas. Esta associação com Empédocles e Anaxágoras sugere um Anaximandro classificado como pluralista.⁴⁷⁴

⁴⁷¹ Sobre a dificuldade de compreender como Aristóteles classifica o ἄπειρον de Anaximandro, cf. BARNEY, 2012, p. 78 e n. 24.

⁴⁷² Cf. *Ph.* III.5 204b22-29 (DK 12 A 16). Cf. também MCKIRAHAN, 2010, p. 34-36.

⁴⁷³ Nicola Carraro (2016, p. 155) argumenta que nem Aristóteles, nem Teofrasto, nem Simplício consideravam que o tal elemento “intermediário” fosse o ἄπειρον de Anaximandro (cf. também CHERNISS, 1935, p. 12, n. 52). Stephen Menn (2012, p. 207, n. 14) sugere (a partir de Porfírio e Nicolau de Damasco em Simp. *in Ph.* I.4 [187a12] 149.13-18 [DK 63], 151.21-24 [DK 64 A 5]; cf. I.2 [184b15] 25.8-9 [DK 64 A 4]) que esse “intermediário” poderia referir-se ao princípio de Diógenes de Apolônia, que seria, sim o ar, mas mais particularmente uma espécie de *ar quente*. Isso é um pouco difícil de atribuir a Aristóteles que fala explicitamente do princípio de Diógenes como sendo simplesmente ar (*de An.* I.2 405a21-22 [DK 64 A 20]). No entanto, é razoável supor que Aristóteles tinha em mente a noção de que entre fogo e terra, que são extremos, haveria todo um espectro contínuo de possibilidades, de onde ele mesmo, inclusive, teria extraído ar e água como intermediários (*Cael.* IV.4 312a8-b2). Diels (DK 63) aventa a possibilidade de que Ideu de Hímera (mencionado por Sexto Empírico) poderia ser um destes filósofos que propunham um princípio intermediário.

⁴⁷⁴ Cf. GRAHAM, 2006, p. 33-34. Cherniss, porém, considera que isso faz de Anaxágoras e Empédocles monistas junto com Anaximandro (1935, p. 106-107). As duas posições têm fundamento já que é como se, por um lado, os três fossem monistas em relação àquilo de onde provém a pluralidade num estágio pré-cósmico e, por outro, fossem pluralistas uma vez que o cosmos estivesse estabelecido. Barney (2012, p. 78) sugere ainda que o a expressão “a maior parte” em *Metaph.* A.3 983b7 pode ser uma indicação de que Aristóteles esteja excluindo Anaximandro do grupo dos monistas jônicos. Para Barney, o ἄπειρον não persiste como substrato material ao

Anaxímenes de Mileto, ao propor o ar como princípio (*Metaph.* A.3 984a5-6 [DK 13 A 4]), pode parecer à primeira vista estar dando um passo atrás em relação a Anaximandro e retornando a uma teoria semelhante à de Tales. No entanto, ele soluciona os problemas que supostamente levariam Anaximandro a postular algo como o ἄπειρον preservando um certo nível de indeterminação em seu princípio. O ar de Anaxímenes é maleável, podendo assumir várias formas através de um mecanismo de condensação e rarefação.⁴⁷⁵ Segundo Teofrasto,

Anaxímenes, filho de Eurítrato, milésio, seguidor de Anaximandro, diz também como este que a natureza subjacente é una e ilimitada (ἄπειρον), porém não indefinida (ἄοριστον), como diria Anaximandro, mas definida, dizendo que ela é ar. Ela difere segundo o raro e o denso, conforme as substâncias. Quando se rarefaz, ela se torna fogo; quando se condensa ela se torna vento, depois nuvem e, se for ainda mais condensada, se torna água, depois terra, depois pedras; e o restante das coisas vêm a ser a partir destas. Ele também faz do movimento algo eterno e diz que a mudança vem a ser a partir dele. (*apud* Simp. *in Ph.* I.2 [184b15] 24.26-25.1 [DK 13 A 5])

No monismo de Anaxímenes, ao menos nesta interpretação, o ar assume diferentes qualidades a partir de sua variação quantitativa em determinada região. Com este modelo, ele seria capaz de explicar qualidades contrárias, como quente e frio, apenas pela variação quantitativa do princípio.⁴⁷⁶ O raro e o denso, porém, não podem ser considerados como princípios em sentido forte em Anaxímenes. Eles descrevem simplesmente estados do ar. É o ar que se torna ora mais raro, ora mais denso.⁴⁷⁷ Segundo Hipólito (DK 13 A 7), Anaxímenes comparava o mecanismo de condensação ao processo de feltragem da lã. No processo de feltragem, a lã é submetida a altas pressões e também a calor, umidade e certos movimentos até se tornar feltro. Não temos como saber até que ponto vai a analogia, mas a comparação com a condensação pode sugerir que a principal chave da analogia é a componente mecânica. Anaxímenes, entretanto, não dá maiores explicações sobre o resultado do processo, isto é, o que significa exatamente para o ar ser mais raro ou mais denso. Aristóteles, por exemplo, ao discutir a teoria atomista, sugere que um composto é mais raro quanto maior for a quantidade de vazio interno que ele possui, e mais denso quanto menor for o vazio interno.⁴⁷⁸ Não há sinal, porém, de que haja tal coisa

compor as coisas. Ao gerar coisas determinadas, ele deixaria de ser indeterminado, perdendo assim sua característica definitiva e, deste modo, sofrendo uma espécie de corrupção. Graham (2006, p. 40-41) destaca como os quatro elementos já estão presentes em Anaximandro. Segundo a sua leitura, o ἄπειρον apenas gera o mundo com seus elementos e potências, mas ele mesmo permanece fora, na periferia. As coisas, portanto, não são *constituídas* de ἄπειρον como seriam se ele fosse um princípio monista.

⁴⁷⁵ Cf. MCKIRAHAN, 2010, p. 49-51.

⁴⁷⁶ Cf. DK 13 B 1. Cf. também GRAHAM, 2006, p. 46-47; MCKIRAHAN, 2010, p. 50-51.

⁴⁷⁷ Cf. MCKIRAHAN, 2010, p. 52.

⁴⁷⁸ Cf. GC I.8 326a20-24.

como um vazio interno em Anaxímenes (embora isso não seja incompatível com o processo de feltragem). Talvez o mais seguro seja considerar que aquilo que é mais raro no modelo de Anaxímenes — o fogo — representa a máxima expansão do ar, ao passo que as coisas mais densas representariam a máxima compactação, sem que, com isso, haja qualquer tipo de vazio interno. O ar, ele mesmo, é maleável, mas até certo limite, que é o limite da máxima compactação — correspondente a algum tipo de pedra, o item mais denso da lista de objetos oferecida por Teofrasto no testemunho acima.⁴⁷⁹

Diógenes de Apolônia, segundo Teofrasto (DK 64 A 5), assim como Anaxímenes, emprega o mecanismo de condensação e rarefação para explicar as diferenças das coisas, mas parece sugerir que o ar possua em si mesmo qualidades que podem ser alteradas, como quente e frio, seco e úmido, estabilidade e mobilidade, sabores e cores, diferentemente de Anaxímenes que teria sugerido que também essas propriedades seriam devidas à condensação e à rarefação (DK 13 B 1).⁴⁸⁰ A presença de qualidades contrárias que podem sofrer alteração torna Diógenes particularmente interessante para Aristóteles, que enxerga nele um precursor de seu próprio mecanismo de ação e paixão (GC I.6 322b12-18 [DK 64 A 7]). Graham (2006, p. 284-285) considera, a partir do fragmento DK 64 B 5, que as diferenças em Diógenes são dadas exclusivamente por diferenças de temperatura, e não por condensação e rarefação. O fragmento, porém, parece estar focado especificamente nas diferenças entre as almas dos seres vivos. Segundo Diógenes, as almas das diferentes espécies de ser vivo se diferenciam por temperaturas, ainda que as diferenças sejam pequenas. No entanto, ele também diz que “a alma de todos os animais é o mesmo [ou a mesma coisa]” (πάντων τῶν ζώων δὲ ἡ ψυχὴ τὸ αὐτὸ ἐστίν), o que sugere que as diferenças de temperatura não são suficientes para fazer algo que é alma deixar de ser alma e se tornar outra coisa. Além disso, ele menciona também, um pouco antes, que há, sim, diferenças de temperatura, mas também muitas outras: “são muitos os modos do ar e da inteligência, pois ele é multiforme: mais quente e mais frio, mais seco e mais úmido, mais estável ou de movimento mais agudo; e há muitas outras diferenças de sabores e cores.” Minha leitura é que essas diferenças listadas no fragmento já são

⁴⁷⁹ Aristóteles menciona ainda Heráclito entre os primeiros jônicos, cujo princípio seria o fogo, mas não desenvolve sua teoria. Além dos jônicos, ele menciona outros filósofos que também foram monistas. Hípon de Régio, que Diels classifica entre os “segundos pitagóricos”, teria sido um monista que também propôs a água como princípio (*Metaph.* A.3 984a3-5 [DK 38 A 7]). Aristóteles, porém, o descarta como um pensador menor. Ele menciona também Hipaso de Metaponto (984a7 [DK 18 A 7]), um pitagórico anterior a Hípon, que, assim como Heráclito, teria proposto que o princípio era o fogo.

⁴⁸⁰ Cf. MCKIRAHAN, 2010, p. 50-51.

manifestações fenomênicas do ar em determinadas densidades, e não aquilo que provoca essas diferenças.

Outra diferença importante na teoria de Diógenes em relação aos jônicos é que ele defendia, assim como Leucipo, a existência do vazio (D. L. IX 57 [DK 64 A 1]). Ele deve ter sentido a necessidade de postular um vazio provavelmente por causa do mecanismo de condensação e rarefação. McKirahan (2010, p. 300) sugere que a ideia de relacionar o pleno e o vazio com o raro e o denso teria sido introduzida pela primeira vez por Melisso: “Não pode haver denso e raro. Pois o raro não pode ser pleno do mesmo modo que o denso, mas o raro já surge como o que é mais vazio que o denso” (DK 30 B 7 [8]). Ou seja, Melisso considera que é parte da definição do raro o ser mais vazio que o absolutamente denso (que seria o pleno). Neste sentido, esta passagem de Melisso poderia ser uma refutação de Anaxímenes, implicando que Anaxímenes, ao falar em raro, seria obrigado a ter uma noção de vazio, um não-ser, que, como tal, não pode existir e, portanto, sua teoria seria falsa. Se for este o caso, então a própria vinculação entre o pleno e o vazio atomistas, conforme sugerida por Aristóteles, pode ser fruto de sua leitura desta passagem de Melisso. A postulação do vazio, portanto, em Diógenes, pode ser fruto de uma manobra semelhante à que se atribui a Leucipo, que partiria do argumento de Melisso de que o movimento pressupõe o vazio, cuja intenção era negar o movimento já que o vazio não existe, para postular justamente a existência do vazio a fim de viabilizar o movimento.⁴⁸¹ Do mesmo modo, Diógenes, para viabilizar o processo de condensação e rarefação em seu sistema monista poderia ter adotado a “sugestão” de Melisso.

Além disso, o vazio de Diógenes, assim como em Leucipo, é crucial para a explicação da pluralidade,⁴⁸² o que implica que Diógenes provavelmente pensava o ar de forma particulada. A leitura de Graham — de que as diferenças em Diógenes são dadas por temperatura, e não por condensação e rarefação — implicam que o tipo de mudança que Diógenes propõe é qualitativa, e não quantitativa. Deste modo, Graham evita a hipótese de que o ar de Diógenes seja corpuscular. Graham (2006, p. 288) considera que a ideia de alteração (mudança qualitativa) poderia ser a resposta de Diógenes ao desafio de Parmênides, salvando o fenômeno da mudança, mas preservando a unidade essencial do ser. De fato, isso condiz com o reconhecimento por parte de Aristóteles de que Diógenes teria encontrado o mecanismo de ação e paixão que, em Aristóteles, é o

⁴⁸¹ Cf. GC I.8 325a2-b5. Sobre a suposta reversão do argumento eleata por Leucipo para a introdução do vazio, ver o item II.2.c.

⁴⁸² Cf. MCKIRAHAN, 2010, p. 347.

fundamento da alteração. Por outro lado, ação e paixão poderiam funcionar em Diógenes como no atomismo — no âmbito dos compostos, por meio de um vazio interno e, portanto, como condensação e rarefação. Isso se harmonizaria tanto com a notícia de que Diógenes teria proposto um vazio, quanto com a notícia de que ele teria sido influenciado de algum modo por Leucipo (DK 64 A 5).

Se é possível pensar que Anaxímenes tivesse proposto o ar em resposta a Anaximandro, sugerindo um princípio menos indeterminado, talvez pudéssemos pensar que Diógenes via os átomos de Leucipo como um princípio monista por demais indeterminado, assim como o ἄπειρον de Anaximandro, e tivesse adotado o mesmo procedimento de Anaxímenes ao propor um elemento determinado no lugar dos átomos de Leucipo.⁴⁸³

Diante das semelhanças, Aristóteles parece não só privilegiar a teoria de Diógenes de Apolônia, mas, de certo modo, subsumi-la de forma anacrônica na teoria de Anaxímenes.⁴⁸⁴ Em *Ph.* VIII.9 265b30-32, no que parece ser uma alusão a Anaxímenes, Aristóteles sugere que condensação e rarefação têm alguma semelhança com associação e dissociação. Isso sugere que ele entendia o ar de Anaxímenes como sendo uma espécie de pluralidade de corpúsculos que se agregam para formar as coisas sensíveis, como no atomismo e em Diógenes. Uma explicação desta ordem requereria eventualmente a existência de algo como um vazio, pois, uma vez que as partículas de ar são todas homogêneas e não têm outras diferenças, elas precisariam de algo que as separasse e que, estando presente nos corpos compostos, permitisse que eles se comprimissem e expandissem (*Ph.* IV.9 216b22-30). Naturalmente, ele não atribui mais estes aspectos anacrônicos à teoria de Anaxímenes, contentando-se apenas em apontar a suposta semelhança entre condensação e rarefação e o mecanismo de associação e dissociação atomista.

⁴⁸³ Diógenes Laércio (D. L. IX 57) menciona ainda outras aproximações com o atomismo na teoria de Diógenes de Apolônia: havia infinitos mundos que surgiam a partir de um turbilhão cosmogônico. O próprio Aristóteles poderia se sentir contemplado (ou ter sido influenciado), já que, no turbilhão de Diógenes, as coisas frias se solidificavam no centro e as coisas quentes se deslocavam para a periferia, o que corresponde aos lugares reservados por Aristóteles para os elementos fogo (quente) e terra (fria) em sua cosmologia (*Cael.* IV.4 311b19-24; GC II.3 330b30-33). Cf. também o testemunho de Pseudo-Plutarco em DK 64 A 6.

⁴⁸⁴ Cf. GRAHAM, 2006, p. 292-293. Graham considera que Aristóteles projeta a teoria de Diógenes sobre os primeiros jônicos, incluindo Tales, Heráclito e Anaximandro. Isso não é tão estranho assim se se considerar que a teoria de Diógenes era bastante difundida da na época de Aristóteles e talvez até mesmo popular (ela é ridicularizada na comédia *As nuvens* de Aristófanes como paradigmática entre os filósofos e como se tivesse sido adotada por Sócrates; cf. DK 64 C 1). Diante da escassez de material sobre os primeiros jônicos, Aristóteles pode mesmo ter preenchido os espaços vazios com a teoria de Diógenes.

Em *Metafísica* A.8, porém, a assimilação entre condensação e rarefação e associação e dissociação é mais explícita:

Além disso, erraram porque não conceberam a essência e o “o que é” como causa de coisa alguma, e, ainda, por terem afirmado como princípio qualquer um dos corpos simples (exceto a terra) sem observar de que modo assumem sua geração recíproca (refiro-me a fogo, água, terra e ar). De fato, uns surgem de outros por associação, outros, por dissociação, e isso faz a maior diferença em relação a ser anterior ou posterior. De certo modo, julgaríamos que, de todos, é mais elemento o primeiro, do qual os demais vêm a ser por associação, e é de tal tipo o corpo que for o mais sutil e de partes menores. Por isso, pronunciavam-se em maior conformidade a esse argumento os que concebem o fogo como princípio; e todos os outros concordam que o elemento dos corpos é desse tipo; ao menos, entre os que propõem um só elemento, ninguém pretende que a terra o seja, evidentemente, devido ao tamanho de suas partes, ao passo que cada um dos três elementos teve algum defensor, pois uns afirmaram que tal coisa é fogo, outros, água, outros, ar. (988b28-989a8)

Condensação e rarefação (concebidos como um tipo de associação e dissociação) seria o mecanismo pelo qual ocorreria a geração dos elementos nos monismos elementares de um modo geral: a agregação do princípio geraria certos elementos, ao passo que a desagregação geraria outros.⁴⁸⁵

Outro ponto que sugere a aproximação entre a teoria de Anaxímenes e o atomismo é o próprio tema da passagem de *Ph.* VIII.9 mencionada anteriormente. Aristóteles está tentando mostrar que no mecanismo de associação e dissociação ocorre uma primazia do movimento de locomoção. Isso implica em partículas se deslocando e se encontrando para a formação de compostos:

Que o movimento local é o primeiro dos movimentos atestam todos os que fizeram algum tipo de menção ao movimento. Pois atribuem o princípio do movimento ao que produz este tipo de movimento. Com efeito, a dissociação e a associação são movimentos locais e assim também movem a Amizade e a Discórdia [de Empédocles], pois uma separa e a outra une. Também a Inteligência, da qual fala Anaxágoras, enquanto primeiro movente, separa. De modo similar (ὁμοίως) pensam também aqueles [isto é, os atomistas] que, sem recorrer a uma causa deste tipo, recorrem ao vazio para explicar o movimento, pois também eles afirmam que a natureza se move segundo o movimento local (já que um movimento através do vazio é um deslocamento, como se fosse em um lugar), e pensam que os outros movimentos não pertencem às coisas primeiras, mas às coisas que provêm delas, pois dizem que os processos de aumento, diminuição e alteração só se efetuam pela associação e dissociação de corpos indivisíveis. Do mesmo modo (τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον) pensam aqueles que explicam a geração e a corrupção por condensação e rarefação [isto é, os monistas jônicos], pois dizem que as coisas se ordenaram por associação e dissociação. (*Ph.* VIII.9 265b17-32)⁴⁸⁶

⁴⁸⁵ Neste sentido, Aristóteles sugere que os monistas mais coerentes seriam os que — como Heráclito — propõem o fogo como princípio, pois o fogo, sendo o mais sutil, seria o melhor candidato para ser o princípio dos demais elementos — ar, água e terra, nesta ordem — que, sendo mais pesados, surgiriam pelo o agrupamento de partículas de fogo (989a12-18). Cf. também MENN, 2012, p. 222-224.

⁴⁸⁶ Inclui parte de DK 68 A 58.

Segundo Aristóteles, o mesmo tipo de explicação por associação e dissociação vale para os pluralistas e para os monistas jônicos, que devem estar representados principalmente por Anaxímenes, muito embora, o tema do movimento possa incluir também Anaximandro. Pode ser um mero detalhe, mas as conjunções que Aristóteles utiliza sugerem ainda que a comparação tem, na verdade, dois grupos distintos de teorias similares, dependendo daquilo que origina o movimento (265b18-19). De um lado ele coloca Empédocles e Anaxágoras, cujo modelo de associação e dissociação depende da atuação de princípios motores externos (Amizade e Discórdia em Empédocles; Inteligência em Anaxágoras) e, de outro, ele coloca os atomistas e os monistas jônicos, que não propõem uma causa externa para o movimento dos seus princípios, os quais simplesmente se movem.⁴⁸⁷ As teorias do segundo grupo são *semelhantes* (como sugere o advérbio ὁμοίως) às do primeiro, ao passo que as teorias no interior do segundo grupo funcionam *do mesmo modo* (τὸν αὐτὸν τρόπον). Isso sugere que a comparação entre atomismo e monismo jônico implica mais do que simplesmente não haver uma causa externa para o movimento. Implica que também entre os jônicos, haveria associação e dissociação, o que, por sua vez, poderia implicar que também entre eles haveria partículas mínimas do princípio único. Não quero com isso dizer que eles *eram* atomistas, apenas que *Aristóteles parece enxergar uma semelhança* entre os dois tipos de teoria ou então forçar um pouco tal semelhança,⁴⁸⁸ fazendo dos princípios jônicos partículas automoventes.⁴⁸⁹ Tudo isso ficaria ainda mais próximo se considerarmos a teoria de Diógenes de Apolônia pressuposta na teoria de Anaxímenes.

A passagem de *Ph.* VIII.9 que vimos acima sugere ainda que Aristóteles poderia pensar que havia algum tipo de vazio no monismo jônico, pois a menção ao vazio como espaço por onde se movem os corpos indivisíveis (265b26) só pode ser equiparada à menção a condensação e rarefação (265b30), que ele explica em *GC* I.8 326a20-24 como

⁴⁸⁷ Cf. *Simp. in Ph.* I.2 [184b15] 24.13-16 (DK 12 A 9) e 24.26-25-1 (DK 13 A 5), onde Teofrasto sugere, respectivamente, que o ἄπειρον de Anaximandro e o ar de Anaxímenes são automoventes. No caso de Anaxímenes a alusão é um pouco mais indireta, mas, considerando que não há nada além de ar, dizer que o movimento é eterno implica em dizer que o ar está em constante movimento e que não há nada externo que produza esse movimento.

⁴⁸⁸ Cf. SOLMSEN, 1960, p. 247, que ressalta que essa interpretação de Anaxímenes por Aristóteles não se sustenta historicamente. Cf. também MCDIARMID, 1953, p. 142, n. 62, que rejeita o movimento eterno que Teofrasto encontra em Anaxímenes em DK 13 A 5.

⁴⁸⁹ A aproximação fica evidente também em *Metaph.* A.4 985b19-21, onde Aristóteles acusa os atomistas de terem sido tão negligentes quanto "os outros", isto é, os monistas jônicos com relação à causa do movimento (já que os pluralistas Anaxágoras e Empédocles se destacaram justamente por se preocuparem com a causa do movimento; cf. A.3 984b15-22; A.4 984b32-985b4; A.8 988b26-28). Cf. BETEGH, 2012, p. 137-138.

maior ou menor quantidade de vazio interno. Aristóteles não diz nada sobre se Anaxímenes ou os jônicos, em geral, negam abertamente ou não o vazio. De todo modo, é razoável supor que falar em vazio em Anaxímenes certamente seria mais um anacronismo. Aristóteles, por outro lado, não fornece nenhum tipo de explicação sobre condensação e rarefação entre seus predecessores que não envolva a noção de um vazio interno, o que sugere que ele extrai sua explicação, na verdade, de Diógenes de Apolônia. Uma vez que, a partir de GC I.8, a afirmação de um vazio externo pode ser considerada uma inovação do atomismo (ainda que por sugestão dos eleatas), Aristóteles poderia considerar que em Anaxímenes existisse apenas um vazio interno. O que diferenciaria as coisas sensíveis, todas elas feitas de ar, seriam diferenças de concentração. Quaisquer duas coisas que atingissem a mesma concentração, imediatamente se fundiriam em uma.

Em uma passagem de DC em que Aristóteles discute peso e leveza no atomismo, ele se refere aos átomos como sólidos. Peso e leveza nos compostos atômicos seriam dados pela maior ou menor *proporção* entre sólido (no singular) e vazio:

Para os que falam de sólidos, é mais fácil dizer que o maior dentre eles é o mais pesado. Quanto aos compostos, dado que não parece que cada um deles se ajuste a esta regra — pois vemos que muitos deles são mais pesados mesmo sendo menores em volume, como, por exemplo, o bronze comparado com a lã — alguns creem e sustentam que a causa é outra; com efeito, dizem que o vazio encerrado nos corpos os torna leves e faz com que às vezes os maiores sejam mais leves, pois contêm mais vazio. É por isso, com efeito, que corpos compostos por um número igual, ou mesmo menor, de sólidos são maiores em volume. E, de um modo geral, eles dizem que a causa de todas as coisas que são leves é a presença maior de vazio.

É deste modo, pois, que falam, mas é necessário acrescentar à sua explicação que não somente aquilo que contém mais vazio é mais leve, mas também aquilo que contém menos sólido, pois se tiver excesso nesta proporção (*ἀναλογίας*), não será mais leve. Por isso, com efeito, dizem também que o fogo é o corpo mais leve, porque tem maior quantidade de vazio. Disso resultará que uma grande quantidade de ouro que contenha mais vazio [que uma pequena quantidade de fogo] será mais leve, a não ser que tenha também uma quantidade muitas vezes maior de sólido. (IV.2 309a1-18 [DK 68 A 60])

O uso do termo ‘proporção’ indica que, em um composto atômico haverá sempre uma quantidade de sólido e uma quantidade de vazio, pois a supressão de qualquer uma destas quantidades geraria um resultado impossível (equivalente, para nós, a uma divisão por zero). Isso indica que peso e leveza para os compostos atômicos são uma questão de densidade.⁴⁹⁰ Esta passagem de DC, funciona muito bem como uma ilustração do trecho de *Metaph. A.4* em que os princípios atomistas (o pleno e o vazio) são apontados como semelhantes ao raro e ao denso monistas (985b10-14). À luz destas duas passagens, podemos considerar, que o vazio é uma espécie de limite do raro e o sólido, uma espécie

⁴⁹⁰ Sobre peso e leveza no atomismo, ver a seção III.7.

de limite do denso. Qualquer coisa que se situe no espectro sensível da existência terá que estar entre estes dois limites, numa proporção entre eles. É muito interessante pensar em princípios como limites contrários. De certo modo, é como se a explicação dos atomistas através do pleno e do vazio fosse complementar à afirmação de Anaxímenes e Diógenes sobre a existência de um único princípio, o ar, que se apresenta na forma do raro e do denso. Isso porque, no caso do atomismo, tudo aquilo que *se apresenta* só pode ser também na forma do raro e do denso, pois sempre será uma proporção entre o pleno e o vazio. Tanto os átomos, quanto o vazio, em si mesmos, são absolutamente imperceptíveis. Podemos pensar, então, que a supressão de sólido ou vazio, que seria uma impossibilidade no âmbito dos corpos sensíveis, é justamente o que permite derivar os princípios limítrofes (pleno e vazio) e também o que explica o fato de que eles são inacessíveis à percepção sensível. As teorias seriam complementares porque chegariam à mesma conclusão por caminhos opostos: Anaxímenes, vindo primeiro, se concentrou em descrever as características daquilo que é sensível, por meio de algo sensível e absolutamente maleável: o ar. Ao passo que os atomistas decidiram se concentrar nos limites da maleabilidade dos corpos sensíveis: o absolutamente denso e o absolutamente raro, que não podem existir no mundo sensível, mas constituem os princípios deste mundo, para além dos sentidos. Diógenes seria quem efetivamente combinaria as duas proposições em um monismo unificado pós-pluralista.

As semelhanças do atomismo com o monismo elementar que Aristóteles atribui a Anaxímenes e Diógenes de Apolônia não são desprezíveis: os átomos são, de fato, homogêneos, auto-moventes e há certas diferenças (ainda que não todas) que podem ser explicadas por meio de condensação e rarefação, o que pressupõe, ao menos, uma versão mitigada do vazio. Se concedermos a Aristóteles que condensação e rarefação, na verdade, escondem um modelo de associação e dissociação, então a assimilação do atomismo a um tipo de monismo elementar se torna ainda mais forte, pois o mecanismo agora poderá incluir certas diferenças atômicas que se relacionam com o movimento e a interação dos átomos no interior dos compostos. O problema é que isso deixa de fora uma característica fundamental da teoria atômica: as formas geométricas dos átomos. Elas têm papel decisivo na diferenciação dos compostos porque afetam diretamente a estrutura interna dos compostos e as próprias diferenças — configuração (ῥυσμός), entrelaçamento (διαθιγή) e repulsão (τροπή) — uma vez que todas elas dependem em alguma medida da interação entre átomos, o que, por sua vez, certamente será afetado pelas diferenças geométricas entre eles.

6. Em suma, “associação e dissociação”

Rigorosamente falando, há somente dois processos na química atomista, que, por serem complementares, poderiam ser reduzidos a apenas um único mecanismo cíclico, conhecido por diferentes nomes como associação e dissociação, agregação e desagregação, junção e separação ou mesmo mistura e dissolução. Embora alguns desses termos, especialmente, mistura, adquira em Aristóteles um caráter bastante particular, o tipo de mistura que existe no modelo atomista não corresponde ao caráter específico de fusão que ocorre na mistura aristotélica.

Ainda assim, os processos que Aristóteles discute em *GC* e que fazem parte da sua teoria química, fazem parte do vocabulário técnico da antiguidade e é possível que figurassem como questões para os atomistas. Aristóteles reconhece nesses processos — especialmente geração, corrupção, alteração, aumento, diminuição e mistura — sentidos fortes: eles efetivamente existem na natureza e são distintos entre si. Por isso, respeitando o requisito sinequista, precisam ter correlatos no âmbito microscópico. Vem daí a necessidade de introduzir o processo de geração dos elementos que, de certo modo, funde geração e alteração e funciona como a base de todos os processos da química aristotélica.

Como anunciado no início deste capítulo, optei aqui por analisar os processos da química atomista a partir da crítica de Aristóteles em *GC*, ao invés de tentar relacioná-los com processos da química moderna como oxidação, combustão etc. Me parece que essas teorias antigas estão bem mais distantes desse tipo de processo, o que tornaria a compreensão não só mais difícil como, provavelmente, nos faltariam recursos para explicar a maioria deles. Assim, o que podemos fazer para sintetizar esta discussão em torno dos processos da química atomista é mostrar como devem ser entendidos os processos sugeridos pela química aristotélica a partir do modelo de associação e dissociação. Essa não é uma tarefa complicada uma vez que o modelo de associação e dissociação, na verdade, simplifica muito as coisas. Todos os processos aristotélicos serão uma forma de combinação e configuração no nível atômico. A diferença se dará em algum tipo de qualificação que será eventualmente necessária especificar para indicar as diferenças entre eles, como se pode ver na lista abaixo:

- **Geração** — Formação de um composto particular a partir de uma configuração atômica, que inclui sempre átomos e vazio e que resulta em algo que pode ser individuado (em termos aristotélicos, uma substância). A geração pode se dar tanto pela aquisição de novos átomos por parte de um

composto previamente formado, quanto pela perda de átomos que ele já tinha. Além disso, ela também pode envolver um mero rearranjo da estrutura interna, radical ao ponto de alterar nossa percepção da identidade do composto previamente existente.

- **Corrupção** — É o oposto da geração, quando um composto previamente existente perde suas características definitórias por uma mudança radical de sua configuração, envolvendo ou não o acréscimo ou perda de átomos.
- **Alteração** — Corresponde a uma mudança de qualidades secundárias de um composto previamente existente a partir de mudanças em sua configuração atômica, envolvendo ou não o acréscimo ou perda de átomos.
- **Aumento** — Corresponde a uma mudança na configuração atômica que resulta necessariamente em um aumento de volume do composto como um todo. Isso pode se dar tanto pelo acréscimo de novos átomos quanto por um ajuste na estrutura interna que aumente a quantidade de vazio interno, situação na qual o composto teria sua densidade reduzida, tornando-se, assim, mais raro do que antes. Existe também a possibilidade de que um composto aumente de tamanho mesmo perdendo átomos, caso, por exemplo, o aumento do vazio interno, demande uma nova configuração atômica que envolva menos átomos para dar lugar a mais vazio interno. Neste caso, haveria uma rarefação ainda mais expressiva do que no caso de um mero rearranjo sem perda de átomos. Uma mudança de estado (de líquido para gasoso), por exemplo, poderia envolver uma reconfiguração dessa natureza.⁴⁹¹
- **Diminuição** — Trata-se do oposto do aumento, em que um composto diminui de tamanho, seja pela perda de átomos para o ambiente externo, seja pela redução do vazio interno, sem excluir ainda a possibilidade de que ele receba átomos e diminua de tamanho por uma diminuição ainda maior da quantidade de vazio interno, situação em que o composto se tornaria mais denso do que antes.

⁴⁹¹ Não incluí um item específico para tratar de aumento e diminuição na seção III.2 porque em GC I.5, onde Aristóteles trata do aumento, ele não faz qualquer menção ou alusão ao atomismo, limitando-se apenas a apresentar suas próprias concepções acerca do aumento. O aumento, para Aristóteles, é um processo orgânico e, justamente por isso, ele rapidamente leva a discussão de GC I.5 para a noção de *crescimento*, que é o aumento que ocorre a partir do processo de nutrição nos seres vivos.

- **Mistura** — Seria a combinação de dois compostos para a formação de um terceiro, que teria uma nova estrutura e preservaria características dos dois originários. Na verdade, não há como diferenciar mistura de geração (e corrupção), a não ser se se considerar a especificidade do compartilhamento de características que é, entretanto, relativamente contingente.
- **Geração dos elementos** — Rigorosamente falando não ocorre no atomismo, pois não há razão para a existência dos chamados quatro elementos — fogo, ar, água e terra — enquanto tais. Entretanto, é totalmente razoável supor a existência de subcompostos que agiriam como elementos na formação de compostos de ordem superior e, neste caso, os subcompostos seriam gerados (ou se corromperiam) de modo indistintos dos compostos de ordem superior. Portanto, nem neste sentido seria possível ou razoável distinguir um processo de geração dos elementos de um processo genérico de geração.
- **Condensação e rarefação** — Processos em que muda a densidade de um composto a partir de um rearranjo de sua estrutura interna e, mais especificamente, pela mudança da relação quantitativa entre o volume total de átomos (o pleno) e o volume total de vazio interno.

Note que para caracterizar esses processos não foi necessário lançar mão de todas as sete diferenças elementares que deduzimos no capítulo III. Isso se deve ao fato de que a configuração atômica (o $\rho\upsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ do composto) já exprime o resultado combinatório dos efeitos de todas as diferenças atuando em um agregado. Em outras palavras, o que aqui vem sendo designado genericamente como a formação de uma nova configuração atômica pode envolver variações em quaisquer das diferenças. O que determina que um composto é uma coisa — e não outra (uma das questões que envolve a noção de substância em Aristóteles) — é algo muito mais da ordem da convenção, isto é, demanda um acordo entre os homens do que uma propriedade essencial dos objetos. Ainda que Aristóteles reconheça que Demócrito se aproximou da noção de substância,⁴⁹² esta, em Demócrito, certamente não terá a implicação ontológica forte que terá em Aristóteles, pois, de qualquer coisa que se diga que é isso ou aquilo, ela somente o será *por convenção* ($\nu\acute{o}\mu\omega$), pois, *em verdade* ($\acute{\epsilon}\tau\epsilon\tilde{\iota}$), ela será átomos e vazio.⁴⁹³

⁴⁹² PA I.1 642a24-28 (DK 68 A 36)

⁴⁹³ Cf. DK 68 B 9.

CONCLUSÃO

Na conclusão do primeiro capítulo foi sugerido que a interpretação de Aristóteles das doutrinas de seus predecessores em *GC* é marcada por dois traços fundamentais. O primeiro diz respeito à necessidade de superar um desafio supostamente imposto pela ontologia eleata, que seria, numa leitura radical, essencialmente antifísica. As características do *ser* parmenidiano — ser uno, eterno, imutável, imóvel, incorruptível — tornariam qualquer tipo de teoria física impossível, pois nada que efetivamente existe poderia estar sujeito à mudança, nem poderia existir movimento. Como vimos, essas dificuldades são impostas muito mais por conta dos argumentos de Zenão e de Melisso contra o movimento do que por Parmênides ele mesmo, a quem Aristóteles atribui uma física dualista.⁴⁹⁴ O segundo traço é a imposição por parte de Aristóteles de um critério de continuidade sinequista para as teorias químicas. Ou seja, não basta que uma teoria tenha alto potencial explicativo e coerência interna para ser verdadeira. É preciso que ela preserve uma espécie de continuidade explicativa no cosmos: a todos os fenômenos básicos de mudança de ordem sensível devem corresponder processos e princípios que não lhes sejam fundamentalmente distintos, mas que, na verdade, repliquem em escala não sensível (isto é, microscópica ou química) os fenômenos sensíveis.

Esses dois traços parecem ser, à primeira vista, irreconciliáveis nas teorias de seus predecessores pluralistas. O requisito de fazer frente ao desafio eleata parece, de algum modo, minar a possibilidade de satisfazer o requisito sinequista. Se o mundo se apresenta na forma de mudança e o *ser* deve ser imutável, então há uma cisão radical entre o que é sensível e o que fundamenta o sensível. Os princípios do mundo em constante mudança devem ser radicalmente distintos dos entes de que são princípios. Aristóteles consegue

⁴⁹⁴ Conforme vimos nos itens II.2.b e III.2.a.

dar uma solução para isso rompendo justamente com a necessidade de que os princípios básicos do mundo físico respeitem os requisitos do eleatismo.⁴⁹⁵ Ele, portanto, parece dar mais valor e peso ao requisito sinequista do que seus predecessores pluralistas. Algo da unidade ontológica do *ser* é preservado nas formas, que não têm existência forte e separada como em Platão, mas preservam uma unidade que permite realizar um discurso explicativo sobre as substâncias e, portanto, permitem que haja conhecimento. E o problema da geração é solucionado com as noções de ato e potência, que garantem que não há geração a partir do nada. O perigo da geração a partir do nada é o que estaria por trás do veto à geração eleata. Com as noções de ato e potência, a geração se dá sempre de modo qualificado: daquilo que não é em ato, mas é em potência, para aquilo que é em ato; e a corrupção se dá no sentido inverso.

Nenhum dos modelos de explicação pluralistas, portanto, satisfazem o critério aristotélico e isso inclui naturalmente a doutrina atomista, que ele enquadra de um modo geral entre as doutrinas pluralistas. A solução pluralista envolve uma certa negação da geração, substituindo-a por um processo distinto no nível microscópico: associação e dissociação de corpos elementares. Essa solução é oposta à solução dos monistas elementares — aqueles que propõem que haja, sim, uma multiplicidade de coisas no mundo (ao contrário de um monismo quantitativo radical, como seria o monismo eleata aplicado à física), mas todas elas feitas de uma única e mesma coisa — cuja solução é afirmar que não há geração, apenas alteração de um princípio único. O problema com ambas as soluções é claramente o fato de que elas eliminam do âmbito químico o fenômeno da geração, rompendo, assim com o princípio de continuidade.⁴⁹⁶

No atomismo, o que tem a função elementar de ser os constituintes básicos de todas as coisas são corpos indivisíveis, os átomos. Os atomistas chegariam a tal princípio inicialmente partindo de um movimento que respeita o princípio sinequista, já que eles estariam indicando que se tudo o que existe são corpos, então, também os princípios deles serão corpos, ainda que invisíveis e imperceptíveis. O problema com essa solução, porém, é que eles são obrigados a estipular um limite para a divisão, o que implica em dizer que há corpos indivisíveis. Entretanto, a postulação de corpos indivisíveis rompe justamente com a continuidade, já que, caso isso se verifique, haverá a necessidade de que exista algo

⁴⁹⁵ E neste sentido ele é platônico, pois a ruptura já se inicia com o famoso parricídio que ocorre no *Sofista* de Platão.

⁴⁹⁶ Este é o tema da discussão de GC I.1, que tratamos na seção IV.1.

entre um corpo e outro (um vazio ou um contato) e, portanto, aquilo que aparece como contínuo aos sentidos, será, na verdade, no nível microscópico, descontínuo.⁴⁹⁷

A solução atomista, porém, ainda que possa responder ao eleatismo, não parece se fundamentar numa tentativa de fazê-lo, mas muito mais em explicar os fenômenos sensíveis. E nisso ela é particularmente bem-sucedida. Ela dá conta, por exemplo, da geração dos quatro elementos — fogo, ar, água e terra — (mesmo sem precisar efetivamente deles), algo que Aristóteles considera problemático em outras teorias como as de Empédocles e a do *Timeu* de Platão. Os quatro elementos, se existirem no atomismo, serão eles mesmos já compostos atômicos que poderiam se converter uns nos outros pelo mesmo tipo de processo que rege a formação de compostos sensíveis.

Tendo postulado esses dois princípios — átomos e vazio — e, na verdade, um terceiro, que Aristóteles admite em suas explicações, mas não reconhece formalmente — o movimento eterno dos átomos — os atomistas podem explicar uma grande variedade de fenômenos a partir de diferenças que surgem da articulação deles. Toda mudança no âmbito sensível é causada por diferenças que ocorrem no nível atômico, microscópico. Tais diferenças dependem fundamentalmente das características individuais dos átomos, da presença do vazio no interior dos compostos e das relações que os átomos estabelecem entre si por causa do seu movimento incessante.⁴⁹⁸ O atomismo agrega ainda um certo traço dos monismos elementares, pois os átomos, sendo homogêneos, também permitem diferenciações na forma de condensação e rarefação, como ocorre nas teorias monistas. O raro e o denso envolvem a concentração de átomos e a maior ou menor presença proporcional de vazio no interior dos compostos.⁴⁹⁹ E é justamente o vazio que permite que um corpo (composto) aja sobre outro, permitindo que haja trocas e rearranjos da estrutura interna dos corpos. Havendo ação e paixão, que, para Aristóteles, são os mecanismos que respondem pelo fenômeno da alteração, é possível, para os atomistas, explicar como um corpo afeta outro a ponto de produzir uma alteração perceptível.

Que o atomismo, porém, não é capaz de preservar a continuidade entre os fenômenos sensíveis e os fenômenos químicos fica evidente quando Aristóteles decide se ocupar do processo de mistura. A mistura, no atomismo, se dá apenas no âmbito sensível. No nível microscópico, ocorre apenas justaposição de átomos, isto é, não há fusão e

⁴⁹⁷ Este é o tema da discussão de GC I.2, que tratamos na seção II.1.

⁴⁹⁸ Como vimos na seção III.3.

⁴⁹⁹ Sobre as aproximações possíveis entre o atomismo e um certo monismo, ver GOMES, 2017a.

compartilhamento de potências. Para Aristóteles, porém, mistura é justamente aquilo que permite conectar o processo de geração química com a geração no mundo sensível de forma contínua. A partir da mistura dos elementos, cujas potências funcionam como ingredientes da potência de uma nova substância fundida, ele pode explicar o surgimento de corpos homeômeros que darão eventualmente origem aos corpos compostos que percebemos no âmbito sensível.⁵⁰⁰

Ainda assim, para Aristóteles, os atomistas são os mais bem-sucedidos físicos dentre os seus predecessores não só em relação ao método, pois o seu é o mais propriamente físico de todos, mas também em relação ao alcance e coerência interna de sua teoria. Isso fica patente diante da quantidade e da qualidade dos elogios que Aristóteles faz do atomismo em *GC*.⁵⁰¹ A insistência nos elogios, mesmo diante de um desvio frontal ao seu requisito sinequista demonstra uma admiração — afinal também ele, Aristóteles, é alguém profundamente interessado na física — mas não podemos negar que ela tenha uma componente retórica. Afinal, se ele for capaz de fornecer uma solução melhor do que a da melhor teoria proposta até então, sua conquista será ainda maior. Se ele efetivamente absorveu algo do atomismo, isso talvez esteja muito mais no âmbito metodológico do que no conteúdo, já que sua solução é, em vários aspectos, radicalmente contrária à solução atomista. Na prática, porém, ele não pode refutar o atomismo, apenas contradizê-lo, como diz Rashed (2005, p. ciii), através de uma “petição de princípio em favor do continuísmo”.

Quanto ao grau de precisão do *relato* de Aristóteles sobre o atomismo histórico, é preciso levar em conta pelo menos dois pontos. Em primeiro lugar, não é possível exigir de Aristóteles um relato histórico com os critérios que existem hoje para a pesquisa historiográfica. Não se trata nem mesmo de uma tentativa de reconstituir as teses atomistas para apresentá-las a um público seu contemporâneo. Em segundo lugar, temos muito pouco material originário fora da influência aristotélica com que comparar o relato de Aristóteles.

Os intérpretes, de um modo geral, especialmente depois de Cherniss (1935) e mesmo os que consideraram sua crítica ao testemunho aristotélico muito pesada, passaram a tomar mais cuidado com a sua utilização. Tal cuidado se evidencia especialmente na preocupação em expandir o contexto das menções aos Pré-Socráticos

⁵⁰⁰ Este é o tema da discussão de *GC* I.10 (ver a seção IV.4).

⁵⁰¹ Ver a seção I.5.

no interior das obras de Aristóteles. No caso do atomismo, isso passou a implicar, por exemplo, em tomar todo o capítulo I.2 de *GC*, e não apenas certas partes, conectando-o até mesmo com *GC* I.1. No caso de *GC* I.8 vale a mesma coisa: expande-se a leitura para todo o capítulo a fim de incluir, por exemplo, a comparação com Empédocles, ou mesmo para *GC* I.7 e 9, para considerar o tema da ação e da paixão por meio do vazio.

Gemelli Marciano (2007), porém, nos mostra que é preciso expandir o contexto ainda mais e considerar *GC* como um todo, fazendo emergir daí um aspecto que pode ser decisivo, que é a relação de Aristóteles com os platônicos seus contemporâneos. Acrescente-se a isso a hipótese dos médicos neoempedocleanos de Rashed (2005) e teremos um contexto não só mais rico e complexo, como também mais plausível do ponto de vista da época da confecção do tratado e das disputas filosóficas em que o próprio Aristóteles estaria envolvido, nas quais certamente sua retomada, louvor e crítica do atomismo estão implicados. Se, por um lado, a consideração desse contexto mais amplo e mais adequado enfraquece a tese da origem eleata do atomismo (ainda que não seja suficiente para refutá-la por completo), por outro, ela abre caminho para outras possibilidades que precisam ser mais bem exploradas e ter suas consequências avaliadas em conjunto com o restante das evidências que nos chegaram sobre a doutrina de Leucipo e Demócrito.⁵⁰²

Ainda assim, o enfraquecimento da hipótese da origem eleata,⁵⁰³ não compromete o uso do testemunho aristotélico como fonte sobre os demais aspectos do atomismo, como parece sugerir a própria Gemelli Marciano e um certo *chernissianismo* radical. Pelo contrário, o próprio contexto ampliado mostra que devemos restringir o alcance da hipótese da origem eleata na própria consideração do testemunho aristotélico como um todo, pois, se o seu uso é instrumental em *GC*, ele será contextual, e nos contextos em que a querela com os platônicos não estiver imediatamente em foco, ela talvez possa ser desconsiderada. O que vimos nos dois últimos capítulos desta dissertação é que *GC* é muito mais rico em informações valiosas sobre o modo como funciona a teoria atômica do que apenas um mero relato sobre suas supostas origens eleatas. Além disso, é possível dizer que, em linhas gerais, Aristóteles não comete grandes violências contra o atomismo. Ele impõe, sim, algumas discussões que não fazem sentido do ponto de vista do atomismo

⁵⁰² Como, por exemplo, a possibilidade de uma origem jônica para o atomismo, que pretendo abordar no meu doutorado.

⁵⁰³ Na verdade, trata-se mais de um reforço de que a hipótese da origem eleata é somente isso, uma hipótese, e não uma tese provada em definitivo.

e o utiliza de modo instrumental em contextos que talvez lhe fossem estranhos. Os pontos em que a doutrina autóctone e o testemunho de Aristóteles mais se distanciam parecem claramente se relacionar com questões que Aristóteles não admite discutir, como, por exemplo, a possibilidade de que o movimento dos átomos não tenha uma causa externa. Como alertou Cherniss, é, de fato, preciso tomar cuidado ao procurar compreender os Pré-Socráticos a partir de Aristóteles. Entretanto, ao menos no caso dos atomistas, Aristóteles não se preocupa em esconder seus vieses, o que, de certo modo, se não facilita, ao menos viabiliza o trabalho de reconstrução das teses atomistas a partir da remoção desses vieses e da reversão dos seus resultados, como, assim, espero, pode ter sido vislumbrado nas discussões a respeito dos temas de *GC* que aludem à química atomista.

APÊNDICE — O ATOMISMO EM *SOBRE A GERAÇÃO E A CORRUPÇÃO*

Estão reproduzidos a seguir os trechos de *GC* em que Aristóteles menciona ou alude a teorias atomistas. Foram incluídos tanto os trechos em que ele se refere nominalmente a Leucipo e Demócrito e os trechos em que as teorias discutidas, embora não sejam referidas nominalmente, são claramente atomistas, quanto trechos (de *GC* I.10) em que é possível que Aristóteles esteja fazendo alusão aos atomistas. A identificação de alusões não nominais é, em geral, facilmente percebida pela presença de elementos das teorias atomistas e de termos característicos, como *corpos indivisíveis* e *vazio*. Além disso, elas são quase sempre corroboradas por sua inclusão nas coletâneas de testemunhos e fragmentos sobre os atomistas e suas doutrinas.⁵⁰⁴

Os trechos foram identificados com uma sigla que indica o livro (A para o livro I e B para o livro II) e o número do capítulo do qual foram coletados. O terceiro elemento da sigla é uma letra minúscula utilizada somente quando mais de um trecho foi retirado do mesmo capítulo e representa simplesmente a posição do trecho no capítulo (*a* é o primeiro e *b* o segundo).

Ao final de cada trecho é apresentada uma tabela de referências cruzadas que relaciona os testemunhos e fragmentos de Diels-Kranz, Luria, Taylor e Leszl aos trechos

⁵⁰⁴ Não foi incluído o caso estranho do testemunho DK 68 A 42, que corresponde à passagem *GC* I.3 318b6-7: “fala Parmênides, o ser e o não ser, os quais diz serem o fogo e a terra”. Em DK ele vem associado ao testemunho de Aristóteles em *Metaph.* Z.13 1039a9-11: “Demócrito corretamente enuncia: ele afirma ser impossível que venha a ser um a partir de dois, ou dois a partir de um; com efeito, ele propõe as grandezas indivisíveis como essências (οὐσίαις).” Esta estranha associação só ocorre em DK, o que sugere que isso possa ser, na verdade, um erro. Cf. SL 46, que relaciona a passagem da *Metafísica* com *GC* I.8 325a34-36, e SL 211, em que ele a relaciona com Alex. Aphr. in *Metaph.* Z.13 [1038b1] 526.13-16. Cf. também T 44a (Simp. in *Cael.* I.10 [279b12] 294.33-295.24); T44b (*Metaph.* Z.13 1039a9-11); 44c (Them. in *Ph.* IV.6 [213a13-b10] 123.18-20); 44d (Them. in *Ph.* IV.8 [215a4-19] 129.8-9).

selecionados,⁵⁰⁵ bem como apresentam passagens de outras obras de Aristóteles e de comentadores antigos que as coletâneas consideram relacionadas com os trechos selecionados.

A1. GC I.1 314a6-b17

[§1: 314a6] De entre os antigos, uns afirmam que a chamada “geração simples” é alteração, ao passo que outros defendem que a alteração e a geração são diferentes. Com efeito, os que afirmam que o universo é algo uno, entendendo que todas as coisas se geram a partir de uma, são obrigados a declarar que a geração é alteração e que o que é gerado é, em sentido próprio, alterado. Em contrapartida, para os que defendem que a matéria é mais do que uma, como Empédocles, Anaxágoras e Leucipo, a geração e a alteração têm de ser diferentes.

[§2: 314a13] No entanto, Anaxágoras ignorou a linguagem apropriada, pois diz que a geração e a destruição são o mesmo que a alteração, apesar de afirmar, tal como os outros, que os elementos são múltiplos. Para Empédocles, os elementos corpóreos são quatro, embora na totalidade, juntamente com os princípios motores, perfaçam o número de seis, ao passo que, para Anaxágoras, assim como para Leucipo e Demócrito, são em número infinito. É que Anaxágoras postula como elementos as homeomerias, tais como o osso, a carne, a medula e as restantes coisas em que a parte é sinônima com cada uma. Por seu lado, Demócrito e Leucipo dizem que é a partir de corpos indivisíveis que os restantes são compostos, e que, sendo aqueles infinitos, quer em quantidade, quer quanto às respectivas formas, estes diferem uns dos outros em função dos corpos de que se compõem e em função da posição e da ordem dos mesmos.

[§3: 314a24] Os seguidores de Anaxágoras parecem defender posições contrárias às dos seguidores de Empédocles. Este último afirma, com efeito, que o fogo, a água, o ar e a terra são os quatro elementos e que são simples, mais do que a carne, os ossos e quaisquer dos homeômeros, ao passo que os seguidores de Anaxágoras dizem que estes últimos é que são os elementos simples, enquanto a terra, o fogo, a água e o ar são compostos, contendo todas as sementes daqueles.

[§4: 314b1] Deste modo, aqueles que constroem todas as coisas a partir de uma única são obrigados a afirmar que a geração e a corrupção são alteração, pois o substrato permanece sempre como sendo um e o mesmo (dizendo nós que se altera). Para aqueles que, ao invés, concebem uma pluralidade de gêneros, a alteração difere da geração, pois a geração e a corrupção resultam da sua junção e separação. Por isso diz Empédocles, neste sentido, que “de nenhuma coisa há nascimento, mas somente mistura e separação de coisas misturadas”.

[§5: 314b8] É, pois, evidente que, nestes termos, o discurso destes pensadores é adequado à hipótese que assumem, e que é neste sentido que o formulam. No entanto, também eles são obrigados a reconhecer que a alteração é diferente da geração, embora tal seja impossível de conciliar com as suas afirmações.

⁵⁰⁵ Estou trabalhando com quatro coletâneas que considero as mais significativas (excetuando a de André Laks e Glenn W. Most, de 2016, a que ainda não tive acesso): Diels-Kranz 6ª ed. (1951), cuja primeira edição é de 1903, Luria (2014), cuja edição original, em russo, é de 1970, Taylor (1999) e Leszl (2009). Antes dessas, existe a coletânea de Friedrich Mullach (1843), publicada em grego e latim, cuja seleção é mais restrita do que se pode obter com essas quatro. No caso de DK são apresentados também testemunhos e fragmentos de outros Pré-Socráticos que foram extraídos dos trechos em questão. Vale notar que há casos em que DK opta por apresentar um testemunho que cita os atomistas em seções dedicadas a outros Pré-Socráticos.

[§6: 314b12] É fácil compreender que o que afirmamos é correto. Do mesmo modo que podemos observar a mudança de grandeza, chamada “aumento” ou “diminuição”, de uma substância que, em si mesma, permanece em repouso, assim também podemos observar a alteração. No entanto, partindo do que defendem aqueles que postulam mais do que um princípio, a alteração é impossível.

Referências cruzadas		
WL 49.1 T	314a1-12 (§1), 16-b6 (§2-4)	<i>Cf.</i> WL 49.2 T (Phlp. <i>in GC</i> I.1 [314a23] 12.27-13.15), WL 49.3 T (Phlp. <i>in Ph.</i> I.4 [187a29] 95.10-15)
SL 336	314a8-13 (§1)	<i>Cf.</i> Phlp. <i>in GC</i> I.1 [314a8] 10.15-18
DK 59 A 52	314a11-15 (§1)	<i>Cf.</i> Ph. I.4 187a26-30
T 47a	314a11-15 (§1), 17-18, 21-24 (§2)	<i>Cf.</i> T 47b (Phlp. <i>in GC</i> I.1 [314a15] 12.2-9)
DK 59 A 46	314a18-20 (§2)	
DK 67 A 9; SL 240	314a21-24 (§2)	<i>Cf.</i> GC I.2 315b6-15; Phlp. <i>in GC</i> I.1 [314a23] 12.30-13.15; Phlp. <i>in GC</i> I.1 [314b15] 17.32-33

A2. GC I.2 315a29-317a27

[§1: 315a29] Platão examinou a geração e a corrupção apenas na medida em que ocorrem nas coisas, e não considerou a geração na sua totalidade, mas somente a dos elementos. Nada disse sobre o modo como se geram as carnes, os ossos ou outras coisas semelhantes, nem tampouco sobre o modo como a alteração e o aumento ocorrem nas coisas.

[§2: 315a34] Em geral, ninguém se debruçou sobre nenhum destes assuntos a não ser de modo superficial, com exceção de Demócrito. Este, porém, parece ter refletido sobre todos eles, distinguindo-se desde logo pelo modo como o fez. Pois, como dizemos, não só ninguém disse nada definido sobre o aumento que não pudesse ser dito por qualquer pessoa ao acaso, nomeadamente, que as coisas aumentam por adição do semelhante ao semelhante (nada dizendo, porém, sobre o modo como tal ocorre), como ninguém explicou a mistura nem, por assim dizer, nenhum dos restantes problemas, por exemplo, de que modo, no caso da ação e da paixão, uma coisa exerce ação e outra padece as ações naturais.

[§3: 315b6] Demócrito e Leucipo, porém, postulando as figuras, delas fazem resultar a alteração e a geração, sendo a geração e a corrupção explicadas pela sua associação e separação, e a alteração pela sua posição e ordem. Uma vez que acreditavam que a verdade reside na aparência sensível, e que as aparências são contrárias e inumeráveis, conceberam as figuras como sendo inumeráveis, pelo que é devido a mudanças do composto que a mesma coisa parece contrária a uma e a outra pessoa, e é transmutada por pequeno que seja o que se lhe misture, e pode parecer completamente diversa devido à transmutação de um único constituinte — pois é a partir das mesmas letras que surgem “tragédia” e “trigédia”.⁵⁰⁶

[§4: 315b15] Todavia, uma vez que a quase todos parece que a geração e a alteração são diferentes, e que as coisas se geram e se corrompem por associação e separação e se alteram por transmutação das suas afecções, teremos de nos deter a considerar estas questões, pois elas encerram dificuldades simultaneamente numerosas e razoáveis. Se, por um lado, a geração for uma associação, se seguirão muitas consequências impossíveis. Em contrapartida, há outros argumentos, constringentes e de difícil refutação, segundo os quais a geração não pode ser outra coisa. Se, por outro lado, a geração não for uma associação, ou a geração não será em absoluto outra coisa que alteração, ou também teremos de tentar resolver esta questão, por mais difícil que seja.

⁵⁰⁶ Sobre *trigédia* como sinônimo de comédia e, portanto, antônimo de tragédia, ver n. 116, acima.

[§5: 315b24] A origem de todos estes problemas está em saber se os entes se geram, alteram, aumentam e sofrem as correspondentes mudanças contrárias porque as coisas primárias são grandezas indivisíveis ou se, pelo contrário, não há nenhuma grandeza indivisível. Pois isto faz muita diferença.⁵⁰⁷ Além disso, se houver tais grandezas, serão corpos, como para Demócrito e Leucipo, ou superfícies, como no *Timeu*?⁵⁰⁸ Ora, quanto a esta última posição, é absurdo, como defendemos em outros escritos,⁵⁰⁹ decompor as coisas até às superfícies. Mais razoável será, portanto, afirmar a existência de corpos indivisíveis, embora também estes tenham muitas consequências absurdas. No entanto, para estes filósofos, é possível conceber a alteração e a geração, tal como dissemos, por meio da transmutação de um mesmo corpo quanto à orientação, ao contato e às diferenças das suas figuras, como faz Demócrito (por isso ele nega que a cor exista, sendo por orientação que as coisas adquirem cor), ao passo que a mesma explicação já não é possível para aqueles filósofos que dividem os corpos em superfícies, pois nada se gera, a exceção dos sólidos, por composição de superfícies; e eles, de resto, não tentam explicar a geração de uma afecção a partir das superfícies.

[§6: 316a5] A falta de experiência é causa da reduzida capacidade de compreender os fatos reconhecidos. Por este motivo, aqueles que estão mais familiarizados com os fenômenos naturais têm maior capacidade de estabelecer princípios que permitem abranger uma maior quantidade de fenômenos.⁵¹⁰ Em contrapartida, aqueles cujo excesso de argumentos desviou da observação dos fatos poucos fenômenos consideram, mas com demasiada facilidade discorrem sobre os mesmos. A partir disto também se pode verificar quão diferentes são aqueles que investigam de um modo físico daqueles que investigam de um modo lógico, pois, sobre a existência de grandezas indivisíveis, alguns filósofos dizem que [se elas não existissem] o triângulo em si seria múltiplo, ao passo que Demócrito parece ter sido convencido por argumentos apropriados, ou seja, de caráter físico.⁵¹¹ O que queremos dizer se tornará claro à medida que avançarmos.

[§7: 316a14] Uma dificuldade surgirá, com efeito, se se supuser a existência de um corpo ou grandeza totalmente divisível e a possibilidade desta divisão. O que haverá, então, que possa escapar à divisão? Pois se um corpo fosse totalmente divisível e tal divisão fosse possível, poderia ser totalmente dividido ao mesmo tempo, ainda que as divisões não ocorressem simultaneamente — e se tal pudesse acontecer, não seria impossível. Deste modo, se o corpo fosse por natureza totalmente divisível, quer se trate de divisão em metades ou de divisão em geral, nada de impossível resultaria ao ser dividido, pois, mesmo que fosse dividido dez mil vezes dez mil vezes,⁵¹² o resultado não seria impossível, ainda que provavelmente ninguém o pudesse levar a cabo.

[§8: 316a23] Admitindo, porém, que o corpo seja totalmente divisível, suponhamo-lo dividido. O que poderá restar? Uma grandeza? Tal não será possível, pois haveria algo que não teria sido dividido, e admitimos que o corpo era totalmente divisível. No entanto, se não restasse corpo nem grandeza e houvesse divisão, ou o corpo seria constituído por pontos, sendo desprovidas de grandeza as coisas de que fosse composto, ou nada seria em absoluto — pelo que, neste caso, o corpo de nada seria proveniente e de nada seria composto, e o seu todo nada mais seria do que aparência. De igual modo, se o corpo fosse constituído por pontos, não teria quantidade. Pois quando os pontos estivessem em contato e se formasse uma grandeza única, mantendo-se eles juntos, o todo não se tornaria maior. Com efeito, se fosse dividido

⁵⁰⁷ Tradução modificada.

⁵⁰⁸ Referência a Platão *Ti.* 53c-55c.

⁵⁰⁹ Cf. *Cael.* III.1 299a1-300a12.

⁵¹⁰ Tradução modificada.

⁵¹¹ Tradução modificada.

⁵¹² Tradução modificada.

em duas ou mais partes, o todo não se tornaria menor nem maior do que antes. Em consequência, mesmo que todos os pontos se juntassem, não formariam nenhuma grandeza.

[§9: 316a34] Em contrapartida, se a divisão do corpo originasse algo semelhante à serragem, e da grandeza assim resultasse alguma coisa corpórea, valeria o mesmo argumento — pois em que sentido seria esta última divisível? Se, porém, não resultasse uma coisa corpórea, mas alguma forma separável ou uma afecção, e a grandeza fosse constituída por pontos ou contatos que possuíssem tal afecção, seria absurdo que uma grandeza fosse constituída por coisas que não são grandezas.

[§10: 316b5] Além disso, onde estariam os pontos? E seriam imóveis ou estariam em movimento? Um contato ocorre sempre entre duas coisas, pelo que há sempre alguma coisa além do contato, da divisão ou do ponto.

[§11: 316b8] Por conseguinte, se se supuser que qualquer corpo, qualquer que seja o seu tamanho, é totalmente divisível, serão estas as consequências.

[§12: 316b9] Além disso, se eu reconstituir um pedaço de madeira ou algum outro corpo que tenha dividido, ele voltará a ser igual e uno. Será claramente assim, qualquer que seja o ponto em que eu corte o pedaço de madeira. Este é, portanto, totalmente divisível em potência. O que há [na madeira], então, além da divisão? Se houver alguma afecção, como poderá [o pedaço de madeira] decompor-se em afecções e gerar-se a partir delas? Ou como podem elas estar separadas?

[§13: 316b14] Em consequência, se é impossível que as grandezas sejam [constituídas] a partir de contatos ou pontos, serão necessariamente [como] corpos indivisíveis também as grandezas.⁵¹³

[§14: 316b16] No entanto, também aqueles que defendem esta posição incorrem em consequências não menos impossíveis, as quais foram examinadas em outros escritos.

[§15: 316b18] Mas há que tentar resolver estes problemas, pelo que temos de retomar novamente a dificuldade a partir do princípio.

[§16: 316b19] Por um lado, não é absurdo que todo o corpo sensível seja divisível em qualquer ponto e indivisível, pois a primeira qualidade lhe pertencerá em potência e a segunda em ato. Por outro lado, parecerá impossível que, em potência, um corpo seja divisível na totalidade simultaneamente. Se fosse possível, [a divisão] poderia ocorrer (não com a consequência de o corpo ser em ato indivisível e dividido, as duas coisas simultaneamente, mas com a de ser dividido em qualquer ponto). Então nada restaria e o corpo se corromperia naquilo que é incorpóreo, assim como, em sentido inverso, poderia gerar-se a partir de pontos, ou, em geral, a partir de nada. Mas como seria isso possível?

[§17: 316b28] É seguramente claro, no entanto, que o corpo é divisível em grandezas separáveis e cada vez menores, ou seja, em partes isoladas e separadas. Assim sendo, num processo de divisão em partes, o fracionamento não poderá prosseguir até ao infinito, nem o corpo poderá ser dividido em todos os pontos simultaneamente (pois tal não é possível), mas somente até um determinado limite. Em consequência, é necessário que no corpo existam grandezas indivisíveis que não são visíveis, sobretudo se a geração e a corrupção ocorrerem por associação e por separação, respectivamente.

⁵¹³ Tradução modificada a partir da sugestão de Giardina (2008, p. 117, n. 191).

[§18: 316b34] Este é, pois, o argumento que parece tornar necessária a existência de grandezas indivisíveis. Mostraremos, porém, que esconde um paralogismo, e onde o esconde.

[§19: 317a2] Dado que um ponto não é contíguo a outro ponto, as grandezas são totalmente divisíveis em certo sentido, mas não em outro. Quando admitimos que uma grandeza é totalmente divisível, supomos que nela haja um ponto tanto em qualquer parte como em toda a parte, pelo que necessariamente se seguirá que a grandeza pode ser dividida até nada resultar — pois nela existe um ponto em toda a parte, de modo que é constituída por contatos ou por pontos. Mas uma grandeza é totalmente divisível apenas no sentido em que haja um ponto em qualquer lugar e todos os pontos estejam em cada lugar como está cada um em particular. No entanto, não há mais do que um ponto em cada lugar (pois os pontos não são consecutivos), pelo que a grandeza não pode ser totalmente divisível. Pois se fosse divisível pelo meio, também o seria pelo ponto contíguo ao meio, <mas não é,> porque uma marca não é contígua a outra marca, nem um ponto a outro ponto, e isto quer se trate de divisão, quer se trate composição.

[§20: 317a12] Em consequência, há associação e separação, mas não a partir de grandezas indivisíveis ou nelas resultando (pois muitas seriam as consequências impossíveis), nem de modo a que a divisão seja total (o que seria possível somente se um ponto fosse contíguo a outro ponto). A separação resulta em partes pequenas ou menores, ao passo que a associação resulta de partes menores.

[§21: 317a17] No entanto, a geração simples e completa não se define, como alguns afirmam, pela associação e pela separação, nem a alteração é uma mudança no que é contínuo. Pelo contrário, é nisto que todas as doutrinas erram, pois a geração e a corrupção simples não ocorrem por associação e separação, mas quando uma coisa se transforma por inteiro em outra. Eles pensam que toda a mudança assim ocorrida é uma alteração, mas há uma diferença. Com efeito, no substrato há uma coisa que corresponde à definição e outra que corresponde à matéria. Assim, quando a mudança ocorre nestas coisas, haverá geração ou corrupção, mas quando ocorre nas afecções e é acidental, haverá alteração.

Referências cruzadas

WL 50.2 T	315a29-b15 (§1-3)	WL 50.1 T (Phlp. <i>in GC</i> I.1 [314b15] 17.14-18.3), WL 50.3 T (Phlp. <i>in GC</i> I.2 [315b9] 23.2-16), WL 50.4 T (Phlp. <i>in GC</i> I.2 [315b13] 23.21-30)
DK 68 A 35; SL 100	315a34-b1 (§2)	
T 42a	315a34-b2 (§2), b6-15 (§3)	<i>Cf.</i> T 42b (Phlp. <i>in GC</i> I.2 [315b9] 23.1-8); <i>Ph.</i> I.4 187a26-31; Phlp. <i>in Ph.</i> I.4 [187a29] 95.12-15, I.5 [188a19] 110.11-12; <i>Simp. in Ph.</i> VIII.7 [260b7] 1266.33-36
SL 70	315b6-7, 9-10 (§3)	
DK 67 A 9, SL 240	315b6-15 (§3)	<i>Cf.</i> GC I.1 314a21-24; Phlp. <i>in GC</i> I.1 [314a23] 12.30-13.15; [314b15] 17.32-33
WL 24.1 T	315b15-32 (§4-5)	<i>Cf.</i> WL 24.2 E (Phlp. <i>in GC</i> I.2 [315b24] 24.21-25.6)
SL 337	315b15-28 (§4-5), 32-316a1 (§5), b32-34 (§17)	
SL 101	315b28-32 (§5), 316a5-14 (§6)	<i>Cf.</i> Phlp. <i>in GC</i> I.2 [315b28] 25.19-28; GA IV.1 764b20-22, IV.3 769a26-27
T 49	315b28-317a17 (§6-20)	
WL 50.5 T	315b32-316a4 (§5)	<i>Cf.</i> WL 50.6 T (Phlp. <i>in GC</i> I.2 [315b35] 26.8-15)
DK 68 A 123; SL 482	316a1-2 (§5)	
WL 24.3 T	316a5-14 (§6)	
DK 68 A 48b	316a13-b16 (§6-13)	

Referências cruzadas		
SL 105	316a13-317a1 (§6-18)	<i>Cf. Phlp. in GC I.2 [316a17] 29.8-10, [316b16] 34.8-9, [316b19] 35.10-12, 36.37-37.12, [316b23] 37.22-23, [316b28] 37.31-38.9, [316b32] 38.22-39.4, [316b34] 39.20-25</i>
WL 24.4 T	316a14-b16 (§7-13)	<i>Cf. WL 24.5 T (Phlp. in GC I.2 [316a14] 27.29-28.15), WL 24.6 T (Phlp. in GC I.2 [316b6] 32.6-10)</i>
WL 24.7 T	316b9-14 (§12), 316b16-317a4 (§14-19)	<i>Cf. WL 24.8 E (Phlp. in GC I.2 [316b16] 33.24-34.9), WL 24.9 T (Phlp. in GC I.2 [316b19] 34.11-35.12), WL 24.10 T (Phlp. in GC I.2 [316b28-32] 37.31-38.9), WL 24.11 E (Phlp. in GC I.2 [316b32] 38.22-39.10)</i>
SL 143	316b29-30 (§17)	<i>Cf. Metaph. Γ.5 1009a26-29; Phlp. in GC I.2 [316b28] 37.33-38.2, 4-8; Them. in Cael. III.4 [303a29] 181.1-3</i>
WL 51.4	317a12-27 (§20-21)	

A6. GC I.6 322b6-21

Com efeito, todos aqueles que defendem a geração dos elementos, assim como aqueles que defendem a geração dos corpos compostos por elementos, recorrem à dissociação e à associação, e também à ação e à paixão. Ora, a associação é uma mistura, mas o sentido em que dizemos que a mistura ocorre não se encontra claramente definido. Por outro lado, não pode haver alteração, tal como não pode haver separação nem associação, se não houver agente e paciente. De fato, aqueles que defendem uma pluralidade de elementos fazem derivar a geração da ação e da paixão de uns sobre os outros, enquanto aqueles que defendem que tudo provém de um único elemento são obrigados a admitir a ação. Neste sentido, Diógenes afirma corretamente que, se as coisas não fossem todas provenientes de uma, não poderia haver ação e paixão recíprocas. Uma coisa quente, por exemplo, não poderia tornar-se fria e esta, por sua vez, não poderia tornar-se quente — pois não são o quente e o frio que se transformam um no outro, o que muda é evidentemente o substrato, pelo que é necessário que, nas coisas em que há ação e paixão, a natureza subjacente seja uma única. Contudo, a afirmação desta condição não é verdadeira em relação a todas as coisas, mas somente em relação àquelas em que há ação e paixão recíprocas.

Referências cruzadas

WL 62.1 TN	322b6-13	<i>Cf. WL 62.2 E (Phlp. in GC I.6 [322b6] 126.21-127.11)</i>
DK 64 A 7	322b12-18	
WL 62.3	322b21-26	

A7. GC I.7 323b1-324a24

[§1: 323b1] Falemos, a seguir, sobre a ação e a paixão. Sobre este assunto herdamos dos nossos predecessores explicações opostas entre si. A maioria está de acordo ao afirmar que o semelhante nunca é afetado pelo semelhante, porque nenhum é mais ativo ou passivo do que o outro (pois coisas semelhantes possuem, de modo semelhante, as mesmas coisas), e que são as coisas dissemelhantes e diferentes que, por natureza, atuam e padecem entre si. Neste sentido, mesmo quando um fogo menor é destruído por um fogo maior, dizem que é afetado por causa da contrariedade, pois o muito é contrário ao pouco. Demócrito, porém, divergiu dos outros e foi o único que formulou uma teoria peculiar, afirmando que o agente e o paciente são o mesmo, ou seja, semelhantes, pois não é possível que coisas diversas e diferentes sejam afetadas umas pelas outras; pelo contrário, ainda que as coisas, sendo diversas, possam exercer

alguma ação entre si, não é enquanto diversas que tal sucede no seu caso, mas enquanto detentoras de alguma coisa idêntica que lhes é coincidente.⁵¹⁴

[§2: 323b15] Estas são, então, as suas teorias, e aqueles que deste modo as formularam parecem defender posições manifestamente contrárias. Mas a causa da contradição reside no fato de cada uma das teorias em oposição considerar apenas uma parte do que deveria considerar na totalidade. É razoável defender que o semelhante, em todos os aspectos e de todos os modos indiferenciado do seu semelhante, não seja de nenhum modo afetado por este último. (Com efeito, por que razão haveria um deles de ser mais ativo do que o outro? Se alguma coisa pudesse ser afetada pelo semelhante, poderia igualmente ser afetada por si própria. No entanto, se assim fosse e o semelhante fosse ativo enquanto semelhante, nada seria incorruptível nem imóvel, pois todas as coisas se moveriam a si próprias.) Mas o mesmo ocorrerá no caso do que é completamente diverso e não é o mesmo sob nenhum aspecto. A brancura não pode de nenhum modo ser afetada pela linha, nem a linha pela brancura, a não ser talvez por acidente, no caso de acontecer, por exemplo, que a linha seja branca ou negra, pois as coisas que não são contrárias nem derivadas de contrários não se desviam da sua própria natureza por ação umas das outras. No entanto, dado que as coisas que por natureza podem padecer e atuar não são quaisquer umas ao acaso, mas apenas as que possuem contrariedade ou são contrárias, é necessário que o agente e o paciente sejam semelhantes e o mesmo em gênero, mas dissemelhantes e contrários em espécie (pois um corpo pode por natureza ser afetado por um corpo, um sabor por um sabor, uma cor por uma cor e, de modo geral, uma coisa por outra do mesmo gênero, sendo causa disto o fato de em cada caso os contrários pertencerem ao mesmo gênero e de serem contrárias as coisas que atuam e padecem entre si). Em consequência, é necessário que, em certo sentido, o agente e o paciente sejam o mesmo, e, em outro sentido, sejam diversos e dissemelhantes entre si. E uma vez que o paciente e o agente são o mesmo, ou seja, semelhantes em gênero, mas dissemelhantes em espécie, e que tal se verifica nos contrários, resulta claro que os contrários e os seus intermédios são reciprocamente passivos e ativos — e é de fato entre eles que a corrupção e a geração, em geral, ocorrem.

[§3: 324a9] Assim se torna imediatamente compreensível o motivo por que o fogo aquece e o frio resfria, e, em geral, por que o agente assimila a si o paciente. Com efeito, o agente e o paciente são contrários, e a geração ocorre na direção do contrário, pelo que é necessário que o paciente mude na direção do agente, pois é deste modo que a geração ocorrerá na direção do contrário. É, por conseguinte, compreensível que, sem defender a mesma posição, os autores de cada uma das teorias consigam uns e outros tocar a natureza das coisas. Com efeito, por vezes dizemos que o que é afetado é o substrato — que é o homem, por exemplo, o que é curado, ou aquecido, ou resfriado, e do mesmo modo em outros casos — mas outras vezes dizemos que o que é aquecido é o frio, ou que o que é curado é o estado de doença.⁵¹⁵ Em ambos os casos, o que dizemos é verdadeiro (e do mesmo modo nos exprimimos a respeito do agente, por vezes dizendo que o que faz aquecer é o homem, outras vezes dizendo que é o quente), dado que, de acordo com um sentido, o que é afetado é a matéria, mas, de acordo com o outro, é o contrário. Por conseguinte, uns, considerando aquele substrato, supuseram que o agente e o paciente deveriam ter alguma coisa que fosse a mesma, ao passo que os outros, considerando as outras coisas, supuseram o contrário.

Referências cruzadas

WL 62.4 T	323b1-15 (§1)	
DK 68 A 63; L 315; T 70	323b10-15 (§1)	<i>Cf. Sens.</i> 6 446b11-12

⁵¹⁴ Tradução modificada.

⁵¹⁵ Tradução modificada.

A8. GC I.8 324b25-326b28

[§1: 324b25] Expliquemos mais uma vez como é possível que a ação e a paixão ocorram. Alguns filósofos pensam que as coisas são afetadas quando o último agente, ou seja, o agente no sentido mais próprio, nelas penetra através de certos poros, e afirmam que é deste modo que nós vemos, ouvimos e temos percepção de todas as outras sensações, acrescentando que vemos através do ar, da água e dos corpos diáfanos porque estes possuem poros, invisíveis devido à sua pequenez, mas bastos e alinhados, e tanto mais numerosos quanto mais diáfanos forem os corpos.

[§2: 324b32] Foi esta a explicação que tais filósofos, incluindo Empédocles, apresentaram relativamente a algumas coisas, não se referindo apenas às que exercem ação e são afetadas, mas também às que se misturam, as quais dizem ser aquelas cujos poros são reciprocamente simétricos.

[§3: 324b35] No entanto, a teoria mais sistemática e que oferece uma explicação única referente a todas as coisas foi apresentada por Leucipo e Demócrito, os quais tomaram por princípio aquele que é conforme à natureza.

[§4: 325a2] Alguns dos antigos pensaram que o o-que-é é necessariamente uno e imóvel, atendendo a que o vazio não é, e o-que-é não pode mover-se sem haver um vazio com existência separada, nem pode ser múltiplo sem haver o que separa os as coisas que são.⁵¹⁶ Para eles, pensar que o todo não é contínuo, estando dividido em partes que mantêm contato, não é diferente de afirmar a existência da pluralidade (e não do uno) e do vazio. Se o todo fosse totalmente divisível, nada seria uno, pelo que tampouco haveria pluralidade e o todo seria vazio. Por outro lado, se fosse divisível em alguns pontos e não em outros, tal pareceria qualquer coisa de artificioso. Com efeito, qual seria o limite da divisão? E por que motivo uma parte do todo seria assim [indivisível], ou seja, inteira, e a outra dividida? Além disso, ainda assim seria necessário negar o movimento.

[§5: 325a13] Como resultado destes argumentos, ultrapassando e ignorando a sensação a pretexto da obrigação de seguir a razão, afirmam que o todo é uno e imóvel, e alguns acrescentam que é infinito, pois o limite que tivesse o faria confinar com o vazio.

[§6: 325a16] Foi com esta explicação que, pelas causas indicadas, alguns filósofos discorreram sobre a verdade.

[§7: 325a17] Além disso, a concepção de tais opiniões parece conseqüente se atendermos aos argumentos, mas aproxima-se da loucura se atendermos aos fatos. Com efeito, não há nenhum louco que esteja tão fora de si que o fogo e o gelo lhe pareçam uma só coisa, sendo apenas entre o que é belo e o que por força do hábito aparenta sê-lo que alguns, devido à sua loucura, creem não haver diferença.

[§8: 325a23] Em contrapartida, Leucipo pensou dispor de argumentos que, concordando com a sensação, não eliminariam a geração e a corrupção, nem o movimento, nem tampouco a multiplicidade das coisas que são. Fazendo tais concessões aos fenômenos, e concedendo aos que defendem o uno que não pode haver movimento sem vazio, afirma que o vazio é o-que-não-é e que nada do-que-é é o-que-não-é, pois o-que-é em sentido próprio é o que é totalmente pleno. No entanto, aquilo-que-é não é um, mas muitos, infinitos em número e invisíveis devido à pequenez dos seus volumes. Estes movem-se no vazio (pois há vazio), e produzem geração quando se reúnem, assim como produzem corrupção quando se separam. Além disso, exercem ação e são afetados quando por acaso têm contato (e por isso mesmo não são um) e produzem geração quando se combinam e se interligam. A partir do que é realmente uno, porém, não poderia gerar-se uma multiplicidade, nem a partir do que é realmente múltiplo poderia gerar-se o uno, pois isto [para Leucipo] é impossível. No entanto, do

⁵¹⁶ Tradução modificada.

mesmo modo que Empédocles e alguns outros dizem que a afecção ocorre através dos poros, também [Leucipo diz que] toda a alteração e toda a afecção ocorrem deste modo, produzindo-se a dissolução, ou seja, a corrupção, por meio do vazio, e igualmente o aumento, pela penetração de sólidos [no vazio].⁵¹⁷

[§9: 325b5] Também Empédocles é quase forçado a assumir o mesmo que Leucipo, pois diz que há qualquer coisa sólida, mas também indivisível, do contrário haveria poros totalmente contínuos.⁵¹⁸ Isto é, porém, impossível, pois não haveria nenhum outro sólido junto dos poros e o corpo seria todo ele vazio. É necessário, portanto, que as coisas que estão em contato sejam indivisíveis, e que os espaços entre elas, aos quais ele chama poros, sejam vazios. Mas é justamente deste modo que Leucipo se refere à ação e à paixão.

[§10: 325b12] Tal é, aproximadamente, o que estes filósofos dizem sobre o modo como umas coisas exercem ação e outras são afetadas. Quanto a estes, o seu modo de argumentação é claro e parece ser suficientemente congruente com as posições que assumem. Menos claro é o de outros, como o de Empédocles, em cuja teoria não é claro o modo como pode haver corrupção e alteração. Para aqueles filósofos, os corpos primários — as primeiras coisas a partir das quais os corpos se compõem e as últimas nas quais se decompõem — são indivisíveis, diferindo apenas pela figura. Para Empédocles, porém, é evidente que todos os outros corpos além dos elementos estão sujeitos à geração e à corrupção, mas não é claro como se gera e corrompe a grandeza acumulada dos próprios elementos, nem lhe é possível explicá-lo sem dizer que o fogo, assim como todos os outros elementos, possui ele próprio um elemento, tal como escreveu Platão no *Timeu*.⁵¹⁹

[§11: 325b25] Com efeito, a explicação de Platão diverge da de Leucipo tão somente na medida em que este diz que os indivisíveis são sólidos e aquele diz que são superfícies, e enquanto Leucipo diz que são definidos por um número infinito de figuras, sendo cada sólido indivisível definido por uma, para Platão as figuras são em número limitado, embora ambos afirmem a existência de corpos indivisíveis e definidos por figuras. Assim, é a partir destes indivisíveis que ocorrem as gerações e as dissociações, embora para Leucipo seja de dois modos, designadamente por meio do vazio e por meio do contato (pois é neste ponto que cada coisa é divisível), e para Platão seja apenas segundo o contato, pois nega a existência do vazio.

[§12: 325b33] Falamos, em discussões anteriores, sobre as superfícies indivisíveis. Quanto aos sólidos indivisíveis, deixemos por agora de parte uma consideração alargada das suas consequências e nos limitemos a fazer uma curta digressão. Neste sentido, será necessário admitir que cada um dos indivisíveis é impassível (pois não pode ser afetado a não ser por meio do vazio) e incapaz de produzir qualquer afecção, pois não pode ser duro nem frio. No entanto, é seguramente absurdo excetuar o quente atribuindo-o à figura esférica, pois nesse caso será necessário que o frio que lhe é contrário pertença a alguma outra figura. Além disso, se estas propriedades, designadamente o quente e o frio, pertencerem aos indivisíveis, não menos absurdo será não lhes pertencerem o pesado e o leve ou o duro e o mole. No entanto, Demócrito diz que cada um dos indivisíveis é tanto mais pesado quanto maior é a sua preponderância, pelo que é claro que também será mais quente. Ora, se os indivisíveis são assim, é impossível que não sejam afetados uns pelos outros — um indivisível levemente quente, por exemplo, será afetado por outro que muito o exceda em calor. Além disso, se há um indivisível duro, também haverá um que seja mole. Mas o mole é assim designado por sofrer alguma afecção, pois é mole o que cede à pressão.

[§13: 326a14] Por outro lado, além de ser absurdo que aos indivisíveis não lhes pertença nada a não ser a figura, será também absurdo que, no caso de alguma outra

⁵¹⁷ Tradução modificada.

⁵¹⁸ Tradução modificada.

⁵¹⁹ 53c-55c.

coisa lhes pertencer, seja somente uma, como o duro⁵²⁰ a um indivisível e o quente a outro, pois neste caso a sua natureza não seria algo único. Mas será igualmente impossível que haja mais do que uma [afecção] em um único indivisível, pois, sendo indivisível, possuiria as afecções no mesmo [lugar], pelo que, se fosse afetado ao ser resfriado, igualmente enquanto resfriado exerceria alguma ação ou sofreria alguma outra afecção.⁵²¹ O mesmo se verifica no caso das outras afecções, pois tanto aqueles que afirmam que os indivisíveis são sólidos como aqueles que afirmam que são superfícies incorrem de igual maneira nesta consequência: com efeito, não havendo vazio nos indivisíveis, estes não podem tornar-se nem mais raros nem mais densos.

[§14: 326a24] Além disso, é absurdo que haja indivisíveis pequenos, mas não haja indivisíveis grandes. Com efeito, é razoável que as coisas maiores possam se fragmentar mais do que as pequenas, pois as primeiras, designadamente as grandes, decompõem-se facilmente, por colidirem com muitas outras. Mas por que motivo será a indivisibilidade, em geral, uma propriedade das coisas pequenas, mais do que das grandes?

[§15: 326a29] Além disso, aqueles sólidos terão todos uma única natureza ou diferirão uns dos outros, como se, por exemplo, nas suas massas, uns fossem ígneos e outros fossem terrosos? Com efeito, se houver uma natureza única para todos eles, o que será aquilo que os separa? Ou por que motivo não se tornam uma única coisa ao entrar em contato, como quando água entra em contato com água? Com efeito, nenhuma diferença há entre o posterior e o anterior. Por outro lado, se são diferentes, quais são as suas naturezas? É evidente que haverá que estabelecer tais naturezas como princípios e causas daquilo que ocorre, mais do que as figuras.

[§16: 326b1] Além disso, se forem diferentes em natureza, tanto poderão exercer ação como ser afetados, ao entrar em contato recíproco.

[§17: 326b2] Além do mais, qual será o seu motor? Com efeito, se o motor for diferente deles, eles serão suscetíveis de ser afetados. Em contrapartida, se cada um for motor de si próprio, ou será divisível, em parte movendo e em parte sendo movido, ou possuirá contrários a respeito de um mesmo aspecto, e a matéria será uma não apenas em número como também em potência.

[§18: 326b6] Quanto àqueles que dizem que as afecções ocorrem devido ao movimento através dos poros, se tal também se der quando os poros estiverem cheios, estes tornam-se supérfluos. Com efeito, se o todo padece alguma afecção em tais condições, poderá do mesmo modo padeecer ainda que não tenha poros e seja contínuo.

[§19: 326b10] Além do mais, como é possível que a visão através de alguma coisa ocorra da maneira como eles a explicam? Com efeito, não será possível atravessar os corpos diáfanos, nem pelos pontos de contato, nem através dos poros, se cada um destes últimos estiver cheio. Em que poderá isso ser diferente de não ter poros? Tudo será, com efeito, igualmente cheio. No entanto, ainda que os poros estivessem vazios, mas fosse necessário que contivessem corpos, a consequência seria a mesma. E se possuírem um tamanho tão pequeno que não possa conter nenhum corpo, será ridículo conceber a existência de um vazio pequeno, mas não a de um vazio grande ou de qualquer tamanho, ou pensar que o vazio significa outra coisa que não seja o espaço de um corpo, pelo que é claro que a todo o corpo corresponderá um vazio de igual volume.

⁵²⁰ Σκληρὸν. Tradução modificada para corresponder à edição de Rashed (2005). Os manuscritos dão tanto ψυχρὸν (*frio*, como adota Joachim) quanto σκληρὸν. Como explica Rashed (p. 144, n. 1), a questão aqui é a da atribuição de mais de uma propriedade aos átomos, o que fica menos evidente se for utilizado o termo ψυχρὸν, pois, quente e frio poderiam ser tomados como dois extremos de uma mesma qualidade.

⁵²¹ Tradução modificada.

[§20: 326b21] De um modo geral, supor a existência de poros é supérfluo. Com efeito, se nada exerce ação por meio de contato, tampouco exercerá ação passando através dos poros. Mas se for por contato, ainda que não haja poros, entre as coisas que são por natureza suscetíveis de ação e paixão recíprocas, umas serão afetadas e outras exercerão ação.

[§21: 326b24] De quanto dissemos resulta evidente que falar da existência de poros no sentido em que alguns os concebem ou é falso ou é inútil. Na medida em que os corpos são totalmente divisíveis, postular a existência de poros é ridículo — pois os corpos podem, enquanto divisíveis, ser separados em partes.

Referências cruzadas

DK 31 A 87	324b26-35 (§1-2)	<i>Cf. Phlp. in GC I.8 [324b25] 154.5-6, [325b6] 160.3-7, [326b6] 178.2-5; [Phlp.] in GA B.8 [747a34] 123.13-16</i>
T 48a	324b35-326b6 (§3-17)	<i>Cf. T 48b (Ph. I.3 187a1-3)</i>
WL 15.1 T	324b35-325b11 (§3-9)	<i>Cf. WL 15.2 T (Phlp. in GC I.8 [324b25] 154.21-155.2, 155.4-22), WL 15.3 T (Phlp. in GC I.8 [325a3] 156.20-157.1), WL 15.4 T (Phlp. in GC I.8 [325a17, 25] 158.12-25)</i>
SL 146	324b35-325a6 (§3-4), 13-19 (§5-7), 23-b11 (§8-9)	
DK 67 A 7	324b35-325a6 (§3-4), 325a23-b11 (§8-9), b24-33 (§10-11)	<i>Cf. MXG 6 980a7-8; Phlp. in GC I.8 [325a32] 158.26-159.3, [325b6] 160.10</i>
DK 30 A 8	325a2-16 (§4-5)	<i>Cf. Ph. IV.6 213b12-14</i>
DK 28 A 25	325a13-19 (§5-7)	<i>Cf. Cael. III.1 298b14-24; Phlp. in GC I.8 [325a13] 157.27-158.2</i>
SL 205	325a29-30 (§8)	
SL 46	325a34-36 (§8)	<i>Cf. Metaph. Z.13 1039a9-10</i>
SL 338	325b2-5 (§8), 29-33 (§11)	
WL 51.1 T	325b12-25 (§10)	<i>Cf. WL 51.2 T (Phlp. in GC I.8 [325b12] 160.14-31)</i>
DK 31 B 159	325b19-22 (§10)	
SL 118	325b24-27 (§10-11)	
SL 222	325b24-29 (§10-11)	
WL 25.1 T	325b25-29 (§11)	<i>Cf. WL 25.2 T (Phlp. in GC I.8 [325b24, 27] 162.12-27)</i>
WL 51.3 T	325b29-326a24 (§11-13)	
DK 68 A 60; SL 368	326a9-10 (§12)	<i>Cf. Cael. IV.2 309a1-8, 12-18, b34-310a5, 310a9-13; Simp. in Cael. III.1 [299a25] 569.5-9, IV.2 [308b30] 684.20-22, 685.17-18, 22-23, [310a3] 693.4-18, 25-26, IV.4 [311b13] 712.27-31</i>
WL 22.5	326a24-29 (§14)	
WL 62.5 A	326a29-b2 (§15-16)	<i>Cf. WL 62.4 T (Phlp. in GC I.8 [324b25] 153.20-25, 154.2-20)</i>

A9. GC I.9 326b29-327a29

[§1: 326b29] Expliquemos o modo como os entes são suscetíveis de gerar, de atuar e de padecer, partindo de um princípio várias vezes enunciado. Com efeito, se é possível ser tal ou tal tanto em potência como em ato, [uma coisa que o seja em potência] não pode por natureza ser afetada em determinada parte e não em outra, mas, ao contrário, é afetada totalmente, tanto quanto seja tal ou tal e tanto mais ou menos quanto o seja em maior ou menor grau. E mais adequadamente se poderia falar de poros neste sentido — como veios de [maior] suscetibilidade, tal como os [veios de minério] que se estendem continuamente nas minas.

[§2: 327a1] Assim, na medida em que uma coisa seja coerente e una, é impassível. Igualmente o são as coisas que não estejam em contato entre si ou com outras coisas que sejam por natureza suscetíveis de exercer ação e de ser afetadas (por exemplo, o fogo faz aquecer não apenas quando está em contato, mas também se estiver à distância, pois o fogo aquece o ar e o ar, sendo por natureza suscetível de exercer ação e de ser afetado, aquece o corpo).

[§3: 327a6] Quanto a pensar que uma coisa pode ser afetada em determinada parte, mas não em outra, depois das distinções feitas no princípio, é preciso acrescentar o seguinte. Se a grandeza não for totalmente divisível e, pelo contrário, existir um corpo ou uma superfície indivisível, nenhum corpo poderá ser totalmente passivo, nem tampouco contínuo. Mas se tal for falso e todo o corpo for divisível, não haverá diferença entre estar dividido em partes que permanecem em contato e ser divisível. Com efeito, se o corpo puder ser dissociado segundo os contatos, como alguns afirmam, mesmo que não esteja ainda dividido, estará dividido, pois é suscetível de ser dividido, uma vez que nada de impossível daí resultaria.

[§4: 327a14] Mas, em geral, é absurdo conceber a geração apenas deste modo, isto é, por cisão dos corpos.⁵²² Com efeito, esta explicação suprime a alteração, mas nós vemos que um mesmo corpo, permanecendo contínuo, é ora líquido, ora sólido, e não é por divisão e composição que ele sofre tal afecção, nem por orientação e contato mútuo, como afirma Demócrito — pois não é devido a mudanças de ordem ou de posição na sua natureza que o corpo passa de líquido a sólido, nem por nele haver partículas duras e sólidas com massas indivisíveis, mas, pelo contrário, é uniformemente e na sua totalidade que é ora líquido, ora duro e sólido.

[§5: 327a22] Além disso, esta explicação também torna impossível o aumento, assim como a diminuição, pois não será possível que qualquer parte se torne maior se apenas houver adição e a coisa não mudar como um todo, seja por mistura de alguma coisa, seja pela sua própria transformação.

Referências cruzadas

WL 51.5 T	327a14-26 (§4-5)	
DK 68 A 38; SL 239	327a16-20 (§4)	Cf. T 45 (Simp. <i>in Ph.</i> I.2 [184b15] 28.4-27); Simp. <i>in Ph.</i> IV.1 [208a29] 522.15-18, VIII.9 [265b17] 1320.16-19

A10a. GC I.10 327a34-b6

De acordo com o que alguns afirmam, é impossível haver mistura de uma coisa com outra, pois dizem que se as coisas misturadas tiverem ambas continuado a existir e não foram alteradas, não estão agora mais misturadas do que antes, mas em estado semelhante. Em contrapartida, se uma delas se tiver corrompido, não foram misturadas, mas uma existe e a outra não, ao passo que a mistura se dá entre coisas que estão em estado semelhante. A situação será a mesma se cada uma das coisas em mistura se tiver corrompido quando ambas se juntaram, pois as coisas que de maneira nenhuma existem não podem ser misturadas.

A10b. GC I.10 327b31-328a18

[§1: 327b31] Assim sendo, deixemos de parte estas dificuldades e passemos a examinar o problema que se lhes segue, designadamente se a mistura é alguma coisa relativa à percepção.

[§2: 327b33] Quando as coisas que se misturam são divididas em partes tão pequenas e colocadas junto umas das outras de um modo tal que nenhuma em particular seja

⁵²² Tradução modificada.

claramente perceptível, estarão, então, misturadas? Ou não estarão misturadas senão quando qualquer parte de uma das coisas que se misturam se justapõem a qualquer parte de outra? No primeiro sentido diz-se certamente que as coisas estão misturadas: diz-se, por exemplo, que a cevada está misturada com o trigo quando cada grão da primeira se encontra junto de um grão do segundo. Mas se todo o corpo é divisível, desde que o corpo que se mistura com outro corpo seja homeômero, qualquer parte de um deveria estar junto de uma qualquer parte do outro.

[§3: 328a5] No entanto, dado que um corpo não pode ser dividido até às suas partes mínimas, e que a composição não é o mesmo que a mistura, mas diferente, é claro que se as coisas que se misturam persistirem em pequenas partes não se deve dizer que estão misturadas. Com efeito, tal será uma composição e não uma fusão ou uma mistura, e a parte não será composta na mesma proporção que o todo. Em contrapartida, afirmamos que, se as coisas estiverem misturadas, o resultado da mistura deverá ser homeômero, e que, tal como a parte da água é água, assim deverá ser a parte do resultado da fusão. Se, porém, a mistura fosse uma composição de pequenas partes, nada disto ocorreria, mas, ao contrário, as coisas estariam misturadas somente em relação à percepção, e uma mesma coisa que parecesse misturada a alguém que não possuísse agudeza de vista não estaria misturada aos olhos de Linceu. De igual modo, é claro que tampouco se deve dizer que as coisas estão misturadas em resultado de uma divisão tal que qualquer parte de uma fica junto de uma qualquer parte da outra, pois é impossível que sejam divididas desta maneira.

[§4: 328a17] Assim sendo, ou a mistura não existe, ou teremos de aduzir uma nova explicação do modo como é possível que ocorra.

Referências cruzadas		
WL 52.1 A	327b32-328a16 (§1-3)	Cf. WL 52.2 T (Phlp. in GC I.10 [327b32] 192.29-193.9, 20-25), WL 52.3 T (Alex. Aphr. Mixt. 2 214.18-26), WL 52.4 T (Alex. Aphr. Mixt. 2 214.28-215.8)
SL 340	327b33-328a2 (§2)	Cf. Phlp. in GC I.10 [327b31] 192.29-193.4

BIBLIOGRAFIA

Pré-Socráticos (coletâneas de testemunhos e fragmentos)

DIELS, H. *Die Fragmente der Vorsokratiker*. 6ª ed. rev. por Walther Kranz. Berlin: Weidmann, 1951. (1ª. ed. 1903).

DIELS, H.; KRANZ, W. *I Presocratici*. Tradução de Giovanni Reale; Diego Fusaro, et al. 4ª ed. Milano: Bompiani, 2012.

LESZL, W. *I Primi Atomisti: Raccolta dei testi che riguardano Leucippo e Democrito*. Firenze: Leo S. Olschki, 2009.

LURIA, S. Y. *Democrito*. Tradução de Diego Fusaro e Anastasia Krivushina. 2ª ed. Milano: Bompiani, 2014.

MULLACH, F. W. A. *Democriti Abderitae Operum Fragmenta*. Berlin: [s.n.], 1843.

TAYLOR, C. C. W. *The Atomists: Leucippus and Democritus*. Toronto: University of Toronto Press, 1999.

Obras de Aristóteles

ANGIONI, L. *Metafísica* de Aristóteles Livro V.1-8. *PhaoS*, n. 3, p. 5-21, 2003.

ANGIONI, L. Aristóteles. *Metafísica: Livros IX e X*. Campinas: Unicamp, 2004. Cadernos de Tradução nº 9.

ANGIONI, L. Aristóteles. *Metafísica: Livros VII e VIII*. Campinas: Unicamp, 2005. Cadernos de Tradução nº 11.

ANGIONI, L. *Metafísica* de Aristóteles Livro XII. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, Campinas, v. 15 (Série 3), n. 1, p. 201-221, jan.-jun. 2005a.

ANGIONI, L. Aristóteles. *Metafísica: Livros IV e VI*. Campinas: Unicamp, 2007. Cadernos de Tradução nº 14.

ANGIONI, L. Aristóteles. *Metafísica: Livros I, II e III*. Campinas: Unicamp, 2008. Cadernos de Tradução nº 15.

- ANGIONI, L. Aristóteles. *Física I-II*: Prefácio, introdução, tradução e notas. Campinas: Unicamp, 2009.
- BIEHL, G. (ed.). Aristotelis. *Parva Naturalia*. Lipsiae: B. G. Teubneri, 1889.
- CAMPOS, J. S. Aristóteles. *Tópicos*: Tradução. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2007.
- CANDEL, M. Aristóteles. *Acerca del cielo, Meteorológicos*: Introducción, traducción y notas. Madrid: Gredos, 1996.
- CHORÃO, F. Aristóteles. *Sobre a Geração e a Corrupção*: Tradução e notas. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2009.
- DALIMIER, C.; PELLEGRIN, P. Aristote. *Traité du ciel*: Traduction et Presentation. Paris: GF Flammarion, 2004.
- ECHANDÍA, G. R. D. Aristóteles. *Física*: Traducción y notas. Madrid: Gredos, 1995.
- FORSTER, E. S. Aristotle. *On Coming-to-be and Passing-away*. In: FORSTER, E. S.; FURLEY, D. J. Aristotle. *On Sophistical Refutations, On Coming-to-be and Passing-away, On the Cosmos*: With an English Translation. Cambridge: Harvard University Press, 1955.
- GIARDINA, G. R. Aristotele. *Sulla generazione e la corruzione*: Introduzione, traduzione e note. Roma: Aracne, 2008.
- HETT, W. S. Aristotle. *Minor Works. On Colours, On Things Heard, Physiognomics, On Plants, On Marvellous Things Heard, Mechanical Problems, On Indivisible Lines, Situations and Names of Winds, On Melissus, Xenophanes, and Gorgias*: With an English Translation. Tradução de W. S. Hett. Cambridge: Harvard University Press, 1954.
- HICKS, R. D. Aristotle. *De Anima*: With Translation, Introduction and Notes. Cambridge: Cambridge University Press, 1907.
- JOACHIM, H. H. Aristotle. *On Coming-to-be & Passing-Away*: A revised text with introduction and commentary. Oxford: Oxford University Press, 1922.
- LEE, H. D. P. Aristotle. *Meteorologica*: With an English Translation. Cambridge: Harvard University Press, 1952.
- LÓIO, A. M. Aristóteles. *Sobre a alma*: Tradução. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2010.
- MIGLIORI, M. Aristotele. *La generazione e la corruzione*: Traduzione, introduzione e commento. 2ª ed. Milano: Bompiani, 2013.
- MUGLER, C. Aristote. *De la génération et de la corruption*: Texte et traduction. Paris: Les Belles Lettres, 1966.

- PECK, A. L. Aristotle. *Generation of Animals: With an English Translation*. Cambridge: Harvard University Press, 1943.
- PRIMAVESI, O. *Metaphysics A: A New Critical Edition*. In: STEEL, C. (ed.). *Aristotle's Metaphysics Alpha: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2012. p. 387-515.
- RADICE, R. Aristotele. *Fisica: Introduzione, traduzione, note e apparati*. Milano: Bompiani, 2011.
- RASHED, M. Aristote. *De la génération et de la corruption: Texte et traduction*. Paris: Les Belles Lettres, 2005.
- REALE, G. *Introduzione, Traduzione e Commentario della "Metafisica" di Aristotele*. 2ª ed. Milano: Bompiani, 2009.
- ROSS, D. (Ed.). Aristotle. *Selected Fragments: Translated into English*. Oxford: Oxford University Press, 1952.
- ROSS, G. R. T. Aristotle. *De Sensu and De Memoria: Text and Translation with Introduction and Commentary*. Cambridge: Cambridge University Press, 1906.
- ROSS, W. D. Aristotle. *Physics: A revised text with introduction and commentary*. Oxford: Clarendon Press, 1936.
- SILVA, M. F. S. Aristóteles. *Partes dos animais: Tradução*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2010.
- TRICOT, J. Aristote. *De la génération et de la corruption: Traduction*. Paris: Vrin, 1951.
- WILLIAMS, C. J. F. Aristotle's *De Generatione et Corruptione*: Translated with notes. Oxford: Oxford University Press, 1982.

Comentadores de Aristóteles

- AQUINAS, T. *Commentary on Aristotle's Generation and Corruption I.1-5*. Tradução de Pierre Conway e R. F. Larcher. Columbus: College of St. Mary of the Springs, 1964. Disponível em: <dhspriority.org/thomas/GenCorrup.htm>. Acesso em: 23 dez. 2016. Pro manuscrito.
- BRUNS, I. (ed.). Alexandri Aphrodisiensis. *Praeter commentaria scripta minora. Quaestiones, De fato, De mixtione*. Berolini: Typis et Impensis Georgii Reimeri, 1892. Supplementum Aristotelicum, vol. II.
- DIELS, H. (ed.). Simplicii. *In Aristotelis Physicorum libros quattuor priores commentaria*. Berolini: Typis et Impensis Georgii Reimeri, 1882. Commentaria in Aristotelem Graeca, vol. IX.
- DIELS, H. (ed.). Simplicii. *In Aristotelis Physicorum libros quattuor posteriores commentaria*. Berolini: Typis et Impensis Georgii Reimeri, 1895. Commentaria in Aristotelem Graeca, vol. X.

- HAYDUCK, M. (ed.). Ioannis Philoponi. *In Aristotelis De Anima libros commentaria*. Berolini: Typis et Impensis Georgii Reimeri, 1897. Commentaria in Aristotelem Graeca, vol. XV.
- HAYDUCK, M. (ed.). Ioannis Philoponi (Michaelis Ephesii). *In Aristotelis libros De Generatione Animalium commentaria*. Berolini: Typis et Impensis Georgii Reimeri, 1903. Commentaria in Aristotelem Graeca, vol. XIV.
- HEIBERG, I. L. (ed.). Simplicii. *In Aristotelis De Caelo commentaria*. Berolini: Typis et Impensis Georgii Reimeri, 1894. Commentaria in Aristotelem Graeca, vol. VII.
- HUBY, P.; TAYLOR, C. C. W. Simplicius. *On Aristotle Physics 1.3-4: Translation*. London: Bristol Classical Press, 2011. Ancient Commentators on Aristotle.
- KUPREEVA, I. Philoponus. *On Aristotle On Coming-to-Be and Perishing 2.5-11: Translation*. 2^a ed. London: Bloomsbury, 2014. Ancient Commentators on Aristotle.
- LANDAUER, S. (ed.). Themistii. *In libros Aristotelis De Caelo paraphrasis hebraice et latine*. Berolini: Typis et Impensis Georgii Reimeri, 1902. Commentaria in Aristotelem Graeca, vol. V.
- MOVIA, G. (ed.). Alessandro di Afrodisia e Pseudo Alessandro. *Commentario alla "Metafisica" di Aristotele*. Tradução de Alessandra Borgia; Enrico Carta, et al. Milano: Bompiani, 2007.
- MUELLER, I. Simplicius. *On Aristotle On the Heavens 3.1-7: Translation*. 2^a ed. London: Bloomsbury, 2014. Ancient Commentators on Aristotle.
- OSBORNE, C. Philoponus. *On Aristotle Physics 1.1-3: Translation*. 2^a ed. London: Bloomsbury, 2014. Ancient Commentators on Aristotle.
- SCHENKL, H. (ed.). Themistii. *In Aristotelis Physica paraphrasis*. Berolini: Typis et Impensis Georgii Reimeri, 1900. Commentaria in Aristotelem Graeca, vol. V.
- TODD, R. B. Themistius. *On Aristotle Physics 1-3: Translation*. 2^a ed. London: Bloomsbury, 2014. Ancient Commentators on Aristotle.
- VAN DER EIJK, P. J. Philoponus. *On Aristotle On the Soul 1.1-2: Translation*. London: Bloomsbury, 2005. Ancient Commentators on Aristotle.
- VITELLI, H. (ed.). Ioannis Philoponi. *In Aristotelis Physicorum libros tres priores commentaria*. Berolini: Typis et Impensis Georgii Reimeri, 1887. Commentaria in Aristotelem Graeca, vol. XVI.
- VITELLI, H. (ed.). Ioannis Philoponi. *In Aristotelis libros De Generatione et Corruptione commentaria*. Berolini: Typis et Impensis Georgii Reimeri, 1897. Commentaria in Aristotelem Graeca, vol. XIV.

Outros autores antigos

- BERNARDAKIS, G. N. (ed.). Plutarchi Chaeronensis. *Moralia*. Lipsiae: B. G. Teubneri, v. VI, 1895.
- BIANCHINI, B. Platone. *Sofista*. Roma: Armando, 1997.
- BURY, R. G. Plato. *Laws: With an English Translation*. Cambridge: Harvard University Press, v. I-II, 1961.
- CHERNISS, H.; HELMBOLD, W. C. *Plutarch's Moralia: With an English Translation in fifteen volumes*. Cambridge: Harvard University Press, v. XII (920A-999B), 1957.
- CORNFORD, F. M. *Plato's Theory of Knowledge: The Theaetetus and the Sophist of Plato translated with a running commentary*. London: Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., 1935.
- FINAMORE, J. D.; DILLON, J. M. Iamblichus. *De Anima: Text, Translation, and Commentary*. Tradução de John D. Finamore e John M. Dillon. Leiden: Brill, 2002.
- HERCHER, R. Aeliani, Porphyrii Philosophi & Philonis Byzantii. *Opera: Adnotatione Critica et Indicibus Instruxit*. Parisiis: Ambrosio Firmin Didot, 1858.
- HERMANN, A. *Plato's Parmenides: Text, Translation & Introductory Essay*. Tradução de Arnold Hermann e Sylvana Chrysakopoulou. Las Vegas: Parmenides Publishing, 2010.
- HICKS, R. D. Diogenes Laertius. *Lives of Eminent Philosophers: With an English Translation*. 2ª ed. Cambridge: Harvard University Press, v. I-II, 1972.
- KÜHN, C. G. (ed.). Claudii Galeni. *Opera Omnia*. Lipsiae: Officina Libraria Car. Cnoblochii, v. I, 1821.
- LOPES, R. Platão. *Timeu-Crítias: Tradução do grego, introdução e notas*. 2ª ed. São Paulo: Annablume, 2012.
- NUNES, C. A. Platão. *Teeteto - Crátilo: Tradução direta do grego*. 3ª ed. Belém: EDUFPA, 2001. (1ª ed. 1973).
- SEDLEY, D.; LONG, A. (eds.). Plato. *Meno and Phaedo*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
- STALLINGS, A. E. Lucretius. *The Nature of Things: Translation*. London: Penguin Classics, 2007.
- VIEIRA, C. D. O. Platão. *Crátilo ou sobre a correção dos nomes: Tradução*. São Paulo: Paulus, 2014.

Literatura secundária

- ALFIERI, V. E. *Atomos Idea: L'origine del concetto dell'atomo nel pensiero greco*. 2ª ed. Galatina: Congedo Editore, 1979.
- BAILEY, C. *The Greek Atomists and Epicurus*. New York: Russell & Russell, 1928.
- BARNES, J. Parmenides and the Eleatic One. *Archiv für Geschichte der Philosophie*, v. 61, n. 1, p. 1-21, Jan 1979.
- BARNES, J. *The Presocratic Philosophers*. 2ª ed. London: Routledge, 1982. (Versão e-book).
- BARNES, J. *Reason and necessity in Leucippus*. Proceedings of the 1st International Congress on Democritus. Xanthi: International Democritean Foundation. 1984. p. 141-156.
- BARNEY, R. History and Dialectic (Metaphysics A 3, 983a24-4b8). In: STEEL, C. (ed.). *Aristotle's Metaphysics Alpha: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2012. p. 69-104.
- BENVENISTE, É. *Problèmes de linguistique générale*. Paris: Gallimard, v. I, 1966.
- BERTI, E. *As razões de Aristóteles*. Tradução de Marcos Marcionilo. São Paulo: Loyola, 1998.
- BETEGH, G. 'The Next Principle' (Metaphysics A 3-4, 984b8-985b22). In: STEEL, C. (ed.). *Aristotle's Metaphysics Alpha: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2012. p. 105-140.
- BROADIE, S. On Generation and Corruption I. 4: Distinguishing Alteration. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 123-150.
- BRUNSCHWIG, J. On Generation and Corruption I. 1: A False Start? In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. Cap. 1, p. 25-63.
- BURCH, R. Charles Sanders Peirce. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Winter 2014. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/win2014/entries/peirce/>>. Acesso em: 13 dez. 2016.
- BURKS, A. W. (ed.). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Cambridge: Harvard University Press, v. 7-8, 1958.
- BURNET, J. *Early Greek Philosophy*. 4ª ed. London: Adam & Charles Black, 1930.
- BURNYEAT, M. F. Aristotle on the Foundations of Sublunary Physics. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 7-24.

- CARRARO, N. How did Anaximander Become a Material Monist? *Rhizomata*, v. 4, n. 2, p. 154-175, Dec 2016.
- CHARLES, D. Simple Genesis and Prime Matter. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 151-169.
- CHERNISS, H. F. *Aristotle's Criticism of Presocratic Philosophy*. Baltimore: John Hopkins Press, 1935.
- CODE, A. On Generation and Corruption I. 5. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 171-193.
- COLLOBERT, C. Aristotle's Review of the Presocratics: Is Aristotle Finally a Historian of Philosophy? *Journal of the History of Philosophy*, Baltimore, v. 40, n. 3, p. 281-295, Jul. 2002.
- COOPER, J. M. A Note on Aristotle on Mixture. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 315-326.
- CORNELLI, G. *O Pitagorismo como Categoria Historiográfica*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2011.
- CRUBELLIER, M. On Generation and Corruption 1. 9. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 267-288.
- CURD, P. *The Legacy of Parmenides: Eleatic Monism and Later Presocratic Thought*. 2ª ed. Las Vegas: Parmenides, 2004.
- DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- DUMONT, J.-P. M. Les abdéritains et le non-être. *Bulletin de la Société française de Philosophie*, n. 77, p. 37-76, 1983.
- ECO, U.; CARRIÈRE, J.-C. *Não contem com o fim do livro*. Tradução de André Telles. Rio de Janeiro: Record, 2010.
- FERRARI, F. A "doutrina secreta", o fluxo universal e o heraclitismo na primeira parte do Teeteto. *Archai*, n. 15, p. 129-133, Jul.-Dez. 2015. (Tradução de Miriam C. D. Peixoto).
- FIGUEIRA, M. O atomismo antigo e o legado de Parmênides. *Anais de Filosofia Clássica*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 59-69, 2007.
- FREDE, D. On Generation and Corruption I. 10: On Mixture and Mixables. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 289-314.

- FURLEY, D. J. *Two Studies in the Greek Atomists*. Princeton: Princeton University Press, 1967.
- FURLEY, D. J. *The Greek Cosmologists*. Cambridge: Cambridge University Press, v. 1: The formation of the atomic theory and its earliest critics, 1987.
- GADAMER, H.-G. *The Beginning of Philosophy*. Tradução de Rod Coltman. New York: Continuum, 2001.
- GEMELLI MARCIANO, M. L. *Democrito e l'Accademia: Studi sulla trasmissione dell'atomismo antico da Aristotele a Simplicio*. Berlin: Walter de Gruyter, 2007.
- GIARDINA, G. R. *La Chimica Fisica di Aristotele: Teoria degli elementi e delle loro proprietà. Analisi critica del De generatione et corruptione*. Roma: Aracne, 2008a.
- GOMES, G. L. The philosopher, his predecessors, the commentator and his critics: on the criticism of Harold Cherniss's critique of Aristotle as a source for early Greek philosophy. *Anais de Filosofia Clássica*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 19, p. 76-93, 2016.
- GOMES, G. L. Filósofos na arena de Aristóteles: monistas vs. pluralistas. *ConTextura*, Belo Horizonte, n. 10, p. 47-55, Agosto 2017.
- GOMES, G. L. O atomismo segundo Aristóteles: pluralismo ou monismo? *Phaine*, Brasília, v. 2, n. 3, p. 56-79, Julho 2017a.
- GRAHAM, D. W. *Explaining the cosmos: The Ionian tradition of scientific philosophy*. Princeton: Princeton University Press, 2006.
- GRAHAM, D. W. Leucippus's Atomism. *Oxford Handbooks Online*, Sep 2009. The Oxford Handbook of Presocratic Philosophy (ed. by Patricia Curd & Daniel W. Graham).
- GUÉROULT, M. *Dianoématique Livre II - Philosophie de l'histoire de la philosophie*. Paris: Aubier Montaigne, 1979.
- GUTHRIE, W. K. C. Aristotle as a Historian of Philosophy: Some Preliminaries. *The Journal of Hellenic Studies*, London, v. 77, n. 1, p. p. 35-41, 1957.
- GUTHRIE, W. K. C. *A History of Greek Philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, v. II: The Presocratic Tradition from Parmenides to Democritus, 1969.
- HARTSHORNE, C.; WEISS, P. (eds.). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Cambridge: Harvard University Press, v. 1-8, 1931-1935.
- HASPER, P. S. The Foundations of Presocratic Atomism. *Oxford Studies in Ancient Philosophy*, Oxford, v. XVII, p. 1-14, 1999.
- HASPER, P. S. Aristotle's Diagnosis of Atomism. *Apeiron*, v. 39, n. 2, p. 121-155, Jun. 2006.

- HOUSER, N.; KLOESEL, C. (eds.). *The Essential Peirce: selected philosophical writings*. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, v. 1 (1867-1893), 1992.
- HUSSEY, E. On Generation and Corruption I. 8. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 243-265.
- KIRK, G. S.; RAVEN, J. E. *The Presocratic Philosophers: A critical history with a selection of texts*. Cambridge: Cambridge University Press, 1957.
- KIRK, G. S.; RAVEN, J. E.; SCHOFIELD, M. *Los Filósofos Presocráticos: Historia crítica con selección de textos*. Tradução de Jesús García Fernández. 2nd. ed. Madrid: Gredos, 1983.
- LAKS, A. *Introdução à "filosofia pré-socrática"*. Tradução de Miriam Campolina Diniz Peixoto. São Paulo: Paulus, 2013.
- LIDDELL, H. G. et al. *A Greek-English Lexicon*. 10^a ed. Oxford: Oxford University Press, 1996.
- MAKIN, S. The Indivisibility of the Atom. *Archiv für Geschichte der Philosophie*, v. 71, n. 2, p. 125-149, Jan 1989.
- MANSFELD, J. Sources. In: LONG, A. A. (org.). *The Cambridge Companion to Early Greek Philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. Cap. 2, p. 22-44.
- MCDIARMID, J. B. Theophrastus on the Presocratic Causes. *Harvard Studies in Classical Philology*, Cambridge, v. 61, 1953. 85-156.
- MCEVILLEY, T. *The shape of ancient thought: comparative studies in Greek and Indian philosophies*. New York: Allworth Press, 2002.
- MCKIRAHAN, R. D. *Philosophy Before Socrates: An Introduction with Texts and Commentary*. 2^a ed. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 2010.
- MENN, S. Critique of Earlier Philosophers on the Good and the Causes (Metaphysics A 7-A 8 989a18). In: STEEL, C. (ed.). *Aristotle's Metaphysics Alpha: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2012. p. 201-224.
- MESQUITA, A. P. *Introdução Geral às Obras Completas de Aristóteles*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2005.
- MØRCH, H. H. Is Matter Conscious? Why the central problem in neuroscience is mirrored in physics. *Nautilus*, n. 47 (Consciousness), chap. 1 (Inner Spaces), 06 abr. 2017. Disponível em: <<http://nautil.us/issue/47/consciousness/is-matter-conscious>>. Acesso em: 16 abr. 2017.
- MOREL, P.-M. *Démocrite et la recherche des causes*. Paris: Klincksieck, 1996.

- MOREL, P.-M. *Atome et nécessité: Démocrite, Épicure, Lucrèce*. Paris: Presses Universitaires de France, 2000.
- MOURELATOS, A. P. D. Quality, Structure, and Emergence in Later Pre-Socratic Philosophy. *Proceedings of the Boston Area Colloquium in Ancient Philosophy*, 2, 1986. 127-194.
- MOUZALA, M. G. Aristotle's Criticism of the Platonic Forms as Causes in *De Generatione et Corruptione* II 9. A Reading Based on Philoponus' Exegesis. *Peitho / Examina Antiqua*, v. 1, n. 7, p. 123-147, 2016.
- NATALI, C. On Generation and Corruption I. 6. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 195-217.
- O'BRIEN, D. *Theories of Weight in the Ancient World*. Paris: Les Belles Lettres, v. I: Democritus: Weight and Size, 1981.
- O'BRIEN, D. "Démocrite d'Abdère". In: GOULET, R. (org.). *Dictionnaire des philosophes antiques*. Paris: CNRS, v. II, 1994. p. 649-715.
- PALPACELLI, L. La letteratura critica degli ultimi trent'anni. In: MIGLIORI, M. Aristotele. *La generazione e la corruzione*: Traduzione, introduzione e commento. 2ª ed. Milano: Bompiani, 2013. p. 379-494.
- PEIXOTO, M. C. D. *De la symmetria du monde à la symmetria de l'âme: Le rôle de la notion de mesure dans l'éthique de Démocrite*. Strasbourg: Université Strasbourg II, 2000. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Université Strasbourg II; discipline: Philosophie.
- PEIXOTO, M. C. D. Rhusmos e Movimento dos Átomos na Física de Demócrito. *Kriterion*, Belo Horizonte, n. 122, p. 413-428, Dez. 2010.
- PEIXOTO, M. C. D. Considerações sobre o visível e o invisível no pensamento de Demócrito. In: PALUMBO, L. (org.). *Logon didonai. La filosofia come esercizio del render ragione: Studi in onore di Giovanni Casertano*. Napoli: Loffredo, 2011. p. 281-304.
- PEIXOTO, M. C. D. Demócrito de Abdera e Platão: tão longe, tão perto. *Enunciação*, v. 2, n. 1, p. 1-26, 2017.
- PIERGIACOMI, E. Naming the Principles in Democritus: An Epistemological Problem. *Apeiron*, v. 50, n. 4, p. 435-448, 2017.
- POWELL, C. T. Why Aristotle has no Philosophy of History. *History of Philosophy Quarterly*, v. 4, n. 3, Plato and Aristotle Issue, p. 343-357, Jul. 1987.
- PRIMAVESI, O. Second thoughts on some Presocratics (Metaphysics A 8, 989a18-990a32). In: STEEL, C. (ed.). *Aristotle's Metaphysics Alpha: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2012a. p. 225-263.

- PUENTE, F. R. Por que o movimento é a essência da natureza? (Phys. III 1-3). *Kriterion*, Belo Horizonte, n. 122, p. 505-519, Dez. 2010.
- REALE, G. *Storia della filosofia antica*. 5ª ed. Milano: Vita e Pensiero, v. I: Dalle origini a Socrate, 1987.
- RUNIA, D. T. The Sources for Presocratic Philosophy. *Oxford Handbooks Online*, Sep 2009. The Oxford Handbook of Presocratic Philosophy (ed. by Patricia Curd & Daniel W. Graham).
- SÁNCHEZ-CASTRO, L. C. La lectura contextual. Metodología para la lectura de fragmentos de los filósofos presocráticos aplicada a la tradición interpretativa platónica sobre Heráclito. *Pensamiento y Cultura*, v. 14, n. 2, p. 133-144, Dic. 2011.
- SCHAFFER, J. Monism. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Spring 2016. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/monism/>>. Acesso em: 05 jun. 2016.
- SCHOFIELD, M. Leucippus, Democritus and the οὐ μᾶλλον Principle: An Examination of Theophrastus Phys.Op. Fr. 8. *Phronesis*, Leiden, v. XLVII, n. 3, p. 253-263, 2002.
- SCHOFIELD, M. The Presocratics. In: SEDLEY, D. (org.). *The Cambridge Companion to Greek and Roman Philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 42-72.
- SEDLEY, D. On Generation and Corruption I. 2. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 65-89.
- SEDLEY, D. Atomism's Eleatic Roots. *Oxford Handbooks Online*, Sep 2009. The Oxford Handbook of Presocratic Philosophy (ed. by Patricia Curd & Daniel W. Graham).
- SOLMSEN, F. *Aristotle's System of the Physical World: A Comparison with His Predecessors*. Ithaca: Cornell University Press, 1960.
- STEEL, C. (ed.). *Aristotle's Metaphysics Alpha: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2012.
- THE PEIRCE EDITION PROJECT. *The Essential Peirce: selected philosophical writings*. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, v. 2 (1893-1913), 1998.
- VLASTOS, G. Ethics and Physics in Democritus (Part Two). *The Philosophical Review*, v. 55, n. 1, p. 53-56, Jan. 1946.
- WALLACE, R. 'Amaze Your Friends!' Lucretius on Magnets. *Greece & Rome*, v. 43, n. 2, p. 178-187, Oct. 1996.
- WEST, M. L. An Atomist illustration in Aristotle. *Philologus*, n. 113, p. 150-151, 1969.

- WILDBERG, C. On Generation and Corruption I. 7: Aristotle on poiein and paschein. In: DE HAAS, F.; MANSFELD, J. (eds.). *Aristotle's On Generation and Corruption, Book I: Symposium Aristotelicum*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 219-242.
- WOLFF, F. Dois destinos possíveis da ontologia: a via categorial e a via física. *Analytica*, v. 1, n. 3, p. 180-225, 1996.
- ZELLER, E. *Aristotle and the earlier peripatetics*. Tradução de B. F. C. Costelloe e J. H. Muirhead. London: Longman, Green, & Co., v. I, 1897.
- ZELLER, E.; MONDOLFO, R. *La filosofia dei Greci nel suo sviluppo storico: Parte I - I presocratici*. Tradução de Rodolfo Mondolfo. 2ª ed. Firenze: La Nuova Italia, v. II: Ionici e Pitagorici, 1950. (Texto da 5ª edição alemã com atualizações.).
- ZELLER, E.; MONDOLFO, R. *La filosofia dei Greci nel suo sviluppo storico: Parte I - I presocratici*. Tradução de Rodolfo Mondolfo. 3ª ed. Firenze: La Nuova Italia, v. I: Origini, caratteri e periodi della filosofia greca, 1951. (Texto da 5ª edição alemã com atualizações.).
- ZELLER, E.; MONDOLFO, R.; CAPIZZI, A. *La filosofia dei Greci nel suo sviluppo storico: Parte I - I presocratici*. Tradução de Domenico Musti. Firenze: La Nuova Italia, v. V: Empedocle, Atomisti, Anassagora, 1969. (Texto da 5ª edição alemã com atualizações.).