

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Filosofia
Programa de Pós-Graduação em Filosofia**

Rodrigo Romão de Carvalho

**O Papel do *Hilemorfismo* nos Princípios do Exame da
Constituição do Ser Vivo em Aristóteles**

**São Paulo
2011**

Rodrigo Romão de Carvalho

**O Papel do *Hilemorfismo* nos Princípios do Exame da
Constituição do Ser Vivo em Aristóteles**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Filosofia do Departamento de Filosofia, da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Filosofia, sob a orientação do Prof. Dr. Maurício de Carvalho Ramos.

**São Paulo
2011**

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Maurício de Carvalho Ramos, por ter aceitado orientar esta pesquisa e pela confiança depositada na sua realização, pela constante disposição ao diálogo, pelas interessantes questões formuladas ao longo deste trabalho, pela dedicação concedida a todos os seus orientandos, e pela inestimável contribuição à minha formação, durante o período em que cursei as suas disciplinas na pós-graduação, e durante todos os anos em que participei, e que venho participando, do Grupo de Estudos em História e Filosofia das Ciências da Vida.

Ao Prof. Dr. Roberto Bolzani Filho, pelos diligentes comentários e aconselhamentos desde os anos da graduação, quando foi meu orientador na pesquisa de Iniciação Científica, e na circunstância do exame de qualificação.

Ao Prof. Dr. Lucas Angioni, pelas ótimas sugestões oferecidas no exame de qualificação, e pelos excelentes trabalhos publicados em forma de traduções e comentários, livros, artigos, os quais forneceram um material precioso, que serviram de referência à elaboração desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Pablo Rubén Mariconda, por ter concedido uma bolsa auxílio-trabalho na secretaria da Associação Filosófica Scientiae Studia, durante o período em que estava sem bolsa de mestrado.

Ao meu amigo Fabiano Stein Coval, por ter despertado em mim, o interesse pela filosofia.

Ao meu amigo Sérgio, pelas longas e descontraídas conversas.

Aos meus amigos e colegas de pós-graduação Hugo, Arthur, Débora, Caio, Guilherme e Kelly.

A meus pais, aos quais eu dedico esta dissertação, pela presença constante, e à minha querida avó de Trás-os-Montes.

À Maria Helena, Geni, Verônica, Luciana, e a todos os funcionários da secretaria do Departamento de Filosofia, pela paciência e atenção dispensada.

A CAPES, pelo indispensável apoio financeiro.

À José e Cleide.

Resumo

CARVALHO, R. R. de. *O Papel do Hilemorfismo nos Princípios do Exame da Constituição do Ser Vivo em Aristóteles*. 2011. 155 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

A presente pesquisa tem o objetivo de estudar os princípios de investigação dos seres vivos tendo como parâmetro a concepção *hilemórfica* dos entes naturais em Aristóteles. Para tanto, em primeiro lugar, analisaremos o *hilemorfismo* tal como exposto no Livro II da *Física*, a fim de investigarmos a doutrina da matéria e forma, no contexto em que ela desempenha um papel fundamental para a elaboração de uma concepção que é capaz de mostrar os modos pelos quais os entes se constituem na natureza. Em segundo lugar, examinaremos os princípios de investigação dos seres vivos no Livro I das *Partes dos Animais*, de modo a identificar os fundamentos conceituais nos quais ele se sustenta. Assim, veremos em que medida a doutrina da matéria e forma desempenha uma função determinante na análise relativa aos organismos vivos.

Palavras-chave: hilemorfismo, causalidade natural, necessidade absoluta e hipotética, teleologia, organismo, constituição orgânica, composição animal, Aristóteles.

Abstract

CARVALHO, R. R. de. *The Role of Hylemorphism in the Examination of the Principles of the Constitution of the Living Being in Aristotle*. 2011. 155 p. Thesis (Master Degree) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

The present research aims to study the principles of investigation of living beings, from *hylomorphic* conception as a parameter of explanation of natural beings in Aristotle. To do so, first, we'll analyze the *hylomorphic* as set out in Book II of *Physics* in order to investigate the doctrine of matter and form, in which it plays a key role in the development of a conception that is able to show the ways in which beings are formed in nature. Second, we'll examine the principles of living beings in Book I of the *Part of Animals*, in order to identify the conceptual foundations on which it holds. So we'll see how far the doctrine of matter and form plays a decisive role in the analysis relating to living organisms.

Key-words: hylemorphism, natural causality, absolute and hypothetical necessity, teleology, organism, organic constitution, animal composition, Aristotle.

Sumário

Introdução	09
Capítulo 1: O <i>Hilemorfismo</i> na Concepção de Natureza	14
1.1 Matéria e forma: elementos para a definição de natureza	15
1.2 Matéria e forma: princípios da investigação natural	24
1.3 O nexu teleológico entre matéria e forma.....	34
1.4 As causas naturais	45
1.5 O acaso e o espontâneo	54
1.6 Finalidade natural	63
1.7 Necessidade natural	73
Capítulo 2: Princípios Investigativos da Constituição do Ser Vivo	83
2.1 Sobre o modo de proceder à análise do vivente	84
2.2 O primado da causalidade formal-final	94
2.3 Objeções aos filósofos naturalistas do século V a.C	103
2.4 O princípio anímico	112
2.5 Outras considerações sobre a constituição orgânica	121
2.6 A necessidade <i>ex hupotheseos</i> no exame dos seres vivos	130
Conclusão	139
Referências Bibliográficas	149

Introdução

De um modo geral, o propósito da presente pesquisa consiste em examinar os princípios explicativos do vivente em Aristóteles, sendo que, para isso, procuraremos caracterizar a teoria da matéria e forma, também conhecida como *hilemorfismo*, na medida em que desempenha um papel fundamental na elaboração de um arcabouço conceitual, que serve de alicerce à construção de uma concepção de natureza, da qual os organismos são os principais representantes. Neste sentido, o hilemorfismo aristotélico apresenta-se como um padrão de racionalidade científica, cuja análise nos permitirá delimitar os conceitos-chaves envolvidos na investigação da constituição orgânica. No entanto, veremos que, ao estabelecer certos parâmetros explanatórios relativos ao domínio do vital, Aristóteles fornecerá, ao mesmo tempo, as bases ontológicas pelas quais se constituem os seres que mais despertaram a sua curiosidade filosófico-científica, a saber, os seres vivos.

Em *Metafísica*, Aristóteles declara que “os homens, tanto agora como no início, começaram a filosofar devido ao admirar-se”¹. Desta forma, o espanto admirativo (*thaumázein*) seria o fator responsável por despertar no homem a curiosidade ou o interesse pelo conhecimento, de modo a procurar cultivá-lo por si mesmo, e não simplesmente em vista de alguma utilidade, para, com isso, poder afastar-se da ignorância². No quinto capítulo do Livro I das *Partes dos Animais*, Aristóteles dá mostras desta motivação ao empreendimento científico, relativamente aos fenômenos ligados aos animais:

¹ Cf. *Metafísica*, I.2, 982b12-13. As citações das obras de Aristóteles, nas quais não há indicação da edição específica utilizada, nos valem, principalmente, das edições Gredos, e, também, das edições Oxford (Clarendon Aristotle Series), da edição Bekker I, além de outras edições que constam nas referências bibliográficas.

² Cf. *Metafísica*, I.2, 982b19-21.

Até mesmo nos animais cuja observação não é agradável à sensação, a natureza que os fabricou propicia de igual modo inestimáveis prazeres aos que são capazes de discernir as causas e que são, por natureza, amantes do saber³. [...] É preciso não rejeitar de maneira infantil a inspeção dos animais menos valiosos, pois em todos os entes naturais há algo admirável. [...] Assim, é preciso adentrar na investigação sobre cada um dos animais sem repugnar, pois em todos eles há algo natural e belo. Pois que o “não por acaso”, mas sim “em vista de algo” se encontra, sobretudo, nas obras da natureza; e o acabamento em vista de que algo se encontra constituído ou gerado ocupa o lugar do belo.⁴

O estudioso da natureza, motivado por um espanto admirativo que o faz lançar-se na busca pelo saber, sobreleva a repugnância pueril causada pela observação de alguns animais que, num primeiro momento, é desagradável à sensação, como talvez, por exemplo, o gênero dos insetos (*éntoma*), no qual, para Aristóteles, estão incluídos os vermes (*élmintes*)⁵, porque, a partir do momento em que aqueles “que são, por natureza, amantes do saber” passam a descobrir as relações causais envolvidas na constituição orgânica, longe de se repugnar, são capazes de experimentar “inestimáveis prazeres”, pois há algo de belo (*kalon*) em todos os animais⁶.

Angioni explica que o termo grego *kalon* “está longe de se restringir ao âmbito da apreciação e/ou valoração estética”, de modo que esse adjetivo “comporta também o sentido de ‘apropriado’, ‘acertado’, ‘bem ajustado’, ‘conveniente’ para determinado

³ Literalmente: “filósofos” (*philosóphois*).

⁴ Aristóteles, *As Partes dos Animais* – Livro I, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 645^a7 e ss.

⁵ Cf. *História dos Animais*, V.19.

⁶ A este respeito Lennox diz que “para os sentidos, o sangue é, talvez, um desagradável objeto de estudo; mas ao estudar o seu papel causal, em cognição, [...] como o alimento final do animal [...], eleva-o a algo admirável e belo, estudo esse que deve proporcionar aos filosoficamente inclinados grandes prazeres” (Cf. Lennox, J. G., in *Aristotle: On the Parts of Animals, Books I-IV*, Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 174).

fim”⁷. Na composição orgânica, os elementos (terra, ar, água e fogo) estabelecem certas misturas, formando as partes homogêneas como, por exemplo, carne, ossos e tendões, as quais, por sua vez, são dispostas de modo a formarem as partes não homogêneas, como, por exemplo, mãos, coração, pulmões. Em *Meteorológicos IV*, Aristóteles diz que a definição de um ente natural está sempre mais clara (*delon*) nos resultados finais e, “em geral, referente às coisas que são como que instrumentos, e em vistas a algo”⁸. Com relação às partes homogêneas não é muito claro o “em vista de quê” (*to hou heneka*), e é ainda menos claro no que diz respeito aos elementos. No entanto, o fim (*to telos*) é manifesto nas operações-próprias (*erga*) exercidas pelas partes não homogêneas, como, por exemplo, a atividade de ver, desempenhada pelo olho⁹. Assim, uma vez que, como veremos ao longo desta dissertação, os movimentos casuais, provenientes da matéria elementar, são, nos seres vivos, apropriados, ajustados, conformados, para determinado fim, ou fins, isto é, arranjados de forma a compor uma rede complexa de partes não homogêneas, mediante as homogêneas, para capacitar o organismo à realização de um conjunto articulado de atividades vitais, o estudo referente à esfera do orgânico será, para o filósofo, uma fonte inesgotável de beleza estético-cognitiva.

O texto está dividido em dois capítulos. No primeiro, *O Hilemorfismo na Concepção de Natureza*, procuraremos analisar o hilemorfismo como um padrão de racionalidade científica, pela qual Aristóteles formula uma concepção geral de natureza no livro II da *Física*, onde os seres vivos desempenham o papel de protagonistas. No segundo capítulo, *Princípios Investigativos da Constituição do Ser Vivo*, pretendemos

⁷ Cf. Angoni, L., in *Aristóteles: As Partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, p.117. Balme, em seu comentário sobre o Livro I das *Partes dos Animais* de Aristóteles, declara que “*kalou*” pode significar tanto “beleza”, quanto “bom”. Dado que os animais são compostos para determinados fins, e “o ‘fim’ é frequentemente dito ‘bom’ (*agathón* ou *kalón*)”, é fácil afirmar que isto [*o em vista de fins*] ocupa a posição do belo ou bom” (Cf. Balme, D. M., in *Aristotle - De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*. Oxford: Clarendon Press, 2001, pp.123-4).

⁸ Aristóteles, *Meteorológica*, IV.12, 389b29-30.

⁹ Cf. *Meteorológicos*, IV.12.

examinar, de um modo direto, os princípios da constituição do ser vivo expostos no primeiro capítulo do livro I das *Partes dos Animais*, sem deixar, no entanto, de recorrer a exemplos extraídos, principalmente, dos Livros II-IV das *Partes dos Animais*, e do tratado *Geração dos Animais*. O hilemorfismo apresenta-se como base conceitual para a formulação dos princípios da constituição do ser vivo, de modo que procuraremos, então, estabelecer uma ponte entre o livro II da *Física* e o primeiro capítulo do livro I das *Partes dos Animais*. A seguir, apresentaremos um resumo esquemático dos objetivos particulares a serem alcançados nas subdivisões dos dois capítulos.

Na seção 1.1, *Matéria e forma: elementos para a definição de natureza*, analisaremos as noções de matéria e forma como princípios naturais pelos quais Aristóteles formula uma definição de natureza. Na seção 1.2, *Matéria e forma: princípios da investigação natural*, pretendemos examinar a teoria da matéria e forma no contexto onde se desenvolve um modelo de investigação natural. Na seção 1.3, *O nexó teleológico entre matéria e forma*, procuraremos verificar em que medida a matéria e a forma relacionam-se com as explicações da constituição dos entes naturais. Na seção 1.4, *As causas naturais*, investigaremos a teoria das quatro causas, enquanto condição do conhecimento científico. Na seção 1.5, *O acaso e o espontâneo*, trataremos da noção de acaso e de espontâneo em Aristóteles, uma vez que elas nos permitem elaborar um contraste em relação aos processos naturais. Na seção 1.6, *Finalidade natural*, examinaremos a teoria hilemórfica envolvida na causalidade teleológica da natureza. Na seção 1.7, *Necessidade natural*, pretendemos ver de que modo “aquilo que é necessário” se comporta no domínio dos seres naturais.

Na seção 2.1, *Sobre o modo de proceder à análise do vivente*, procuraremos examinar os critérios - fundamentados no hilemorfismo como um padrão de racionalidade científica - pelos quais se procede adequadamente à análise do vivente.

Na seção 2.2, *O primado da causalidade formal-final*, abordaremos a questão de que, nas explicações relativas à constituição dos seres vivos, a causalidade material-eficiente, de um modo geral, subordina-se à causalidade formal-final. Na seção 2.3, *Objecções aos filósofos naturalistas do século V a.C.*, examinaremos a crítica de Aristóteles às concepções dos *physiólogoi* acerca dos organismos vivos. Na seção 2.4, *O princípio anímico*, trataremos da *psyché* como o princípio por meio do qual os seres vivos vêm a ser caracterizados enquanto tais. Na seção 2.5, *Outras considerações sobre a constituição orgânica*, pretendemos desenvolver alguns tópicos no que diz respeito aos processos de constituição do vivente: (i) os aspectos dimensionais na caracterização de certas estruturas orgânicas específicas; (ii) os princípios gerativos do animal, enquanto fator teleológico determinante à constituição do organismo; (iii) a razão pela qual ocorre a geração orgânica. Na seção 2.6, *A necessidade ex hupotheseos no exame dos seres vivos*, procuraremos verificar em que medida a forma do ser vivo administra o arranjo das partes pelas quais o animal vem a se constituir.

Enfim, cumpre registrar que o termo “orgânico” (*organikon*), em Aristóteles, reporta-se ao sentido de instrumental. As partes composicionais dos seres vivos servem de instrumentos ao todo orgânico, e esse, por sua vez, serve de instrumento ao princípio anímico, isto é, a *psyché*. Desta forma, os seres vivos são aqueles entes naturais, cujas constituições substanciais vêm a ser desenvolvidas e organizadas sob a intervenção causal da *psyché*, em vista de serem capazes de realizar certas atividades vital-instrumentais. Tais seres compreendem tanto aqueles denominados por Aristóteles de *phytá* (plantas), quanto os *zôia* (animais).

Capítulo 1

O Hilemorfismo na Concepção de Natureza

Este capítulo tem o objetivo de examinar o hilemorfismo como um tipo de inteligibilidade pelo qual se orienta a investigação natural em Aristóteles. Com este exame, temos o intuito de articular os princípios gerais da ciência natural aos princípios concernentes à constituição do vivente, os quais serão discutidos no segundo capítulo da dissertação. Assim, veremos em que medida o hilemorfismo contribui para a compreensão dos entes que são, de acordo com Aristóteles, o paradigma de substâncias (*ousiai*) naturais, isto é, os seres vivos.

Os seres vivos são considerados o paradigma de substâncias naturais não somente porque, na maioria das vezes, apresentam-se como exemplos de entidade, sendo o objeto de estudo de cerca de 30% dos tratados que perfazem o *corpus*, mas, sobretudo, pela razão de exibirem uma consistente unidade interna¹⁰. Consideramos que é na medida em que exibem uma coesão intrinsecamente sólida, ou seja, uma forte relação de interdependência entre as suas partes, que os organismos vivos são tidos como, mais propriamente, substâncias¹¹. Por outro lado, os quatro elementos também contam entre as substâncias naturais, visto que são caracterizados por determinadas propriedades essenciais¹². Porém, eles se apresentam como substâncias em menor grau,

¹⁰ Cohen, S. M., *Aristotle on Nature and Incomplete Substance*, NY: Cambridge University Press, 1996, pp. 128-135.

¹¹ Cf. *Metafísica*, VII.7, 1032^a16-20.

¹² O fogo se caracteriza por ser quente e seco; o ar, por ser quente e úmido; a água, por ser fria e úmida; e a terra, por ser fria e seca (cf. *Geração e Corrupção*, II. 3, 330b3-5).

já que, por si mesmos, constituem apenas agregados¹³, servindo, freqüentemente, de material constituinte às entidades providas de certa unidade e complexidade interna.

Sendo o paradigma de substâncias naturais, os seres vivos correspondem aos seres que melhor se ajustam ao esquema hilemórfico. Como veremos nas seções subsequentes, a teoria da matéria e forma, no contexto onde Aristóteles pretende estabelecer uma concepção geral acerca dos entes naturais, nos conduzirá, ao mesmo tempo, a um conjunto de questões fundamentais pertinentes ao domínio do orgânico.

1.1 Matéria e forma: elementos para a definição de natureza.

No Livro V da *Metafísica*, Aristóteles expõe os vários sentidos do termo “natureza” (*physis*)¹⁴. Num desses sentidos, natureza significa aquilo a partir do qual algo vem a ser, isto é, a matéria¹⁵ (*hyle*). Em *Física* II (193^a9-28), o filósofo apresenta o caso daqueles que sustentam a idéia de natureza apenas neste sentido. Por exemplo, a natureza de uma cama seria a matéria pela qual ela é constituída, a saber, madeira, tal como o bronze seria a natureza da estátua. O argumento paradigmático em defesa desta concepção é aquele atribuído a Antifonte¹⁶. De acordo com Aristóteles, Antifonte argumenta que se alguém plantasse uma cama, de tal modo que da madeira em putrefação sobreviesse um broto, o que resultaria não seria uma cama, mas madeira (*Física*, II.1, 193^a13). Por conseguinte, pode-se concluir que a matéria afigurar-se-ia

¹³ Cf. *Metafísica*, VII.16, 1040b8-10. Como Sheldon M. Cohen diz: “os elementos terrestres não são substâncias, ou ao menos não os mais puros exemplos de substâncias, na medida em que têm a unidade de amontoados” (Cf. Cohen, S. M., *Aristotle on Nature and Incomplete Substance*, NY: Cambridge University Press, 1996, p. 131).

¹⁴ Não pretendemos, aqui, tratar de todos os sentidos apresentados no livro V da *Metafísica*, mas aqueles que são investigados no primeiro capítulo do livro II da *Física*. De qualquer modo, como o próprio Aristóteles menciona no referido texto da *Metafísica*, o sentido de natureza enquanto princípio interno de movimento, o qual será analisado mais adiante, é o sentido primordial (cf. *Metafísica*, V.4, 1015^a13), envolvendo os demais.

¹⁵ Cf. *Metafísica*, V.4, 1014b26.

¹⁶ Autor vinculado ao movimento sofista, Antifonte viveu em Atenas entre os anos 480-411 a.C.

como a verdadeira natureza da cama, pois é o que permanece, sendo, portanto, algo essencial, enquanto que o arranjo pela técnica apresentar-se-ia de modo accidental, pelo fato de comportar um caráter transitório.

Seguindo o mesmo raciocínio, no caso dos seres vivos a verdadeira natureza dos animais estaria ligada, então, aos materiais a partir dos quais eles se constituem, por exemplo, os ossos, e não a conformação do organismo como um todo. Todavia, o próprio osso, matéria do animal, também apresenta uma conformação estrutural constituída por algo mais fundamental, a saber, o elemento terra¹⁷. De um modo bastante sintético, Aristóteles concebe a composição dos animais da seguinte maneira: o primeiro nível de composição, que serve de base para os demais, consiste no devido arranjo proporcional dos quatro elementos¹⁸; o segundo nível de composição é formado pelas partes homogêneas como, por exemplo, carnes e ossos; e, por último, as partes não homogêneas como, por exemplo, rosto e mãos, os quais constituem o organismo como um todo¹⁹. Assim, neste caso, o elemento terra, junto com outros elementos fundamentais que integram a composição orgânica deveria ser considerado a natureza autêntica do animal de preferência às partes homogêneas e às partes não homogêneas, visto que servem de base material pela qual os vários níveis composicionais e o organismo como um todo vêm a ser constituídos. Segundo esta visão, difundida entre os filósofos naturalistas (*physiólogoi*) do século V a.C., a substância (*ousia*) dos seres naturais corresponderia ao constituinte primeiro de cada coisa e, por isto:

¹⁷ *Partes dos Animais*, III.2, 663b29-30.

¹⁸ Para Aristóteles, os constituintes materiais últimos que compõe todos os seres naturais do mundo sublunar, sujeitos a geração e a corrupção, são os elementos terra, ar, água e fogo. Por sua vez, os astros celestes, que ocupam o mundo supralunar, estão submetidos a um movimento eterno e circular, sendo constituídos pelo elemento éter.

¹⁹ Cf. *Partes dos Animais*, II.1, 646^a12-25; *Geração dos Animais*, I.1, 715^a9-12..

Alguns afirmam que a natureza dos entes é o fogo, outros, que é terra, outros, que é ar, outros, que é água, outros, que é alguns desses elementos e outros, enfim, todos eles.²⁰

Apesar das divergências quanto à natureza e ao número de matérias elementares²¹ (uma, duas, muitas ou infinitas), em todas estas referências há a concordância, entre os *physiólogoi*, em considerar a *physis* como o componente basilar por meio do qual advêm todos os seres naturais. A razão disto reside na consideração de que a matéria é o elemento que subsiste ao movimento natural e em relação a qual tudo o mais não passa de estados composicionais passageiros. Sendo assim, as características adquiridas pelos seres vivos seriam explicadas tão somente pela ação de coisas externas²² que, através de um processo absolutamente necessário, disporia a matéria de modo a constituir o organismo. No entanto, Aristóteles certamente não admitiria tal posição, pois, segundo ele, a natureza não deve ser entendida *somente* no significado de princípio material originário do qual é feito ou deriva algum objeto natural, mas, sobretudo, no significado de forma²³ (*morphê/eidos*).

A analogia entre técnica e natureza de acordo com o argumento de Antifonte sugere a idéia de que a forma de determinado objeto apresenta-se de um modo não essencial, isto é, acidental. O arranjo engendrado pelas disposições das partes constituintes de um animal (*zôia*) seria, portanto, o traço de uma realidade transitória. Entretanto, Aristóteles argumenta²⁴ que os objetos da técnica, assim como os entes naturais, são caracterizados enquanto tais, na medida em que efetivamente apresentam

²⁰ Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 193^a21-23.

²¹ Por exemplo, para Heráclito a matéria elementar seria o fogo; para Anaxímenes, o ar; para Tales, a água; para Empédocles, os quatro elementos: terra, ar, água e fogo (posição adotada por Aristóteles) etc. (Cf. Pelegrin, P., in *Aristote: Physique – Livre II*, Éditions Nathan, Paris, 1993, p. 27, nota: 15).

²² Conforme comentário de Charlton em *Aristotle: Physics – Books I and II*, Oxford, 2001, p. 90. Tradução e notas de W. Charlton.

²³ *Metafísica*, V.4, 1015^a11.

²⁴ Cf. *Física*, II.1, 193^a31-193b3.

determinação formal, e não a partir dos constituintes materiais considerados em si mesmos, que só em potência (*dynamei*) - mas não em efetividade (*entelecheiai*, *energeiai*²⁵) - são aquilo por meio dos quais os seres vêm a se constituir²⁶. Por exemplo, quando algo é cama apenas em potência, a saber, madeira – matéria pela qual a cama é constituída -, não possuindo ainda a forma da cama, ou seja, a estrutura requerida para o exercício de determinada atividade ou função (*ergon*), não dizemos que é algo conforme a técnica e que há técnica. Do mesmo modo, carne e osso – constituintes materiais do animal – não são conforme a natureza e nem natureza²⁷ antes de assumir a forma, isto é, o todo orgânico estruturado para a realização das funções vitais²⁸.

Para que haja a geração de um novo animal é preciso que a forma específica, contida no sêmen do macho, o *sperma*, atualize a matéria fornecida pela fêmea, o *katamenia* (sangue menstrual), no ato da concepção²⁹. A fêmea por si mesma seria incapaz de gerar o embrião³⁰, mas, tal como no processo de coagulação do leite, o sêmen do macho exerceria uma função semelhante àquela do suco da figueira³¹ ou o coalho ao atualizar a potencialidade que o leite – comparado, aqui, à matéria que a

²⁵ De um modo geral, os termos *entelecheia* e *energeia* são utilizados por Aristóteles quase como sinônimos. No entanto, de acordo com W. D. Ross (*Aristotle's Metaphysics*, Oxford: Clarendon Press, 1924, p. 245), há certas diferenças. Enquanto que *energeia* significaria atividade ou atualização, *entelecheia* significaria atualidade ou perfeição resultante da atualização ou efetivação de determinado objeto.

²⁶ Cf. *Física*, II.1, 193b8-9.

²⁷ A distinção entre *ser natureza* e *conforme a natureza* pode ser explicada, por exemplo, da seguinte maneira: o movimento do fogo não *é natureza* por que não se trata de uma substância. No entanto, na medida em que é conatural ao fogo, este movimento *é conforme a natureza* (*kata physin*) ou *por natureza* (*physei*).

²⁸ Várias passagens dos textos aristotélicos indicam que a forma não consiste na mera configuração sensível ou estrutura dos objetos, mas, além disso, e principalmente, nas disposições funcionais que eles comportam. Em *Metafísica* (1035b14-18), Aristóteles diz: “Uma vez que a alma dos animais (pois isso é a essência do animado) é a essência segundo a definição, é a forma e o que era ser para um corpo de tal e tal qualidade (isto ao menos é certo: cada parte se for definida acertadamente, não será definida sem a função, a qual não se dará sem sensação)”.

²⁹ Cf. *Geração dos Animais*, I.20, 729^a9.

³⁰ Cf. *Geração dos Animais*, I.21, 730^a28.

³¹ Na *História dos Animais*, Aristóteles assim descreve o procedimento de coagulação do leite por meio do sumo da figueira: “Espreme-se e recolhe-se [o sumo da figueira] num pano de lã. Depois de se passar por água, coloca-se a lã num pouco de leite; este, misturado com o outro leite, faz-lhe coalhar” (Cf. *História dos Animais*, III.20, 522b2-5).

fêmea proporciona no processo de geração orgânica - tem de coagular-se³². O *sperma* seria responsável por produzir a “coagulação” do *katamenia* no ato da fecundação, tal como o sumo da figueira ou o coalho promove a coagulação do leite. Deste modo, a forma contida no sêmen do macho desencadeia o processo de desenvolvimento do embrião, ao mesmo tempo em que promove o devido arranjo das partes materiais requeridas à função ou ao conjunto de funções que caracteriza o vivente. No entanto, a forma é responsável pela efetivação das propriedades materiais adequadas ao ser vivo, que permaneciam em potência no *katamenia*, anteriormente à fecundação. As devidas propriedades materiais, dispostas de tal e tal maneira, são, então, condições necessárias ao efetivo exercício - ou a capacidade para a realização – das funções que caracterizam os organismos vivos, servindo de suporte às atividades vitais.

De acordo com Aristóteles, a matéria por si só é incapaz de explicar as disposições dos elementos materiais e, as propriedades que possibilitam a ocorrência das atividades e processos orgânicos. Para explicar as disposições e propriedades orgânicas, é preciso lançar mão da noção de forma. Com relação ao argumento de Antifonte, se natureza é algo essencial que subsiste ao movimento, a despeito das modificações acidentais, então a forma é natureza, pois “um homem provém de um homem”³³. A forma de um homem – idêntica em todos os indivíduos da espécie humana - é a causa da forma engendrada na prole. Assim, pelo fato de haver reprodução entre indivíduos de uma mesma espécie, a forma admite o estatuto daquilo que persiste à mudança. No entanto, a conclusão a que se chega pelo exemplo utilizado no argumento de Antifonte é que a forma apresenta-se como algo passageiro, sendo a matéria o que permanece. O que perdura é a matéria da cama, isto é, a madeira, e não a

³² Cf. *Geração dos Animais*, I.20, 729^a11-14.

³³ Cf. *Física*, II.1, 193b8.

forma da cama. Porém, o fato de a forma da cama não subsistir, por si mesma, ao processo do devir indica que a cama, em si mesma, não é natureza, mas sim técnica.

Aqui, trata-se de uma diferença fundamental entre técnica e natureza. Aquilo que sobrevém à cama é a madeira. Ora, por ser natureza, a madeira enquanto tal é o que permanece; já a cama, pelo fato de ser um artefato, não. Se devemos usar corretamente a analogia entre técnica e natureza, é preciso, antes, considerar a cama em sua efetividade. Assim como não caracterizamos um ser natural levando-se em conta apenas o seu aspecto material, da mesma forma ocorre com os produtos da técnica. Por exemplo, não definimos homem como sendo um conjunto de ossos e carne, assim como não definimos cama como sendo um conjunto de madeira. Ossos e carne são, na melhor das hipóteses, ditos “homem” apenas potencialmente, tanto quanto madeira é dito “cama”. Para definirmos tanto o ente natural como o produto da técnica, devemos levar em conta, além das devidas propriedades materiais, sobretudo a forma, que explica por que é necessário haver tais propriedades dispostas de tal modo a fim de que haja determinada atividade ou função.

Além do mais, Aristóteles recorre ao termo *physis*, entendido no seu sentido primitivo, o de “nascimento”, “crescimento”, para corroborar a tese de que a forma, ao lado da matéria, deve ser considerada como um princípio imanente responsável por mudanças que contribuem para a constituição do ente natural. Este sentido de *physis* implica na idéia de um dinamismo em função de seu próprio fim. Para exemplificar, Aristóteles diz que, no caso da cura, o processo envolvido tem como ponto de partida o conhecimento do médico, isto é, a medicina (*iatrike*), e como escopo a produção da saúde (*hygieia*)³⁴. Pelo fato de aqui tratar-se de um processo técnico, o fim para o qual se dirige a cura (a produção da saúde) não se destina a produzir o princípio pelo qual ela

³⁴ *Física*, II.1, 193b13-15.

se dá, a saber, o conhecimento médico. Sendo x o conhecimento medicinal, y o procedimento a partir do qual advém à cura e z a produção da saúde, y , em função de x , tem como fim z , e não a replicação de x . No entanto, a natureza enquanto processo, ao contrário da técnica, tem como fim a replicação do princípio por meio do qual ela se origina. O processo de desenvolvimento de um animal, por exemplo, tem como princípio (i) a forma do progenitor, que corresponde à espécie da qual ele pertence, como meio (ii) a forma reproduzida no animal, pela qual ele vem a se desenvolver e, como fim (iii) a própria forma que se realiza como acabamento (estrutura apta a realizar funções). Assim, para Aristóteles, os entes naturais são determinados pelo movimento de replicação ou manutenção da forma, tendo como suporte constitutivo a matéria, de modo a haver uma tendência natural das coisas de se preservarem no seu estado atual - o que permite a natureza apresenta-se sob certa ordem, proporção e regularidade³⁵. Esse movimento, evoluindo a matéria e a forma, fornecerá os elementos para a definição de natureza. Trata-se de um movimento que possui em si mesmo o princípio de sua própria produção. No início do Livro II da *Física*, Aristóteles declara:

Natureza é certo princípio ou causa pela qual aquilo em que primeiramente se encontra se move ou repousa em si mesmo e não por concomitância.³⁶

Esta formulação apresenta-se como o principal significado de natureza no Livro V da *Metafísica*³⁷. Como vimos, natureza num sentido significa (i) matéria, noutro (ii) forma, e, de acordo com o que acabamos de constatar, (iii) aquilo que possui um

³⁵ Em consonância com isto, John Cooper afirma: “Ele [Aristóteles] pensa que o conhecimento, ainda que bastante superficial acerca dos fatos básicos sobre a vida animal e vegetal, deve convencer qualquer um de que nosso mundo é um sistema auto-sustentável, com uma tendência a preservar fundamentalmente a mesma distribuição de terra, ar e água, e o mesmo equilíbrio das populações animais e vegetais de acordo com seu próprio tempo”. (John M. Cooper, *Hypothetical necessity and natural teleology*, in *Philosophical issues in Aristotle’s biology*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000, p. 247).

³⁶ Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 192b20-23.

³⁷ *Metafísica*, V.4, 1015^a13-15.

princípio interno de movimento e repouso. A análise deste terceiro sentido de natureza permitirá verificar - no decorrer dos capítulos que perfazem o Livro II da *Física* - que não somente os dois primeiros sentidos estão incluídos, mas também, estreitamente relacionados entre si como itens subjacentes ao seu significado geral. A forma, assumida como *telos*, é responsável pela organização dos movimentos e pelo acabamento de cada ser natural, envolvendo o conjunto de suas atividades próprias, e o conjunto das propriedades materiais necessárias para tanto.

Por outro lado, a matéria serve como suporte constituinte, cujos movimentos próprios são, na compleição orgânica, redirecionados pela forma de modo a configurar a disposição dos arranjos estruturais, que possibilitam a efetivação das atividades características de cada organismo. Deste modo, a partir de uma inter-relação causal entre matéria e forma ocorre o movimento (*kinêsis*) ou mudança (*metabolê*) natural, que, segundo Aristóteles, desdobra-se em quatro tipos ou classes: (i) alteração (*alloiôsis*) - movimento qualitativo; (ii) crescimento (*auxêsis*) e definhamento (*phthisis*) – movimento quantitativo; (iii) locomoção (*phora*) – movimento de translação; (iv) geração (*genesis*) e corrupção (*phthora*) – movimento substancial³⁸.

No caso dos resultados provenientes de procedimentos técnicos³⁹, os artefatos não possuem um princípio interno de movimento envolvendo a sua própria produção, nem um impulso intrínseco para a efetivação das atividades que lhes são correspondentes. Na medida em que são resultados da técnica, os artefatos dependem de um princípio *externo* de mudança, tanto para serem produzidos, quanto para o exercício das atividades ou funções que lhes compete e em vista das quais eles vieram a ser

³⁸ No Livro II da *Física* (192b14-5), Aristóteles não menciona o movimento de geração e corrupção. No entanto, no Livro III (201^a11-5), este quarto tipo de movimento é mencionado junto dos outros três. Em *Metafísica*, Aristóteles diz que os três primeiros acompanham este último, de modo a serem caracterizados como tipos de mudanças acidentais ou não essenciais (Cf. 1042^a34-b3).

³⁹ É importante ressaltar que, para Aristóteles, a produção técnica não envolve apenas objetos fabricados, mas também outras coisas provenientes de procedimentos técnicos ou artísticos tais como a saúde por meio do conhecimento medicinal, a composição de melodias através da instrução ou habilidade do músico etc. Ver, por exemplo: *Física*, I.1, 182b23-27.

produzidos. Por exemplo, a produção de um machado depende do movimento externo imprimido na matéria (ferro, madeira) proveniente do artífice que o fabrica. Para ser produzidos, a madeira e o ferro devem ser dispostos de tal e tal modo a fim de se adequar à forma do machado presente na mente do artífice. O usuário é quem determina a necessidade de que haja tais e tais materiais, com tais e tais propriedades adequadas, em vista da utilidade para a qual o machado foi originalmente concebido, dependendo dele para ser usado.

Consideremos o caso do olho humano como um instrumento do organismo. De um modo distinto do machado⁴⁰, este instrumento orgânico não é produzido por um princípio externo de movimento, pois ele é gerado a partir de um desenvolvimento intrínseco ao organismo do qual faz parte e em função do qual ele é o que é – o olho (a parte) exige o corpo humano (o todo) para ser. A sua re-produção ocorre por meio de mecanismos *internos* à espécie a qual ele pertence. Ademais, o próprio organismo é quem determina a necessidade de que os componentes materiais do olho estejam dispostos sob determinado arranjo, apresentem tais e tais propriedades, para o exercício de sua função característica, a saber, a visão, não dependendo de nada além de si mesmo para ser usado, na medida em que há, entre o olho e o organismo como um todo, uma relação de interdependência.

Mas, sob certo aspecto, os produtos da técnica apresentam um princípio interno de movimento e repouso. Neste caso, tal princípio deve ser considerado sob a designação “por concomitância” (*kata symbebekos*) em contraste com a designação “por si mesmo” (*kath’hauto*). Na medida em que os artefatos são constituídos por entes naturais (ex. a cama é constituída por madeira, a estátua por bronze etc.), pode-se dizer que eles possuem um impulso inato para o movimento. No entanto, este impulso não

⁴⁰ Para o machado e o olho referidos como exemplos, ver: *De Anima*, II.1, 412b10-413^a2.

pertence ao artefato enquanto tal, mas, por ser composto de entes naturais, lhe sucede *concomitantemente* possuí-lo⁴¹. Considerado *em si mesmo*, o artefato apresenta – como vimos mais acima - um princípio externo e não interno de movimento ou mudança.

Por outro lado, os entes naturais possuem por si mesmos, e não por concomitância, um impulso inato para a mudança. Este impulso, de acordo com argumentos sustentados ao longo do Livro II da *Física*, caracteriza-se por uma articulação causal entre matéria e forma, na qual os componentes materiais são inerentemente subordinados à determinação formal no processo envolvido. Em outros termos, as propriedades e movimentos essenciais da matéria são inerentemente reordenados pela forma no processo constitutivo dos seres naturais.

1.2 Matéria e forma: princípios da investigação natural.

Tendo definido a natureza como aquilo que possui em si mesmo um impulso inato para a mudança, e tendo reconhecido dois princípios subjacentes a essa definição, a saber, a matéria e a forma, Aristóteles procurará delimitar com maior precisão a relação entre eles, pois é por meio deles que se pautará a investigação natural. Com isto em vista, Aristóteles examina a diferença entre o método apropriado ao matemático e o método adequado ao estudioso da natureza. O exame comparativo entre as duas disciplinas tem como objetivo demarcar a distinção entre os princípios próprios a cada ciência, inserindo os princípios relativos aos entes naturais sob a perspectiva de um padrão de racionalidade, que ficou conhecido pela expressão “hilemorfismo” (de *hyle* (matéria) + *morphe* (forma)).

⁴¹ *Física*, II.1, 192b16-20.

A matemática estuda pontos, comprimentos, superfícies e sólidos, sendo que os corpos naturais possuem tais propriedades⁴². No entanto, seria um equívoco considerar os corpos naturais como *efetivamente* constituído de pontos, comprimentos etc. Estes elementos encontram-se presentes *em potência* no corpo natural. Em efetividade, o corpo natural apresenta quantidade contínua e, por isso, é constituído, em potência, por pontos, comprimentos etc., pois a quantidade contínua em geral é *in abstracto* composta por tais entidades, que, apenas no pensamento do geômetra, são concebidas como sendo partes efetivamente separadas em si mesmas. Desta forma, as propriedades estudadas na matemática, de certo modo, são compartilhadas pelos corpos naturais e, nesta exata medida, seria possível dizer que a matemática estuda os corpos naturais.

Contudo, não interessa ao matemático estudar a figura (*schêma*) dos corpos, nem a esfericidade (*sphairoeidês*) dos astros, *enquanto* limites da entidade física ou concreta, mas enquanto tomados em si mesmos, na medida em que eles são subtraídos dos corpos naturais. De fato, a figura ou a esfericidade são atributos dos corpos naturais. Entretanto, o geômetra não trata destes atributos enquanto naturais, pois eles são separados, pelo pensamento, da matéria e do movimento⁴³. Ora, a matéria e o movimento são características que fazem um corpo natural ser o que é, e, portanto, devem ser levados em conta pela ciência natural, ao contrário do que faz o estudo matemático⁴⁴.

A noção de movimento em Aristóteles não se restringe à locomoção, mas envolve uma relação de tipos ou classes de movimentos (alteração, crescimento e definhamento, locomoção, geração e corrupção), exprime a suscetibilidade intrínseca do ser natural à mudança. A matéria é um dos princípios pelos quais ocorre esta mudança nos corpos naturais, servindo como subjacente (*hypokeimenon*) à quantidade que

⁴² Cf. *Física*, II.1, 193b23-25.

⁴³ Cf. *Física*, II.2, 193b28-34.

⁴⁴ Cf. *As Partes dos Animais*, I.1, 641b10-1.

naturalmente encontra-se neles. No entanto, o que a matemática faz é obter o seu objeto próprio de estudo ao considerar a quantidade isoladamente em si mesma, não enquanto atributo natural, submetendo-a a análise através da abstração. Com isto, o geômetra leva em conta apenas à forma - sob seu aspecto quantitativo - abstraída de um subjacente material, e que, por isso, não tem uma existência realmente independente. Deste modo, os entes matemáticos definem-se sem a matéria, excluindo, portanto, a característica de serem suscetíveis à mudança⁴⁵. Já os seres naturais, ao contrário, não devem excluir de suas definições o movimento⁴⁶, isto é, a suscetibilidade intrínseca à mudança. Segundo Aristóteles, o investigador da natureza deve mencionar a forma, mas também a matéria, visto que é a partir da relação entre matéria e forma que se explica a ocorrência do movimento natural: as propriedades e disposições materiais sofrem transmutações - que envolvem os quatro tipos de movimentos mencionados - em função da determinação formal.

Há, também, o caso das disciplinas que, embora tenham por objeto de estudo algo pertencente ao domínio dos entes naturais, enquanto naturais⁴⁷, utilizam-se de princípios matemáticos em suas explicações e demonstrações. Conforme Aristóteles, tais disciplinas são a óptica, a harmônica e a astronomia⁴⁸. Consideremos, a seguir, a óptica como exemplo.

Esta disciplina delimita certas propriedades que os corpos naturais apresentam - a saber, a capacidade de refletir a luz - como objeto de estudo. Ao explicar estas propriedades, a óptica recorre a princípios matemáticos. Para explicar por que um corpo natural, na medida em que apresenta quantidade contínua, tem a capacidade de refletir a luz de tal e tal modo, a disciplina em questão vale-se de conclusões provadas pela

⁴⁵ Cf. *Metafísica*, VI.1, 1026^a7-15.

⁴⁶ Cf. *Física*, II.2, 194^a3-5.

⁴⁷ Distintamente do caso da matemática que estuda a quantidade natural, mas não enquanto natural.

⁴⁸ Cf. *Física*, II.2, 194^a8.

geometria. Desta forma, como diz Aristóteles, “a óptica estuda a linha matemática, não enquanto linha matemática, mas enquanto linha natural”⁴⁹. Ou seja, a óptica não considera a linha matemática, enquanto linha matemática, mas ela utiliza-se de princípios geométricos, aplicando-os ao estudo das linhas de corpos naturais, enquanto naturais, com o intuito de compreender o modo pelo qual ocorre a reflexão da luz.

Em relação às disciplinas como a óptica, a astronomia e a harmônica, seria incorreto denominá-las como sendo ou, por um lado, matemáticas, ou, por outro, naturais. Trata-se de disciplinas híbridas, que, ao mesmo tempo, lançam mão de princípios matemáticos em suas explicações e demonstrações e, tomam por objeto de estudo propriedades pertencentes ao domínio dos objetos que constituem a natureza. Estas considerações envolvem diversas questões⁵⁰, mas, para os nossos propósitos, basta mencionar que o método *próprio* à ciência natural não admite princípios relativos a outra ciência – como acontece no caso das disciplinas híbridas –, pois o que está em jogo, aqui, não é a investigação de *certos aspectos* da realidade natural, mas o que *essencialmente* define os seres naturais enquanto tais⁵¹.

Acompanhando o movimento argumentativo do segundo capítulo do livro II da *Física*, após examinar a diferença entre os métodos de análise apropriados à matemática e à ciência natural, e em que medida as *ciências híbridas* procedem na investigação de propriedades concernentes aos corpos naturais, Aristóteles passa, então, a tratar diretamente do que já fora mais ou menos delineado: o método adequado ou o padrão de racionalidade típico à ciência da natureza.

⁴⁹ Cf. *Física*, II.2, 194^a9-12.

⁵⁰ Para um exame detalhado a respeito destas questões, ver, por exemplo: Porchat, O., *Ciência e Dialética em Aristóteles*, Ed. Unesp, São Paulo, 2001, pp. 211-225.

⁵¹ Como ciência distinta, os princípios da ciência natural não provêm de outra ciência. Em *Segundos Analíticos* (87^a39-87b2), Aristóteles diz: “Uma ciência é distinta de outra se seus princípios não provêm dos mesmos princípios, ou se os princípios de uma não provêm dos princípios da outra”.

Visto que são duas as naturezas: matéria e forma, isto é, dois princípios imanentes de mudança, compete ao estudioso da natureza estudar ambas⁵². De acordo com Aristóteles, por um lado, os platônicos estavam enganados ao defender a tese de que era necessário estudar apenas a forma⁵³ e, por outro, a proposta *materialista* dos antigos físicos incorria em erro ao sustentar que a matéria por si só seria suficiente para explicar a essência e os atributos dos seres naturais⁵⁴. A ciência natural não deve considerar, unilateralmente, apenas a forma, ou apenas a matéria, ao definir e explicar o comportamento dos seres naturais, pois esses seres não são sem matéria, mas também não se reduzem a ela. Em uma passagem do *De Anima*, Aristóteles afirma:

Por isso concebem acertadamente aqueles a quem parece que a alma nem é sem corpo, nem é tampouco um corpo: pois ela não é um corpo, mas sim algo de um corpo, e por isso ela ocorre no corpo.⁵⁵

A alma (*psyché*), sendo a forma do organismo vivo, não é sem o corpo (*sôma*), ou seja, sem a matéria⁵⁶. Contudo, ela não se reduz ao corpo em si. Portanto, torna-se

⁵² Cf. *Física*, II.2, 194^a12-13.

⁵³ Cf. *Física*, II.2, 193b35-194a1. O erro dos platônicos consiste em considerar a forma *ontologicamente* separada da matéria e, não somente por abstração, como fazem os matemáticos. A este respeito, Pierre Pellegrin diz: “Embora a separação do matemático aristotélico é uma operação do espírito (abstração), que separa mentalmente a esfera geométrica dos objetos físicos esféricos, a separação dos platônicos é ontológica: eles situam as Idéias separadas dos objetos, e não apenas para as realidades matemáticas (Esfera em si), mas para os objetos físicos (Animal em si)” (Cf. Pellegrin, P., in *Aristote: Physique – Livre II*, Éditions Nathan, Paris, 1993, p. 29, nota 6).

⁵⁴ *As Partes dos Animais*, I.1, 640b4-15. Aristóteles admite que, em certa medida, Empédocles e Demócrito se aproximaram da noção de forma, ainda que em pequena parte (*Física*, II.2, 194^a20-21). De acordo com Pierre Pellegrin, Demócrito se aproximou da noção de forma “porque ele não somente definiu as coisas por sua matéria atômica, mas também pela figura, a ordem e a posição dos átomos”, e Empédocles “porque ele caracteriza cada coisa por certa proporção entre os elementos (Fogo, Ar, Água, Terra) que as constituem” (Cf. Pellegrin, P., in *Aristote: Physique – Livre II*, Éditions Nathan, Paris, 1993, p. 30, nota 10).

⁵⁵ Aristóteles, *De anima*, II.2, 414^a19-22.

⁵⁶ Cumpre notar que o termo “matéria” não possui uma referência fixa. Como Aristóteles diz: “a matéria se encontra entre os relativos: para uma forma diversa, a matéria é diversa” (194b8-9). Relativamente ao ser vivo, a matéria corresponde ao conjunto articulado das partes não homogêneas (rosto, mão, coração etc.), o qual perfaz o corpo do organismo como um todo. Mas, por exemplo, a mão, considerada em si mesma, é algo determinado, composto de matéria e forma. Do mesmo modo, as partes homogêneas

imprescindível ao estudioso da natureza recorrer tanto à matéria quanto à forma na investigação dos entes naturais.

Sendo assim, resta saber em que medida o cientista natural deve proceder na obtenção do conhecimento de um e outro princípio. A este respeito, Aristóteles questionaria se (i) compete a uma mesma ciência, ou (ii) a ciências respectivamente diversas, conhecer cada uma das duas naturezas, isto é, a matéria e a forma⁵⁷. No segundo caso, trata-se de saber se, no âmbito da ciência natural, haveria uma subdivisão na qual dois ramos particulares de conhecimento, ou procedimentos investigativos, seriam responsáveis um pelo estudo da matéria e outro pelo estudo da forma. Como veremos, a resposta a esta questão conduzirá a uma caracterização da especificidade do hilemorfismo aristotélico.

O problema levantado por Aristóteles envolve dificuldades concernentes à tarefa de saber se, num único e mesmo processo de discernimento, a matéria e a forma conjuntamente serviriam como elementos a partir dos quais se obtém definições sobre os seres naturais. Ademais, em consonância com esta problemática, surge como ponto a ser discutido se a forma, por um lado, poderia fornecer explicações a respeito das propriedades materiais e se a matéria, por outro, poderia fornecer explicações a respeito das propriedades formais. Em contrapartida, haveria a perspectiva que, embora admitisse tanto a matéria quanto a forma no exame do ente natural, sustentaria uma disjunção referente ao conhecimento de um e outro princípio, no âmbito de um mesmo procedimento investigativo. Nesta perspectiva, o conhecimento dos aspectos formais de um ente natural seria logicamente independente do conhecimento de seus aspectos materiais. De uma parte, poder-se-ia pensar que, em relação a certo ente natural, as suas

(carne, ossos etc.), sendo matéria relativamente às partes não homogêneas, em si mesmas, apresentam propriedades formais e uma matéria respectiva: certa composição dos quatro elementos.

⁵⁷ Cf. *Física*, II.2, 194^a15-18; Angioni L., *Aristóteles: Física I-II* (prefácio, introdução, tradução e comentários). Editora Unicamp, Campinas, 2009, pp. 233-6.

propriedades poderiam ser explicadas seja, num caso, pela forma, seja, noutra, pela matéria, sem, no entanto, haver uma articulação recíproca entre ambas. A explicação pela forma e a explicação pela matéria corresponderiam, uma e outra, a distintos aspectos a partir dos quais poderia ser considerado um mesmo ente natural. De outra parte, poder-se-ia pensar que, em relação a um determinado tipo de ente natural, a forma seria responsável por certas propriedades, enquanto que a matéria por outras, de modo a não haver uma convergência entre matéria e forma na explicação correspondente a um mesmo fato⁵⁸.

Segundo Angioni⁵⁹, este último ponto de vista parece ser aquele adotado por Empédocles e Demócrito que, apesar de terem alcançado a forma e “aquilo que o ser é” (*to ti én einai*), em pequena parte ou de um modo insatisfatório⁶⁰, conceberam as explicações em termos materiais independentes das explicações em termos formais, de modo que cada uma dessas explicações resolveria problemas distintos e desarticulados entre si. Há, nesta conjectura, uma relação “por concomitância” (*kata symbebekos*) e não “por si mesma” (*kath’hauto*) entre matéria - considerada, aqui, o princípio explanatório basilar - e forma. A matéria relaciona-se à forma *ao mesmo tempo* em que, na constituição de um ente natural, os componentes são espontaneamente concatenados sob determinado modo, não envolvendo, nesse processo, um conjunto de causas *inter-relacionadas*⁶¹.

⁵⁸ Sobre estas considerações, ver: Angioni, “O Hilemorfismo como Modelo de Explicação Científica na Filosofia da Natureza em Aristóteles”, Belo Horizonte, *Kriterion*, vol. XLI, n. 102, 2000, p. 145.

⁵⁹ Cf. Angioni, L., “O Hilemorfismo como Modelo de Explicação Científica na Filosofia da Natureza em Aristóteles”, Belo Horizonte, *Kriterion*, vol. XLI, n. 102, 2000, p. 146.

⁶⁰ Cf. *Física*, II.2, 194^a20-21; *Metafísica*, I.10, 993^a14-15.

⁶¹ Como Sarah Waterlow observou: “Empédocles e os outros *physikoi* são retratados por Aristóteles como sustentando que organismos e suas partes orgânicas complexas surgiram por meio de séries de processos causais independentes, envolvendo distintos fatores materiais que se comportam e sofrem transformações pela necessidade de suas próprias naturezas [...], e que simplesmente *acontecem* ocorrer juntos, uma vez que um ocorre porque um dos outros também, ou através de uma mesma causa”. (Cf. Waterlow, S., *Nature, Change, and Agency in Aristotle’s Physics*, Clarendon Press, Oxford, 1982, p. 76).

Aristóteles irá recusar este tipo de explicação, e, de um modo geral, a perspectiva segundo a qual a ciência da natureza admitiria uma bifurcação relativa aos conhecimentos formal e material de determinado ente natural. Em oposição a esta formulação, ele adotará a idéia de uma cooperação entre forma e matéria nas explicações referentes a um mesmo procedimento de análise. Nas próximas linhas, procuraremos examinar o seu argumento.

Tomando como pressuposto o fato de que a arte imita a natureza, de modo que o conhecimento técnico estaria submetido a padrões de investigação similares ao conhecimento natural, e reconhecendo que o conhecimento da forma pela técnica envolve o conhecimento de certas propriedades da matéria, Aristóteles conclui que deve haver, na ciência da natureza, uma relação de implicação entre ambas as naturezas, a forma e a matéria:

Visto que a técnica imita a natureza, e que compete a uma mesma ciência conhecer a forma e a matéria, até certo ponto⁶² (por exemplo: compete ao médico conhecer a saúde e também a bile e a fleuma, das quais depende a saúde; semelhantemente, compete ao construtor conhecer a forma da casa e saber que a matéria são tijolos e madeiras; do mesmo modo nos demais casos), também à ciência natural compete tomar conhecimento de ambas as naturezas.⁶³

De acordo com os exemplos utilizados por Aristóteles em outras obras, (i) cabe ao médico conhecer o fim de sua intervenção técnica, isto é, a saúde, a qual se apresenta como forma e “aquilo que o ser é”⁶⁴. A partir do conhecimento da saúde, o médico passa, então, a perscrutar as condições necessárias à produção da saúde, atinando acerca

⁶² “Até certo ponto” indica que não é preciso que o artífice conheça todas as propriedades materiais envolvidas no processo técnico, mas aquelas que, sendo produzidas, são relevantes para a efetividade da forma (cf. *Física*, II.2, 194^a36-194^b6).

⁶³ Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 194^a21-27.

⁶⁴ Cf. *Metafísica*, VII.7, 1032^b1-2.

das propriedades presentes na matéria capazes de gerar o bom estado do organismo⁶⁵. Do mesmo modo, (ii) o construtor conhece a forma da casa – o que inclui o conhecimento de certas disposições funcionais (por exemplo: a disposição funcional de abrigar) – e, por meio deste conhecimento, ele é capaz de determinar os materiais adequados e as propriedades requisitadas à realização efetiva de uma casa⁶⁶. Assim, nota-se que compete a um mesmo conhecimento técnico conhecer conjuntamente a forma e a matéria.

A articulação entre forma e matéria é conduzida, no conhecimento técnico, através de um nexo teleológico. A forma apresenta-se como fim para o qual ocorre a produção técnica, de modo que, por meio de sua concepção, é possível remontar às condições necessárias a sua realização, ou seja, às propriedades materiais requeridas à efetivação de disposições funcionais que definem aquilo que é produzido⁶⁷. Seguindo um modelo de análise investigativa semelhante ao conhecimento técnico, o conhecimento natural também se pautará por um nexo teleológico envolvendo matéria e forma.

A forma do animal consiste na disposição ao exercício de certas funções ou atividades vitais, como, por exemplo, a nutrição, a respiração, o crescimento, a sensação, a locomoção etc. Para que haja a efetivação destas funções ou atividades, é exigida a existência de partes materiais tais como carne, ossos, pulmões, rins etc. Deste modo, a forma do animal deve dispor de tais e tais materiais, providos de certas propriedades, sem as quais não se realizariam as funções vitais que caracterizam e definem o animal.

Então, segundo o hilemorfismo aristotélico, a forma serve de princípio para deduzir conclusões a respeito das propriedades materiais de um ser natural. Mas e o

⁶⁵ Cf. *As Partes dos Animais*, I.1, 640^a4-6.

⁶⁶ Cf. *As Partes dos Animais*, I.1, 639b16-9.

⁶⁷ Cf. *Física* II.9, 200b5-8; *As Partes dos Animais*, I.1, 642^a9-11.

inverso? Isto é, a matéria poderia servir de princípio para deduzir conclusões a respeito de propriedades formais? De certo modo sim. Embora Aristóteles conceba a forma como responsável pelas propriedades da matéria e não o inverso⁶⁸, é possível deduzir propriedades da forma a partir de propriedades da matéria se for assumida a matéria *apropriada*⁶⁹, por exemplo, o corpo organizado, que apresenta propriedades cujas existências são devidas estritamente à forma do animal. No entanto, tal dedução não seria propriamente explanatória, na medida em que não se trata de demonstração envolvendo questões relativas ao *porquê* de algo, mas sim questões relativas ao *que* (ou seja, que algo é ou existe de fato), as quais remontam às causas a partir do efeito⁷⁰. O caso do serrote, recorrente nos textos de Aristóteles, nos serve como um exemplo para compreendermos este tipo de demonstração: (i) aquilo que possui dentes de metal, dispostos de determinado modo, é capaz de serrar; (ii) o serrote possui dentes de metal, dispostos sob determinado modo; logo (iii) o serrote é capaz de serrar⁷¹. No que diz respeito aos organismos, este tipo de demonstração poderia ser algo como se segue: (i) os animais que possuem dentes caninos, sendo pontiagudos e rijos, são capazes de perfurar e rasgar os alimentos (carne); (ii) os carnívoros possuem caninos; logo (iii) os carnívoros são capazes de perfurar e rasgar os alimentos.

⁶⁸ Cf. *Física*, II.9, 200^a33-34; *As Partes dos Animais*, I.1, 641^a29-31.

⁶⁹ Cf. *Metafísica*, VIII.4, 1044^a15-19.

⁷⁰ Em *Segundos Analíticos*, Aristóteles declara que há duas maneiras de investigar, cada qual correspondendo a busca de saber o *que* e o *porquê* de algo: “Quando investigamos se *isto* ou *aquilo* (considerando-o como uma multiplicidade), por exemplo, se o sol se eclipsa ou não, investigamos o *que*. Eis um sinal disso: tendo descoberto que se eclipsa, detemo-nos; e se desde o início sabemos *que* se eclipsa, não investigamos *se* se eclipsa. Por outro lado, quando conhecemos o “*que*”, investigamos o “*por que*”, por exemplo, sabendo que se eclipse, ou que a Terra se move, investigamos o *por que* se eclipsa ou *por que* se move”.

⁷¹ Cf. Angioni L., *Aristóteles: Física I-II* (prefácio, introdução, tradução e comentários). Editora Unicamp, Campinas, 2009, p. 239.

1.3 O nexu teleológico entre matéria e forma.

Como vimos, segundo o hilemorfismo como modelo de investigação científica, o conhecimento natural deve ser conduzido por um nexu teleológico envolvendo matéria e forma. Procuremos, então, analisar com mais detalhes tal nexu na investigação dos entes naturais.

A natureza, afirma Aristóteles, é acabamento (*telos*) e aquilo em vista de que (*hou heneka*) (*Física*, II.2, 194^a28). Com tal afirmação, Aristóteles pretende dizer que há, na natureza, um princípio que norteia o processo de constituição do ente natural, sendo responsável pela efetividade deste processo. Este princípio é capaz de determinar as propriedades que a matéria necessariamente deve adquirir para que, efetivamente, se realizem as concatenações adequadas aos processos constitutivos dos diversos seres naturais. Nas técnicas ocorre algo semelhante.

Em vista de produzir, por exemplo, uma casa, o artífice elabora uma matéria nova, a saber, tijolos. Ao manusear e preparar o barro para a fabricação de tijolos, o artífice apresenta-se como princípio norteador a partir do qual a matéria da casa adquire as propriedades necessárias à sua realização. Se a matéria da casa já está previamente presente na natureza, a saber, pedras ou madeiras, o princípio norteador - que neste caso coincide com a ação orientada do artífice - age de modo a dispor pedras e madeiras na devida ordem, a fim de que haja o acabamento para o qual elas foram dispostas de tais e tais modos. Nos dois casos, seja na elaboração de uma matéria nova, seja em dispor certos materiais previamente dados, a operação do artífice preside a fabricação dos componentes materiais apropriados, introduzindo-lhes propriedades sem as quais não haveria casa. É, portanto, em função de um princípio atuante desde o início do processo técnico que a constituição de um artefato é levada a cabo efetivamente.

Embora haja relações de implicação lógica e explanatória entre as concepções teleológicas relativas aos processos técnicos e naturais, Aristóteles, no entanto, assinala uma diferença fundamental entre ambas:

Naquilo que é conforme a técnica, somos nós que fazemos a matéria ser em vista da função, mas, nos entes naturais, a matéria já se encontra disponível em vista da função.⁷²

Na técnica somos nós o princípio que preside a constituição dos artefatos, fazendo com que a matéria torne-se adequada às funções que definem o produto do qual ela é componente. Quaisquer que sejam os propósitos técnicos, somos nós, e não a natureza, que alteramos as propriedades materiais em vista de adequá-las ao desempenho de determinadas funções próprias aos artefatos. A técnica intervém sobre uma matéria que se encontra disponível na natureza de modo a introduzir propriedades que ela seria incapaz de adquirir por si própria⁷³. Por outro lado, na natureza, a matéria, por si mesma, sem a necessidade da intervenção externa da técnica, adquire as propriedades adequadas ao exercício de certa função. Deste modo, a relação entre matéria e forma, no domínio natural, está, por assim dizer, mais íntima do que a relação entre matéria e forma no domínio da técnica. Neste sentido, a matéria apropriada, isto é, a matéria que apresenta as propriedades relevantes que a tornam apta ao exercício da função, por meio da qual se define o ente natural, não é separável de sua forma.

No entanto, como Ackrill observou⁷⁴, dizer que a matéria não é separável de sua forma parece contradizer a concepção de Aristóteles, formulada no Livro I da *Física*,

⁷² Aristóteles, *Física I-II*, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 194b7-8.

⁷³ “A técnica perfaz algumas coisas que a natureza é incapaz de elaborar” (199^a15-16). Cf. Angioni, L. *Aristóteles: Física I-II* (prefácio, introdução, tradução e comentários). Editora Unicamp, Campinas, 2009, p. 247-49.

⁷⁴ Cf. Ackrill, J. L. “Aristotle’s Definition of *psuche*”, in Barnes, Schofield, Sorabji (Eds.), *Articles on Aristotle*. Londres: Duckworth, vol 4, 1979, pp. 65-75.

sobre a matéria como *natureza subjacente* e princípio do devir. A matéria, sendo aquilo que subjaz ao processo do vir a ser, apresenta-se como item independente das características contrárias: forma e privação. Por exemplo, o bronze, considerado em si mesmo, é uma substância composta de matéria e forma, mas em relação ao processo de geração de uma estátua é identificada como a matéria que subjaz à forma (estátua) e, no processo de corrupção, a matéria que subjaz à privação (da forma). O bronze - considerado como natureza subjacente e princípio do devir – revela-se como algo independente da forma e da privação, persistindo ao movimento pelos quais as coisas se transformam. Deste modo, a relação da matéria com a forma e com a privação revela ser uma relação de natureza contingente.

Entretanto, ao afirmar que a matéria dos entes naturais “já se encontra disponível em vista da função”, Aristóteles parece se comprometer com a idéia de que a relação entre matéria e forma, longe de apresentar um caráter contingente, manifesta uma condição de necessidade e de interdependência. Sendo assim, Ackrill alega o seguinte:

O problema com a aplicação aristotélica da distinção matéria-forma a coisas vivas é que o corpo, que é aqui a matéria, está ele mesmo “já” necessariamente vivo. Pois o corpo é esta cabeça, estes braços, etc. (ou esta carne, estes ossos etc.), mas não havia uma cabeça particular antes do seu nascimento e não haverá uma cabeça, estritamente falando, após a morte. Em resumo [...], o material neste caso *não* é capaz de existir, *exceto* como o material de um animal, como matéria assim *in-formada*. O corpo, que deveria ser capaz de ser tomado separadamente como o material “constituente” do animal, depende, para sua própria identidade, de ser vivo, *in-formado* por uma *psuchê*.⁷⁵

⁷⁵ Ackrill, J. L. “Aristotle’s Definition of *psuche*”, in Barnes, Schofield, Sorabji (Eds.), *Articles on Aristotle*. Londres: Duckworth, vol 4, 1979, pp. 69-70.

De acordo com Ackrill, no tocante aos seres vivos, a matéria não poderia apresentar o papel de natureza subjacente, relacionando-se de um modo independente com relação à forma, tal como sustentado no Livro I da *Física*, pois não haveria um componente material (ex. cabeça, mãos, carne, ossos) que persistisse ao processo de constituição orgânica, sendo capaz de exercer a função que o define. Porém, conforme é sugerido no Livro II, a matéria, neste caso, desempenharia uma relação de interdependência com relação à forma. Assim, em algumas passagens, Aristóteles parece conceber a relação entre matéria e forma de um modo contingente e independente; já em outras, de um modo necessário e interdependente. Aristóteles estaria, portanto, incorrendo em contradição? Como iremos argumentar a seguir, a análise da constituição do ser vivo credencia-nos a dizer que não.

A análise da constituição do ser vivo envolve três tipos de composição⁷⁶: (i) a que corresponde aos elementos: fogo, ar, água e terra; (ii) as partes homogêneas (*homoiomeres*): sangue, carne, ossos etc., (iii) as partes não homogêneas (*anhomoiomeres*): mãos, olhos, pulmões etc.⁷⁷ O primeiro nível de composição orgânica serve de base para a composição de todos os outros níveis constituintes, mas de um modo mais imediato, apresenta-se como componente material das partes homogêneas. Já as partes homogêneas, constituídas pelos quatro elementos, apresentam-se como componentes das partes não homogêneas e estas, por sua vez, constituem a composição do ser vivo como um todo. Assim, podemos notar que a constituição orgânica é estratificada, de modo que os níveis de composição inferiores servem de matéria para os níveis de composição situados nas camadas superiores.

Dentre os três tipos de composição anteriores que, de certo modo, podem ser designados como matéria do organismo, somente o primeiro, que correspondente aos

⁷⁶ Cf. *As Partes dos Animais*, II.1, 646^a12-25; *Geração dos Animais*, I.1, 715^a9-12.

⁷⁷ As partes homogêneas e as partes não homogêneas respectivamente corresponderiam, mais ou menos, à nossa distinção entre tecidos e órgãos.

quatro elementos, pode existir à parte do ser vivo. As partes homogêneas e não homogêneas, distintamente dos elementos, não se encontram na natureza aquém e além da existência do organismo. Os ossos, parte homogênea, persistem à morte do animal, mas eles não são mais capazes de executar a função pela qual vêm a ser e são definidos e, portanto, são ditos ossos apenas por homonímia⁷⁸. Ossos, carne, mãos, olhos etc. vêm a ser e são definidos estritamente pela função que eles exercem no organismo como um todo⁷⁹. Sendo assim, eles não são o que são sem o organismo do qual fazem parte⁸⁰. Enquanto caracterizados como tais, as partes homogêneas e as partes não homogêneas estabelecem uma relação de caráter *necessário* e de interdependência com a forma do animal.

No entanto, entre os elementos que compõe a matéria apropriada do ser vivo (partes homogêneas e não homogêneas) e, de um modo geral, a forma do animal, há uma relação de caráter *contingente*, pois os elementos, na composição orgânica, adquirem propriedades acidentais para se tornarem aptos a exercer as funções requeridas pelo vivente. Considerados em si mesmos, os elementos possuem propriedades essenciais que, por meio de uma intervenção externa a eles próprios, vêm a adquirir novas propriedades. Contudo, estas propriedades essenciais dos elementos permanecem em potência na compleição do vivente. Sinal disto é que, no processo de decadência ou deterioração do animal, as propriedades acidentais que os elementos apresentam ao compor o organismo passam a deixar de atuar em função das propriedades essenciais que estes elementos, por si mesmos, preservavam na forma de disposições⁸¹. A este respeito, no *De Caelo*, Aristóteles diz o seguinte:

⁷⁸ Cf. *As Partes dos Animais*, I.1, 640b34-641^a7; *Geração dos Animais*, II.1, 734b25-27.

⁷⁹ Com relação aos ossos e as veias ver: *As Partes dos Animais*, II.9, 654^a32-654b12.

⁸⁰ Cf. *Metafísica*, VII.10, 1035b23-25.

⁸¹ Discordamos de Sarah Waterlow, quando ela afirma: “Os elementos no contexto biológico, ou totalmente deixam de lado suas naturezas originais, ou são modificados de modo a se adequarem às necessidades do todo. Na primeira alternativa, eles não estão absolutamente presentes no organismo [...]”.

As debilidades, nos animais, são contra a natureza, como a velhice e o enfraquecimento. Pois, certamente, a constituição inteira dos animais está formada a partir de [elementos] tais que diferem de seus lugares próprios, pois nenhuma das partes ocupa o lugar que é próprio a ela mesma⁸².

Ao constituírem os animais, os elementos permanecem, sob a intervenção da forma do ser vivo, fora de seus lugares naturais. Assim, as disposições originais dos elementos são constrangidas, de modo que a tendência de voltarem a estas disposições originais explica as debilitações que os animais inevitavelmente sofrem, aumentando gradativamente no decorrer do tempo. O fato de que os elementos - cessada a intervenção externa que mantinha as suas propriedades essenciais desatualizadas no organismo - tendem a voltar a se comportarem segundo as suas respectivas naturezas, revela o caráter contingente da relação entre os elementos no seu estado primitivo e as propriedades adquiridas através da forma do organismo.

O caso do sangue, talvez, permite-nos esclarecer melhor esta questão. Para Aristóteles, o sangue (*haima*) se constitui por determinada mistura (*mikton*) de elementos, a qual se acrescenta calor (*thermotes*) por uma influência externa a esta mistura⁸³. O sangue, para cumprir a sua função no organismo, a saber, servir de alimento às partes do animal⁸⁴ ao estar distribuído pelo corpo, deve ser quente na

Na segunda alternativa, enquanto os elementos puderem, em certo sentido, estarem *lá*, os modos nos quais manifestam a sua presença são dedutíveis apenas de um conhecimento prévio do organismo e suas necessidades, e não vice-versa” (Sarah Waterlow, *Nature, Change and Agency in Aristotle’s Physics*, Oxford: Clarendon Press, 1982, p. 86). Para Waterlow, os elementos, ao constituírem os organismos vivos, perderiam as suas disposições essenciais. Mas, estas disposições são justamente o que explica a decadência ou a deterioração do animal.

⁸² Aristóteles, *De Caelo*, II.6, 288b14-18.

⁸³ Cf. Angioni L., *As Noções Aristotélicas de Substância e Essência*, Campinas, Ed. Unicamp, 2008, pp. 364-372; Frank A. Lewis, “Aristotle on the Relation between a Thing and its Matter”, in T. Scaltsas, D. Charles e M. L. Gill (eds.), *Unity, Identity and Explanation in Aristotle’s Metaphysics*. Oxford: Clarendon Press, 1994, pp. 262-267.

⁸⁴ Em *As Partes dos Animais*, II.3 (650^a34-650b4), Aristóteles afirma: “O sangue é o alimento último para os animais sanguíneos, e para os não sanguíneos o análogo ao sangue”.

medida em que vem a ser elaborado por um processo de cocção (*pepsis*). É justamente por meio deste processo de cocção que se acrescenta *extrinsecamente* a propriedade de ser quente a certa mistura de elementos materiais, que constituem o sangue. No entanto, tais elementos não deixam de preservar as suas disposições essenciais, de modo que o calor, necessário à função desempenhada pelo sangue, advém-lhes como uma propriedade accidental. De fato, os elementos materiais que compõe o sangue, quando separados do organismo, passam a reassumir as suas características próprias, de acordo com suas propriedades intrínsecas. Em uma passagem de *As Partes dos Animais*, Aristóteles diz:

O sangue é quente por influência externa e não em essência. O mesmo sucede com respeito ao sólido e ao líquido. Por isso, também, entre as partes que possuem tais qualidades na natureza, umas são quentes e líquidas, mas, ao serem separadas, se solidificam e parecem frias, como o sangue; outras são quentes e têm densidade, como a bÍlis, e ao separar-se do organismo que as contêm experimentam o contrário: se esfriam e se liquefazem. De fato, enquanto o sangue seca-se mais, a bÍlis amarela se faz líquida⁸⁵.

No organismo, o sangue exhibe a propriedade de ser quente e líquido. Mas, ao deixar de pertencer ao organismo, torna-se frio e sólido. Algo semelhante acontece com a bÍlis: na composição do ser vivo, é quente e densa. Porém, ao se separar, adquire propriedades contrárias, ou seja, se esfria e se liquefaz. Conforme Angioni⁸⁶, estas mudanças são explicadas pelo fato de os elementos, ao deixarem de constituir o ser vivo, voltarem a se comportar segundo as propriedades intrínsecas que os caracterizam. Podemos, então, chegar a seguinte conclusão: no que diz respeito à matéria apropriada

⁸⁵ Aristóteles, *As Partes dos Animais*, II.3, 649b28-33.

⁸⁶ Cf. Angioni L., *Aristóteles: Física I-II* (prefácio, introdução, tradução e comentários). Editora Unicamp, Campinas, 2009, p. 249.

do ser vivo, isto é, as partes homogêneas e as partes não homogêneas, a relação com a forma do organismo não exige a ocorrência de qualquer tipo de intervenção externa.

No entanto, poder-se-ia supor, como faz Angioni, que, além das partes homogêneas e das partes não homogêneas, no processo de geração do ser vivo estariam também incluídos, dentre os exemplos de matéria que não é separável de sua forma, o *katamenia* e o *sperma*⁸⁷. Mas, podemos objetar que, apesar de ambos apresentarem a característica de ser uma matéria homogênea ao organismo, parece não seguir daí que esta matéria não necessite de uma *intervenção externa* – ou extrínseca a ela enquanto considerada efetivamente como matéria do animal – para, digamos assim, ativar as propriedades relevantes que a tornam apta a executar a função que define o ente natural, pois a matéria fornecida pela fêmea necessita do movimento que a forma fornecida pelo macho imprime a ela, para que ocorram os processos que resultam na concepção orgânica⁸⁸. Assim, embora estejam já disponíveis na matéria seminal as propriedades relevantes à função ou às funções que definem o animal, no processo de geração do organismo, a matéria seminal, *por si mesma*, não é capaz de desencadear os processos que determinam a constituição do ser vivo.

Entretanto, é possível encontrar pelo menos duas respostas para tal objeção: (i) de acordo com uma passagem do *De Anima* (415^a26 e ss.), Aristóteles parece considerar que o movimento de geração ou de reprodução de novos indivíduos de uma mesma espécie é tido como interno àquela espécie – de modo que, no que se refere à espécie, o esperma e o sangue menstrual, envolvidos no movimento de geração, seriam dois casos de matéria não separável de sua forma (a forma específica), apesar de um processo singular ser externo ao indivíduo que está para nascer. (ii) Os movimentos que o

⁸⁷ Cf. Angioni, L., Op. Cit., p. 249.

⁸⁸ *Geração dos Animais*, 716^a5-8, 730^a26-30.

embrião adquire após o esperma do macho fecundar a matéria menstrual da fêmea passariam a ser internos a ela.

Contudo, podemos contrapor à resposta (i) a citação que Lewis faz da *Metafísica* em seu artigo *Aristotle on the Relation between a Thing and its Matter* (1994):

O sêmen não é ainda em potência um ser humano, pois necessita adicionalmente sofrer uma alteração em algum outro meio. Mas quando, devido ao seu próprio princípio gerador chegou a reunir os atributos necessários, neste estado é então um ser humano em potência, ao passo que no estado anterior necessitava de um outro princípio; tal como a terra não é ainda potencialmente uma estátua, porque precisa sofrer uma mudança antes de tornar-se bronze⁸⁹.

Deste modo, mesmo que Aristóteles considere o movimento de geração ou reprodução de novos indivíduos de uma mesma espécie interno a essa espécie, porém externo ao indivíduo que está para nascer, o sêmen relativamente ao processo de geração como um todo, e não considerado em si mesmo, é o que parece estar incluído na condição “ser interno”, pois o sêmen, em si mesmo, nem sequer é ainda em potência um ser humano. Tal como a terra precisa sofrer uma mudança antes de tornar-se bronze para ser considerada estátua em potência, o sêmen também. No entanto, o sêmen, após sofrer as mudanças necessárias que o credencia a ser designado “ser humano em potência”, deixa de ser efetivamente sêmen para constituir aquilo que resulta da fecundação, do mesmo modo que a terra ao constituir o bronze deixa de ser efetivamente terra, tornando-se estátua em potência.

Por outro lado, com relação a resposta (ii), vejamos o que Lewis afirma no artigo citado:

⁸⁹ Aristóteles, *Metafísica*, IX.7, 1049^a14-18.

A forma ou a alma de um ser humano está envolvida na causa eficiente por meio do progenitor masculino, e a forma rege o processo pelo qual o feto é anteriormente formado no útero “a partir de fora”: é um princípio externo de mudança . Mas, especialmente em Phys. II.1, Aristóteles distingue um objeto natural de um artefato pelo motivo de que o primeiro tem uma *natureza* ou *princípio* interno de comportamento, ao passo que o princípio de comportamento de um artefato permanece exterior a ele. Assim, a prole deve internalizar o seu princípio de comportamento, e isso ela faz com a formação do coração, a partir do qual a posterior "colocação em ordem" [...] do corpo animal é derivada⁹⁰.

Segundo Lewis, o princípio interno de mudança que caracteriza o feto enquanto ser natural é uma decorrência da formação do coração, o qual permite, através do movimento de pulsação, a formação das outras partes orgânicas. Sendo assim, o princípio interno de mudança que caracteriza o animal enquanto ser natural seria coextensivo à existência de partes homogêneas e não homogêneas⁹¹. De qualquer modo, o que resulta da fecundação já não é mais nem esperma, nem sangue menstrual, considerados em si mesmos. Por estas razões, preferimos atribuir o título de matéria apropriada, cuja forma correspondente não é separável do ente natural, somente às partes homogêneas e às partes não homogêneas. Talvez, devêssemos incluir, também, aquilo que imediatamente decorre da fecundação, mas pensamos que não há nada explícito quanto a este ponto.

⁹⁰ Frank. A. Lewis, “Aristotle on the Relation between a Thing and its Matter”, in T. Scaltsas, D. Charles e M. L. Gill (eds.), *Unity, Identity and Explanation in Aristotle's Metaphysics*, Oxford: Clarendon Press, 1994, pp. 263-264.

⁹¹ De fato, em *Geração dos Animais*, II.1, 734b27-8, Aristóteles declara: “As partes homogêneas se formam ao mesmo tempo que as partes instrumentais”. Sendo as partes instrumentais o mesmo que as partes não homogêneas.

As partes homogêneas e as partes não homogêneas, correspondendo, portanto, à matéria apropriada, apresentam em si mesmas, as propriedades requisitadas pelo organismo. Entre ossos, carne, olhos, mãos etc. e a forma do animal há uma relação necessária e de interdependência. Neste caso, “a matéria já se encontra disponível em vista da função”. Por outro lado, no que diz respeito aos elementos como matéria subjacente ao organismo, é exigida na relação com o ser vivo uma intervenção externa, na qual eles deixam de apresentar, em efetividade, as propriedades que lhes são essenciais, mas que independem do organismo, para apresentarem as propriedades relevantes à forma do animal. Entre os elementos, considerados em si mesmos, e o organismo como um todo se estabelece uma relação de contingência. Aqui, a matéria não está disposta, de imediato, a determinada forma⁹².

Parece haver em Aristóteles, portanto, duas concepções de matéria: (i) a matéria apropriada e (ii) a matéria subjacente⁹³. Deste modo, mantêm-se, sem risco de contradição, a idéia da matéria como princípio do devir, tal como formulada no Livro I

⁹² Angioni pondera que se só houvesse casos nos quais a matéria já se encontraria disposta em vista de sua forma, “no âmbito dos seres vivos, essa pressuposição levaria, em última instância, a certo tipo de *hilozoísmo*: a matéria do ser vivo já seria qualitativamente homogênea àquilo de que é matéria”. Mas, como ele observa, atribuir a Aristóteles certa concepção *hilozoísta* não se sustenta, pois, como acabamos de ver, entre os elementos e o organismo como um todo se estabelece uma relação de contingência. Por conseguinte, os elementos (constituente material basilar dos seres vivos) não apresentam uma tendência *inata* à vida. Cf. Angioni, L., *Aristóteles: Física I-II*, Editora Unicamp, Campinas, 2009, p. 248.

⁹³Cf. Angioni, L., “A Noção Aristotélica de Matéria”, *Cad. Hist. Ci.*, Campinas, Série 3, v. 17, n.1, p. 81. Não concordamos com a posição de L. A. Kosman, pois em seu artigo *Animals and other beings in Aristotle*, ele sustenta que entre os níveis de composição material dos organismos há apenas uma única concepção de matéria: “uma análise material dos [órgãos que compõem o corpo do animal] revelará as partes uniformes que compõem os vários órgãos e, finalmente, os elementos que compõem as partes uniformes. [...] Em cada um desses casos, a relação da matéria àquilo do qual é a matéria será a mesma que a do corpo de um animal para o animal [...] A relação entre um animal e seu corpo é, portanto, reproduzida em todos os estágios de uma iterativa análise material com respeito aos elementos que compõem um animal. Em nenhum momento encontramos a distinção da matéria em dois seres, um com uma natureza outra que aquela exibida por aquilo do qual é a matéria [...], pois, em todos os estágios, o ser dos órgãos e dos seus elementos constituintes é, do mesmo modo, naturalmente devotado a sua instrumentalidade tética”. (Cf. Kosman, L. A., “Animals and other beings in Aristotle”, in A. Gotthelf e J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987, pp. 388-389). Kosman defende a idéia de que entre todos os níveis de composição material que constituem o organismo se estabelece um mesmo tipo de relação, como se os elementos relativamente às partes homogêneas, às partes não homogêneas, e ao organismo com um todo envolvesse um nexo necessário e de caráter teleológico. Mas, parece que ele não leva em conta o fato de que os elementos independem da existência do organismo e que, após a morte do animal, várias de suas partes se putrefazem em função das propriedades essenciais dos elementos, as quais, estrangidas pela forma do ser vivo, permaneciam em estado latente.

da *Física*, na medida em que é concebida enquanto natureza subjacente; mesmo que esta concepção de matéria não se coadune com a idéia de que, na relação entre matéria e forma de um ente natural, deva existir um nexo de tipo teleológico. É no que diz respeito à relação entre a matéria concebida como matéria *apropriada* e a forma dos entes naturais que se estabelece um nexo de tipo teleológico, visto que, neste caso, matéria e forma se inter-relacionam, de modo que a matéria já está predisposta à função⁹⁴.

1.4 As causas naturais.

No início do Livro I da *Física*, Aristóteles determina as condições do conhecimento científico: “julgamos compreender cada coisa quando reconhecemos suas causas primeiras e seus princípios”⁹⁵. É condição para o conhecimento sabermos a respeito dos princípios e das causas. Nas seções anteriores demos ênfase à teoria da matéria e forma enquanto princípios naturais. Agora, voltemos à atenção para o exame destes princípios, na medida em que eles explicam as causas pelas quais os entes naturais vêm a ser constituídos na natureza.

A definição de natureza enquanto princípio interno de movimento apresenta dois sentidos: o primeiro é o princípio material, que consiste nas interações das propriedades elementares da matéria consoante uma necessidade absoluta, e o segundo é o princípio formal, que regula as interações elementares da matéria em vista de um acabamento. Ao regular os movimentos necessários da matéria elementar, a fim de estabelecer a

⁹⁴ É preciso atentar para o contexto em que Aristóteles afirma que a matéria já se encontra disponível em vista da função em *Física* II (194b8). Neste contexto, ele está preocupado em mostrar o contraste que há entre os processos de constituição dos entes naturais e os processos de constituição dos produtos técnicos. É com relação à matéria apropriada e sua forma que podemos constatar este contraste: enquanto que na técnica é preciso que haja a intervenção do artesão para que a matéria apresente as propriedades determinadas pela forma, na natureza, a matéria por si própria apresenta estas propriedades.

⁹⁵ Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 184^a12-14.

organização estrutural requisitada pelo organismo, capacitando-o ao exercício de determinadas funções, a forma - enquanto causa do ente natural - funciona como o princípio interno de movimento. O movimento que caracteriza o ente natural comporta, portanto, uma inter-relação de *causas*, envolvendo matéria e forma.

Aristóteles delimita quatro tipos ou classes de causas (*aitiai*) naturais: (i) o item imanente a partir de que algo vem a ser (*to ex hou gignetai ti enyparchontos* (194b26)) ou aquilo de que procede ou de que se constitui (*to ex hou* (195^a19)); (ii) o *logos* (194b26) ou aquilo que o ser é (*to ti ên einai* (195^a20)); (iii) aquilo de onde procede o início do movimento ou mudança (*hothen hê arché tês kinêseôs* (195^a23-24)) ou aquilo que moveu (*to kinêsan* (198^a24)); (iv) aquilo em vista de quê (*to hou heneka* (194b33)) ou o fim/acabamento (*to telos* (195^a23-24)). No início do capítulo 3 de *Física II*, Aristóteles faz menção às quatro causas da seguinte maneira:

De um modo, denomina-se “causa” o item imanente de que algo provém, por exemplo, o bronze da estátua e a prata da taça, bem como os gêneros dessas coisas; de outro modo, denomina-se “causa” a forma e o modelo, e isso é a definição do “aquilo que o ser é” e seus gêneros (por exemplo: da oitava, o “dois para um” e, em geral, a relação numérica), bem como as partes contidas na definição. Além disso, denomina-se “causa” aquilo de onde provém o começo primeiro da mudança ou do repouso, por exemplo, é causa aquele que deliberou, assim como o pai é causa da criança e, em geral, o produtor é causa do produzido e aquilo que efetua a mudança é causa daquilo que se muda. Além disso, denomina-se “causa” como o fim, ou seja, *aquilo em vista de quê*, por exemplo, do caminhar, a saúde; de fato, por que caminha? Dizemos “a fim de que tenha saúde” e, assim dizendo, julgamos ter dado a causa⁹⁶.

⁹⁶ Aristóteles, *Física I-II*, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 194b23-35.

Estes quatro tipos ou classes de causas naturais receberam dos comentadores antigos uma nomenclatura que se estabeleceu no vocabulário filosófico. Respectivamente aos itens elencados acima, a terminologia que se consolidou é a seguinte: (i) causa material (*hylikon aition*); (ii) causa formal (*eidikos aition*); (iii) causa eficiente (*poiêtikon aition*); (iv) causa final (*telikon aition*). Para facilitar a exposição, adotaremos esta terminologia, embora Aristóteles nunca a tenha utilizado.

O caso paradigmático de causa material é a matéria dos artefatos. Aquilo a partir de que o serrote vem a ser é, por exemplo, o ferro. Assim, o ferro corresponde à causa material do serrote. Esta causa permite explicar por que o serrote é pesado. Se alguém pergunta: por que o serrote é pesado? Pode-se responder por que é constituído de ferro, de modo que a propriedade “ser pesado” é explicada pela causa material. Quanto aos organismos vivos, a causa material permite explicar, por exemplo, por que o esôfago tem a propriedade de se dilatar. O esôfago tem a propriedade de se dilatar por ser carnoso e, portanto, mole e flexível⁹⁷. O fato de o esôfago ser carnoso é a causa material da capacidade de dilatar-se.

A causa formal refere-se aquilo que permite dizer o que algo é. Trata-se daquilo que faz com que algo seja aquilo que é e não outra coisa, em outros termos, trata-se da essência de determinada entidade. Por exemplo, a causa formal do animal é certa disposição, ordem ou arranjo material (carne, ossos, coração, olhos, ouvidos etc.) de modo a proporcionar sensação⁹⁸. A causa formal explica por que o animal possui a propriedade da sensação devido a certo arranjo complexo de propriedades requisitadas por aquilo que faz do organismo o que ele é, ou seja, a sua essência (*ousia*).

⁹⁷ Cf. *As Partes dos Animais*, III.3, 664^a32-35.

⁹⁸ Em uma passagem de *As Partes dos Animais*, Aristóteles diz: “definimos o animal pelo fato de ter sentidos” (653b22); em outra passagem do mesmo livro: “O animal se define por sua faculdade sensitiva (666^a34).

A causa eficiente diz respeito àquilo a partir do qual ocorre um movimento. Esta causa pode se aplicar a um movimento particular, mas a noção aristotélica “daquilo de onde provém o começo primeiro da mudança” geralmente abrange uma série de movimentos coordenados que se reporta a uma origem comum. O caso da geração do animal fornece um exemplo. O esperma do macho, ao fecundar a matéria menstrual da fêmea, desencadeia uma série de movimentos, conduzindo ao desenvolvimento de um novo indivíduo⁹⁹. Neste sentido, a causa eficiente explica a propriedade de a prole vir a ser reproduzida através dos movimentos que o sêmen masculino imprime ao fluido menstrual no ato da concepção, provocando, com isto, a formação do embrião.

Por último, a causa final reporta-se àquilo em vista de quê ou o fim para o qual algo vem a ser. Ela explica, por exemplo, por que a forma dos organismos determina as condições necessárias para que o animal adquira a faculdade que o torna apto à sensação: os animais possuem sensação a fim de proteger-se de predadores, de conseguir alimentos, de evitar a dor e procurar o prazer etc.¹⁰⁰

A noção de *telos* (fim) comporta ao menos dois sentidos: (i) o escopo de uma ação ou da constituição seja de um produto técnico, seja de um ente natural, por meio do qual se determinam condições necessárias a sua realização; (ii) o acabamento em função do qual algo é completamente determinado, de modo que nada mais é preciso ser acrescentado¹⁰¹. Considerando o exemplo anterior, o *telos* do animal refere-se (i) ao escopo pelo qual as partes orgânicas vêm a ser determinadas, e (ii) o organismo

⁹⁹ Cf. *Geração dos Animais* II.1, 734b7-12; *Geração dos Animais*, II.3, 737^a20-24.

¹⁰⁰ A função que caracteriza os animais, isto é, a sensação, envolve as funções nutritivas e reprodutivas, as quais as plantas estão restritas. Há, em Aristóteles, níveis gradativos de funções vitais, de modo que a função mais básica está contida na função mais complexa. Em uma passagem do *De Anima*, Aristóteles afirma: “Dentre as capacidades da alma [...], em alguns viventes ocorrem todas elas [...]; não obstante, em outros, ocorrem apenas algumas delas e, por sua vez, em alguns, apenas uma única. E mencionamos como capacidade a nutritiva, a sensitiva, a desiderativa, a locomotiva e a dianoética. Ora, às plantas, ocorre apenas a nutritiva, ao passo, que, aos demais viventes, ocorre não só esta como também a sensitiva”.

¹⁰¹ Para uma análise dos tipos de causalidade final ver: W. Kullmann, “Different Conceptions of the Final Cause in Aristotle” in A. Gotthelf (ed.), *Aristotle on Nature and Living Things*. Pittsburgh, Bristol: Mathesis publications, 1985, pp. 169-75; e M. R. Johnson, *Aristotle on Teleology*, Oxford: Oxford University Press, 2005, pp. 64-80.

plenamente desenvolvido. Assim, o organismo como um todo pode ser considerado, sob aspectos distintos, como (i) escopo e (ii) acabamento. No caso da técnica, uma estátua, por exemplo, sob um aspecto, apresenta-se como algo a ser produzido e, sob outro aspecto, como acabamento, na medida em que é confeccionada. Estes dois aspectos referem-se, num caso, a meta a ser atingida pelo escultor, isto é, a produção da estátua e, noutro, ao resultado final desta produção. Neste sentido, o fim entendido como meta parece, então, atribuir certo tipo de psicologização à teleologia na natureza, pois é como se, de algum modo, a natureza *concebesse* o escopo a ser alcançado através do processo pelo qual o ente natural vem a ser gerado. Contudo, Aristóteles declara:

É absurdo julgar que não há vir a ser em vista de algo quando não se percebe que aquilo que move tenha deliberado¹⁰²

Para Aristóteles, a caracterização dos processos naturais de tipo teleológico não supõe a idéia de uma psicologização da natureza ou de certo antropocentrismo, pois não é preciso supor que haja deliberação envolvida na natureza, mesmo nela estando presente o “em vista de quê”. Se há, entre os entes naturais, uma meta a ser atingida, ela não envolve qualquer tipo de conscientização ou discernimento, tal como ocorre na produção técnica¹⁰³.

No século XX, houve muitos esforços no sentido de compatibilizar explicações teleológicas e explicações material-reducionistas¹⁰⁴. Por exemplo, segundo uma explicação teleológica, pode-se dizer que a andorinha constrói o seu ninho em vista da

¹⁰² Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 199b26-7.

¹⁰³ Sobre este tema ver: D. Furley, “The Rainfall Example in Physics II 8”, in A. Gotthelf (ed.), *Aristotle on Nature and Living Things*. Pittsburgh, Brsitol: Mathesis publications, 1985, pp. 177-82; e D. Sedley, “Is Aristotle’s teleology anthropocentric?”, *Phronesis* 36, 1991. 179-96.

¹⁰⁴ Ver, por exemplo: Charles Taylor, “The Explanation of Purposive Behavior”, in *Explanation in the Behavioral Sciences*, ed. R. Borger and F. Cioffi, Cambridge University Press, 1970; Hilary Putnam, “Philosophy and Our Mental Life”, in *Philosophical Papers, Volume 2: Mind, Language and Reality*, Cambridge University Press, 1975.

proteção ou que a aranha tece a sua teia a fim de garantir o seu alimento. Mas, de acordo com uma visão *compatibilista*, que assume uma conciliação entre explicações teleológicas e materialistas, as explicações de caráter teleológico poderiam ser reformuladas, levando-se em conta apenas os aspectos estritamente materiais. Desta forma, o comportamento e a atividade ordenada da andorinha ou da aranha poderiam se restringir a explicações em termos neurofisiológicos, de herança genética, ou seja, explicações que recorrem exclusivamente às propriedades materiais envolvidas no processo. No entanto, cumpre notar que Aristóteles não admitiria um compatibilismo¹⁰⁵ como este.

Aristóteles afirma que “há várias causas para uma mesma coisa” (*Física*, II.3, 195^a4-5)¹⁰⁶. Esta afirmação dá margem a duas interpretações possíveis, mas nenhuma delas é compatível com certo compatibilismo envolvendo as explicações causais. Por

¹⁰⁵ Martha Nussbaum parece atribuir à Aristóteles certa concepção compatibilista (Cf. M. C. Nussbaum, “Aristotle on Teleological Explanation”, in *Aristotle’s De Motu Animalium*, Princeton: Princeton University Press, 1978, pp. 59-106). Sheldon Cohen assim sintetiza o argumento de M. Nussbaum como representante de uma escola de interpretação, que defende o que ele denomina de tese reducionista (*reductionist thesis*): “Calor e frio são capazes de explicar a produção do embrião, mas a explicação seria supérflua... A partir de muitos pontos de vista práticos, a explicação teleológica é preferível, mas se soubéssemos o suficiente acerca dos detalhes, e tivéssemos tempo e interesse, a explicação química poderia explicar tudo” (Cf. S. Cohen, *Aristotle on Nature and Incomplete Substance*, Cambridge University Press, 1996, p. 140). Para Nussbaum, Aristóteles teria concedido uma primazia às explicações teleológicas sobretudo pelo caráter eminentemente heurístico que elas apresentam, mas, relativamente a um mesmo fato ou fenômeno, poder-se-ia, também, valer-se de explicações que levam em consideração unicamente as propriedades elementares da matéria. Porém, como John M. Cooper observou: “Por mais que alguns estágios particulares, na formação de um ser vivo, poderem ser materialmente necessitados, o produto final, o ser vivo acabado, nunca é o resultado de tais necessitações” (Cf. John M. Cooper, “Hypothetical Necessity”, in A. Gotthelf (ed.), *Aristotle on Nature and Living Things*, Mathesis Publications, Pittsburgh, 1986, p. 161). Embora algumas particularidades materiais possam explicar a presença ou ausência, no animal, de certas estruturas, como, por exemplo, a epiglote (Cf. James G. Lennox, “Material and formal natures in Aristotle’s *Partibus Animalium*”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology: Studies in the Origins of Life Science*, Cambridge University Press, 2001, pp. 197-8), as propriedades e movimentos absolutamente necessários da matéria não dão conta de explicar a complexa organização do ser vivo como um todo.

¹⁰⁶ Apesar de, no que se refere a alguns fatos, haver ausência de alguma das quatro causas, em princípio, pode-se identificar, para uma mesma coisa, uma causa correspondente a cada um dos quatro tipos. Quanto aos casos em que pode faltar uma ou mais das quatro causas, podemos citar, por exemplo, o caso do eclipse. Em *Metafísica*, VIII.4, 1044b10-16, Aristóteles diz: “Qual é a causa de um eclipse? Qual é a sua matéria? Não possui nenhuma. É a lua que sofre o eclipse. Qual é a causa motriz que extingue a luz? A Terra. Provavelmente não há causa final. A causa formal é a fórmula, o que é obscuro, a não ser que inclua a causa eficiente. Por exemplo, o que é um eclipse? Uma privação de luz – e se acrescentarmos “causada pela interferência da Terra”, esta é a definição que inclui a causa eficiente”. Por si só, o eclipse não comporta causa material e nem causa final. Este fato é explicado principalmente pela causa eficiente, através da qual é possível fazer um relato da causa formal.

um lado, se Aristóteles diz que há várias causas para determinado sujeito X, o qual comporta certas características ou propriedades, ele pretende dizer que, para cada causa, atribui-se uma característica ou propriedade distinta em relação a um mesmo sujeito X.

Consideremos, por exemplo, o caso do esôfago, mencionado acima. Como vimos, por meio da causa material, é possível explicar por que o esôfago apresenta a propriedade de se dilatar. No entanto, através da causa final, é possível explicar outra propriedade que o esôfago exibe, a saber, ser capaz de conduzir o alimento da boca até o estômago. Por ser carnoso (característica material) e, portanto, mole e flexível, o esôfago possui a propriedade de se dilatar. Agora, por funcionar como uma espécie de conduto envolvido no processo de nutrição (característica formal-final), nos animais que apresentam pescoço, o esôfago possui a propriedade de conduzir o alimento da boca até o estômago¹⁰⁷. Poderíamos reformular o argumento através de perguntas e respostas. (i) Causa material: por que o esôfago dilata-se? Porque é carnoso. (ii) Causa final: por que o esôfago conduz o alimento da boca até o estômago? Porque ele serve como uma espécie de conduto, envolvido no processo nutritivo de certos animais.

Por outro lado, se, com a afirmação: “há várias causas para uma mesma coisa”, Aristóteles se refere não a um mesmo sujeito, o qual comporta certas propriedades, mas a diversas causas, pelas quais se atribui um mesmo efeito a determinado sujeito, ele pretende dizer que uma única propriedade admite explicações distintas. Para esclarecer esta possível interpretação, voltemos ao exemplo do esôfago.

A causa material explica por que o esôfago apresenta a propriedade de se dilatar. O esôfago dilata-se por ser carnoso e, portanto, mole e flexível. No entanto, esta mesma propriedade pode ser explicada por outro tipo de causa, a saber, a causa final. Se indagarmos: por que, afinal, o esôfago é mole e flexível? Respondemos: é mole e

¹⁰⁷ Cf. *As Partes dos Animais*, III.3, 664^a21-23.

flexível a fim de dilatar-se, permitindo o alimento ser conduzido da boca até o estômago. Deste modo, ambas, a causa material e a causa final, explicam a propriedade que o esôfago tem de dilatar-se. Enquanto a causa material explica esta propriedade pelo simples fato de o esôfago ser carnosos, sem mais especificações, a causa final, pelo fato de ser carnosos adicionado a uma cláusula: “a fim de que permita a passagem do alimento da boca até o estômago”.

Apesar de a causa material e a causa final serem capazes de explicar um mesmo efeito ou uma mesma propriedade atribuída a determinado sujeito, isso não significa que haja, em Aristóteles, uma espécie de compatibilismo entre as explicações causais, de modo que uma e outra causa, sob aspectos distintos, conduzisse, em última instância, a descrições igualmente satisfatórias do ponto de vista explanatório. A explicação pela causa material é de certo modo restrita. Numa descrição explanatória mais adequada, a explicação pela causa material subordina-se à explicação pela causa formal-final: o esôfago dilata-se por ser carnosos, mas é carnosos porque, ao dilatar-se, permite a passagem do alimento da boca até o estômago.

Ainda com relação às causas naturais, em *Física* II.7 (198^a22-24), Aristóteles afirma que a causa formal, a causa eficiente e a causa final, muitas vezes, convergem para uma coisa só. Em certos contextos, é possível atribuir a uma mesma coisa estas três causas. No entanto, pensamos que Aristóteles não pretende, com isto, sustentar a idéia de que haja uma redução entre elas.

Por exemplo, em *As Partes dos Animais*, Aristóteles afirma que a alma (*psuché*), isto é, a forma do corpo natural que em potência possui vida¹⁰⁸, apresenta-se como causa formal, causa eficiente e causa final:

¹⁰⁸ Cf. *De Anima*, II.1, 412^a19-21.

Compete ao estudioso da natureza afirmar e conhecer a respeito da alma [...], e também lhe compete conhecer o que é a alma [...] e os concomitantes que lhe sucedem segundo a sua essência deste tipo – principalmente por que a natureza se diz de dois modos, uma como matéria e a outra como essência. E esta natureza [a alma] é também como movente e como acabamento.¹⁰⁹

A alma atua (i) como causa formal, na medida em que determina como necessária certa conformação material, capacitando o organismo vivo ao exercício de algumas funções, através das quais o definimos; (ii) como causa final, na medida em que administra o arranjo dos movimentos que engendram essa conformação material, permitindo ao organismo nutrir-se, reproduzir-se etc.; e, enfim, (iii) como causa eficiente, na medida em que promove os movimentos pelos quais o ser vivo vêm a ser gerado e vêm a se desenvolver. Assim, relativamente ao ser vivo, a alma funciona como causa formal, final e eficiente. Mas, não é, estritamente, a mesma coisa que recebe a designação destas três causas.

No que concerne à reprodução intra-específica, a forma do progenitor é idêntica à da prole¹¹⁰. Neste caso, a causa formal, correspondendo ao “aquilo que é” (*to ti éinai; to ti esti*) de determinada entidade, é a mesma tanto para aquele que gera, quanto para aquele que é gerado. No entanto, a causa eficiente é distinta: com relação ao progenitor, aquilo de que provém o movimento é a forma do indivíduo que o gerou; com relação à prole, a forma do progenitor, e assim sucessivamente. Por outro lado, a causa final, ou seja, aquilo em vista de quê é a forma do indivíduo gerado e não a forma do progenitor. Deste modo, quando Aristóteles diz que a causa formal, a causa eficiente

¹⁰⁹ Aristóteles, *As Partes dos Animais*, – Livro I (trad. Lucas Angioni), Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 641a22-27.

¹¹⁰ No caso de uma reprodução híbrida, quando ocorre, por exemplo, o cruzamento entre uma égua e um jumento, a forma do progenitor não é idêntica à da prole, mas semelhante. Cf. *Metafísica*, VII.8, 1033b30-33.

e a causa final, muitas vezes, convergem para uma coisa só, trata-se de algo especificamente (*eidei*) único, porém não particularmente.

1.5 O acaso e o espontâneo.

A definição de natureza como princípio interno de mudança estabelece uma inter-relação causal entre matéria e forma. Os processos naturais envolvem uma causalidade de tipo teleológica. A forma, assumida como *telos*, administra uma articulação entre causas, na qual é necessariamente requisitado certo arranjo estrutural de propriedades, a partir dos componentes materiais que constituem os entes naturais. No entanto, há casos nos quais a relação entre causas não acontece através de uma determinação teleológica, mas por uma mera conjunção de fatores concomitantes. Para Aristóteles, quando isto ocorre, é por que algo veio a ser por acaso ou por espontaneidade. Deste modo, o acaso (*tychê*) e o espontâneo (*automaton*) representam instâncias em relação às quais é possível estabelecer um contraste com os fatos que são conforme a natureza (*kata physin*). Como veremos nesta seção, este contraste permitirá delimitar, ainda mais, o *hilemorfismo* como um padrão de racionalidade pelo qual se pauta a investigação natural em Aristóteles.

A diferença entre o acaso e o espontâneo é a seguinte: o espontâneo é uma noção mais ampla, contendo os casos que se diz ocorrerem por acaso¹¹¹, isto é, os eventos que se restringem ao domínio da ação humana, praticados por aqueles que são capazes de deliberar e agir através de discernimento. Neste sentido, as séries de eventos nas quais estão envolvidos, exclusivamente, os seres inanimados, os animais incondicionalmente privados de raciocínio e as crianças ficam excluídos da categoria mais específica de

¹¹¹ Cf. *Física*, II.6, 197^a36-7.

coisas envolvidas em eventos casuais¹¹², pois a eles não compete a escolha de uma ação racional, a qual é previamente determinada pelo exame das condições possíveis a sua realização.

Por exemplo, um homem vai ao mercado com o objetivo de comprar alimento. Mas, ao chegar ao recinto, encontra um de seus devedores. Se soubesse, de antemão, que o devedor estaria no mercado, ele poderia ter ido com dois objetivos: o de comprar alimento e o de cobrar o ressarcimento da dívida. Acontece que o credor não foi até lá com vistas a encontrar o devedor¹¹³. No entanto, se um observador ignorasse a intenção prévia do credor, ele poderia facilmente concluir que o sujeito foi até ao mercado justamente para receber o que lhe é devido. Porém, esta conclusão seria falsa. A decisão do homem de ir ao mercado teve como causa *interna* a sua deliberação, a saber, o objetivo de comprar alimento, mas, ao encontrar, por acaso, o devedor, acrescentou-se uma causa *externa*, concomitante à primeira, a saber, obter a sua indenização. Deste modo, os eventos que sucedem por acaso apresentam as seguintes características: (i) poderiam ter ocorridos em vista de algo, mas, de fato, (ii) não ocorreram; (iii) procedem de causas externamente relacionadas entre si.

Estas mesmas características atribuem-se aos eventos espontâneos, mas com relação aos eventos nos quais estão envolvidos (i) ações praticadas por seres humanos através de escolha por um exame preliminar, e (ii) ações que poderiam ser produzidas por meio de ponderação ou discernimento prévio, mas não foram, são considerados como eventos mais adequados ao domínio específico dos processos denominados casuais. Como já fora indicado, a esfera da qual fazem parte os fatos que ocorrem por espontaneidade é abrangente, envolvendo os seres inanimados e os seres vivos de um modo geral. A título de exemplo, consideremos o caso da geração espontânea.

¹¹² Cf. *Física*, II.6, 197b6-7.

¹¹³ Cf. *Física*, II.5, 196b33-6.

A geração espontânea corresponde a um processo no qual uma série de fatores meramente materiais, sem a intervenção prévia de uma forma “buscando” auto gerar-se, são responsáveis pela emergência de um ser vivo.

Todos os [animais] que se formam deste modo [por geração espontânea], tanto na terra como na água, geram-se aparentemente em meio a um processo de putrefação e mescla de água de chuva. [...] Não se gera nada da putrefação, mas da cocção. A putrefação e o podre são um resíduo da cocção.¹¹⁴

É possível inferir desta passagem da *Geração dos Animais*, que a ocorrência da geração espontânea depende, ao menos, da conjunção de três fatores: (i) matéria em putrefação, (ii) água de chuva, (iii) certa intensidade de calor capaz de desencadear o processo de cocção. Alguns dos fatores elencados acima não estão manifestos na passagem em questão, porém, estão subentendidos. Os textos de Aristóteles, por serem bastante sintéticos e lacunares, exigem do leitor um olhar analítico e criterioso. No trecho citado, Aristóteles diz que os animais formados por geração espontânea geram-se em meio a um processo de putrefação e mescla de água de chuva. Parece não haver dúvidas quanto ao item (ii), isto é, água de chuva. Já a condição (i), matéria em putrefação, pode ser inferida do simples fato de que o processo de putrefação não ocorre na ausência de matéria. Por outro lado, quando Aristóteles diz: “não se gera nada da putrefação, mas da cocção”, deduz-se o item (iii), isto é, certa concentração de calor capaz de desencadear o processo de cocção, visto que, para que haja cocção, é necessária certa intensidade de calor.

A matéria em putrefação, com determinadas propriedades, sob o efeito de uma causa externa, ou seja, do calor solar ou de certa concentração de calor ambiente, passa

¹¹⁴ Aristóteles, *Geração dos Animais*, III.11, 762^a10-12.

a adquirir uma propriedade x , por meio do processo de cocção. Por outro lado, a matéria em putrefação, sob a ação de outra causa externa, ou seja, da água da chuva, vem a contrair a propriedade y , através do sopro vital (*pneuma*) contido na água¹¹⁵. Uma vez que as propriedades x e y são mescladas na matéria putrefata, inicia-se a formação de um novo ser vivo, a partir de um processo espontâneo.

Caracteriza-se por um processo espontâneo porque a alteração da matéria putrefata, que resulta na propriedade x , representa uma série causal *per se*, independentemente da alteração que resulta na propriedade y , à qual corresponde uma outra série causal. É por concomitância (*kata symbebekos*) que se estabelece o entrecruzamento destas duas séries causais, culminando na geração de organismos mais ou menos complexos, que podem ser certos tipos de plantas ou de animais, seja estes terrestres ou aquáticos, sanguíneos (ex. uma espécie de tainha (*kestreús*), alguns pertencentes à família das enguias (*énchelys*)¹¹⁶) ou não sanguíneos¹¹⁷ (ex. pulgas (*psýlla*), moscas (*myíá*) etc.¹¹⁸). Sendo assim, no processo de geração espontânea, a

¹¹⁵ É imprescindível à geração dos seres vivos, seja ela sexual ou espontânea, a presença do *pneuma*, no qual está encerrado o calor anímico. O *pneuma* (sopro vital, ar inato) é precisamente o que faz o sêmen fértil. Em *Geração dos Animais* (762^a19-20) Aristóteles diz: “Os animais e as plantas nascem na terra e na água porque na terra existe água, na água um sopro vital, e em todo este há calor anímico”. Pelo fato de a terra conter água e esta conter o *pneuma*, no qual está encerrado o calor anímico, Aristóteles diz que “de certo modo, tudo está pleno de alma” (762^a22). Porém, isto não significa que a terra e a água sejam dotadas de *psyché* sendo, portanto, seres animados. Se assim fosse, o *sperma* seria um ser vivo, pois ele também contém o *pneuma*. No entanto, o *sperma* não é um ser vivo, mas sim o que pode vir a gerá-lo. Ademais, em *De Anima* I.5, Aristóteles irá criticar certos autores por suporem que os elementos são dotados de alma: “Outros [...] afirmam que a alma se encontra misturada com a totalidade do Cosmos, de onde seguramente deduziu Tales que tudo está pleno de deuses. Mas esta afirmação encerra certas dificuldades: de fato, por que razão a alma não constitui um animal quando está no ar ou no fogo e, no entanto, a constitui quando está nos corpos mistos, apesar de que deve-se afirmar que é mais perfeita quando está naqueles? Caberia se perguntar, além disso, por que razão a alma que está no ar é melhor e mais imortal que a que se encontra nos animais. O absurdo e o paradoxo acompanham, de outro modo, a ambos membros da alternativa: pois qualificar de animal o fogo ou o ar é mais paradoxal e não qualificá-los de animais, havendo alma neles, é absurdo” (411^a7-16).

¹¹⁶ Cf. *Geração dos Animais*, III.11, 762b24-3.

¹¹⁷ A divisão dos animais estabelecida por Aristóteles entre sanguíneos (*énaíma*) e não sanguíneos (*ánaíma*) é a seguinte: animais sanguíneos: (1) o homem, (2) vivíparos sanguíneos, (3) outros mamíferos, incluindo os cetáceos e os morcegos, (4) ovíparos: (4.1) quadrúpedes (répteis e anfíbios), (4.2) ápodos (serpentes), (4.3) aves e (4.4) peixes. Animais não sanguíneos: (1) insetos (incluindo os vermes), (2) testáceos (moluscos com concha), (3) crustáceos e (4) cefalópodes. Há, também, os organismos intermediários entre as plantas e os animais: (1) ascídios, (2) esponjas, (3) holotúrias (pepinos-do-mar), (4) actínias e (5) estrelas do mar.

¹¹⁸ Cf. *Geração dos Animais*, I.16, 721^a8.

constituição do organismo vivo não é teleologicamente determinada por uma forma, a qual preside as concatenações das séries causais sob uma relação de interdependência.

Ademais, a constituição de um organismo vivo através da geração espontânea não ocorre sempre, nem “no mais das vezes” (*hôs epi to poly*)¹¹⁹. O conjunto das circunstâncias sem as quais não há geração espontânea depende da combinação de certos fatores. Por exemplo, conforme sugere a passagem supracitada: (i) matéria em putrefação + (ii) água da chuva (contendo o *pneuma*) + (iii) determinada intensidade de calor. No entanto, a conjunção destes fatores se dá de um modo intermitente, pois, aqui, não está presente nenhum fator antecedente regulando esta conjunção como necessária a fim de realizar a geração de um organismo, como acontece nas gerações sexuadas, em que a forma do progenitor regula o processo¹²⁰. Deste modo, o processo de geração por espontaneidade poderia ter sido uma causa em vista do reproduzir-se (os seres formados a partir de geração espontânea não se reproduzem, mas são - dadas as condições favoráveis - continuamente produzidos), como acontece nos casos de geração sexuada, mas não foi o caso, pois não havia um princípio anterior determinando as devidas concatenações das séries causais responsáveis pela formação do ser vivo.

A geração espontânea, então, reúne todos os requisitos pelos quais Aristóteles formula uma definição geral para o acaso e o espontâneo:

¹¹⁹ Esta expressão refere-se aos eventos que sucedem com regularidade, mas que não deixam de comportar poucas exceções que fogem à regra.

¹²⁰ Em seu artigo *Aristotle's Theory of Spontaneous Generation*, James G. Lennox diz o seguinte: “A biogênese espontânea *está* fora do que ocorre sempre ou geralmente, apesar da *frequência* da produção espontânea. A explicação geral de Aristóteles sobre a espontaneidade é que, quando o resultado de um processo não foi o seu fim, não é provável que sempre ou geralmente é produzido da mesma maneira. Assim, enquanto muitas espécies de organismos são gerados espontaneamente com grande regularidade, elas não vieram ser sempre, ou geralmente devido à mesma causa” (Cf. James G. Lennox, “Teleology, Chance, and Aristotle’s Theory of Spontaneous Generation”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, p. 242). De acordo com Lennox, ao contrário de organismos formados por geração sexuada, certos organismos gerados espontaneamente não vêm a ser gerados sempre ou no mais das vezes por uma mesma causa, apesar de surgirem com grande frequência.

Ambos – o acaso e o espontâneo – são causas por concomitância, no domínio das coisas que não admitem vir a ser nem de maneira simples, nem no mais das vezes, e são causas daquilo que poderia vir a ser em vista de algo¹²¹.

As características gerais que definem o acaso e o espontâneo nos permitem estabelecer um contraste entre os eventos casuais e os eventos naturais.

O conjunto das séries causais que promovem a constituição de um ente natural, ao contrário de ocorrer por concomitância, determina-se “em si mesmo” (*kath' hauto*). Isto quer dizer que, por exemplo, a forma do organismo, em si mesma, é responsável por uma articulação coordenada de causas a partir das quais o ser vivo vem a ser em efetividade, não dependendo, para tanto, do entrecruzamento concomitante de causas extrinsecamente relacionadas entre si. Além do mais, os processos naturais pertencem ao domínio das coisas que sucedem no mais das vezes, isto é, que sucedem de um modo regular, e não de modo intermitente. Por fim, os entes naturais vêm a ser autenticamente em vista de algo, distintamente daquilo que procede do acaso ou da espontaneidade, que poderia vir a ser em vista de algo, mas que, de fato, não resultou em algo teleologicamente determinado¹²².

¹²¹ Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 197^a32-5.

¹²² Como J. Lennox observou, entre os séculos XVII e XX a teoria da geração espontânea foi, aos poucos, revelando ser falsa. Contudo, ele não deixou de notar certas semelhanças entre o conceito de espontaneidade em Aristóteles e a teoria biológica contemporânea. Ao assumir que a teoria da evolução por seleção natural é, em parte, explicação de adaptação funcional, Lennox conclui que, indiscutivelmente, as explicações da teoria da evolução são de caráter teleológicas, visto que explicações teleológicas permitem explicar por que uma população particular tende a possuir determinadas características. Sendo assim, o que não poderia ser explicado teleologicamente pela teoria da evolução é o infrequente, porém regular, aparecimento de mutações. De acordo com Lennox, estes “erros”, no programa genético, surgem ao acaso ou espontaneamente, de modo que atribuir a ocorrência de tais mutações ao acaso ou ao espontâneo resultaria em considerar que elas não podem ser representadas em termos de exigências adaptativas do organismo. A partir destas considerações, Lennox afirma: “Isto [...] é aristotélico em espírito. Ver as características que podem ser explicadas teleologicamente como a norma, e identificar a produção de semelhantes estruturas por mecanismos semelhantes, que não podem ser explicados teleologicamente como “aleatórios” ou “espontâneos”, é a essência de sua doutrina” (James G. Lennox, “Teleology, Chance, and Aristotle’s Theory of Spontaneous Generation”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, p. 243).

Outra distinção estabelecida entre os eventos naturais e os eventos espontâneos ou casuais é que estes são posteriores àqueles (cf. *Física*, II.6, 198^a9-10). Esta conclusão é inferida de uma premissa geral, assumida por Aristóteles, a qual assevera que os fatos cujas causas são por concomitância (*kata symbebekos*) vêm a ser posteriormente àquilo que é em si mesmo (*kath' hauto*) causa (cf. *Física*, II.6, 198^a8-9). Por conseguinte, dado que, por exemplo, a forma do ser vivo é em si mesma causa da compleição orgânica, os seres vivos gerados por natureza, segundo um processo teleológico, são anteriores àqueles gerados por espontaneidade, pois estes, como vimos, decorrem através de uma conjunção de causas concomitantes, não havendo um fator prévio pelo qual estas causas viessem a ser intrinsecamente coordenadas em vista de um fim. Assim, o organismo gerado por espontaneidade vem a se constituir de acordo com uma necessidade absoluta, ou *sem mais* (*ananke haplos*), isto é, pela simples confluência de causas concomitantes, de modo que, para Aristóteles, os processos teleológicos precedem aos processos nos quais está envolvido este tipo de necessidade.

Neste sentido, conforme Aristóteles afirma no final do capítulo 6 do livro II da *Física*: “ainda que o espontâneo fosse causa do céu, a inteligência¹²³ e a natureza necessariamente seriam causas anteriores de diversas outras coisas e o Todo” (198^a10-3)¹²⁴. A tese a que Aristóteles se refere neste trecho teria sido sustentada pela tradição atomista, que tem como maior expoente Demócrito. Para os atomistas, a organização inicial do cosmos procede a partir de processos espontâneos, nos quais certos átomos agregam-se ou não a outros em função de sua configuração, de sua dimensão¹²⁵.

Contrariamente a esta concepção, Aristóteles sustenta que, por serem regulares, as

¹²³ Com relação aos eventos casuais, os quais provêm através de agentes racionais, capazes de deliberação e discernimento.

¹²⁴ Em outra passagem, a saber, *Física* II.4 (196^a24-6), Aristóteles declara: “Há alguns que tomam o espontâneo como causa até mesmo deste céu e de todos os mundos: afirmam que se gerou pelo espontâneo o vórtice (isto é, o movimento discriminador) que estabeleceu o todo nesta ordem”. E em *As Partes dos Animais*, I.1, 641b21-3: “Alguns afirmam que cada um dos animais é e vem a ser por natureza, ao passo que o céu [...] teria se constituído de tal qualidade a partir do acaso e do espontâneo”.

¹²⁵ Cf. Pellegrin, P., *Aristote: Physique - II*, Éditions Nathan, Paris, 1993, p. 14, e pg. 37, nota 9.

causas *per se* devem ser anteriores às causas *per accidens*. Deste modo, mesmo que o céu (*ouranos*) fosse um resultado do espontâneo¹²⁶, como defendem os atomistas, ainda assim os processos nos quais a necessidade - proveniente das propriedades materiais - subordina-se a uma causalidade teleológica¹²⁷ antecede aos processos regidos exclusivamente por uma necessidade absoluta.

É bem possível que, por estas razões, Aristóteles não tenha confirmado a hipótese segundo a qual haveria, a partir de geração espontânea, uma origem comum a todos os animais. Esta hipótese é mencionada na seguinte passagem da *Geração dos Animais*:

No que diz respeito à geração dos homens e dos quadrúpedes, poder-se-ia supor, se é que alguma vez nasceram da terra como alguns afirmam¹²⁸, que nasciam de um destes dois modos: ou pela formação de uma larva, em um princípio, ou de ovos. [...] É evidente que se houvesse um princípio de geração para todos os animais, por lógica seria um destes dois [larva ou ovo].¹²⁹

De acordo com Aristóteles, se os animais fossem originados a partir de circunstâncias estritamente materiais, como alguns supõem¹³⁰, então eles necessariamente teriam de ser engendrados ou por meio (i) de larvas, ou por meio (ii) de ovos. No caso de procederem de larvas, obteriam o alimento para seu crescimento no

¹²⁶ O que, para Aristóteles não é verdade, pois em *As Partes dos Animais*, I.1(641b12-20), ele afirma: “Tal como a técnica está nos produtos fabricados, assim do mesmo modo nas próprias coisas se manifesta um outro princípio e uma causa de tal tipo, a qual apreendemos a partir do todo [...]. Por isso, é mais plausível que o céu tenha vindo a ser por uma causa de tal tipo – se é que veio a ser -, e que ele seja devido a uma causa de tal tipo mais do que o são os animais mortais; em todo caso, ao menos, o ordenado e o definido se manifestam muito mais nos entes celestes do que em volta de nós, ao passo que o “a cada vez de um modo diverso” e “como por acaso suceder” se manifestam mais entre os mortais”.

¹²⁷ Como veremos na última seção deste capítulo, trata-se da necessidade *ex hypotheseos*.

¹²⁸ Trata-se de uma antiga crença, mencionada, por exemplo, em Platão (*Político* 269b), e em Empédocles (*Diels*, 31B 62).

¹²⁹ Aristóteles, *Geração dos Animais*, III.1, 762b28-763^a5.

¹³⁰ Incluem-se, neste caso, os atomistas de um modo geral e, particularmente, Demócrito (alvo constante de críticas por parte de Aristóteles), pois, para ele, a causa de todas as coisas é devida a conjunção entre os elementos materiais, ou seja, entre os átomos, de acordo com a figura, arranjo e posição de cada um (cf. *Metafísica*, I.4, 985b5 e ss.).

interior de si mesmos. Já no caso de procederem de ovos, obteriam o alimento de uma parte do embrião, como ocorre entre os ovíparos (*oiotóka*)¹³¹. Por outro lado, o caso da geração relativa à classe dos vivíparos (*zootóka*) poderia ser descartado, pois não é provável que o alimento flua em meio às condições materiais antecedentes à geração espontânea, de um modo semelhante àquele do alimento que flui da gestante até ao feto, através do cordão umbilical¹³².

Dentre as duas alternativas plausíveis, é menos razoável aquela correspondente à formação germinal proveniente de ovos. Para Aristóteles, não se observa este tipo de reprodução no âmbito da geração espontânea, mas no que diz respeito à reprodução da qual se originam larvas sim¹³³. De fato, todos os animais não sanguíneos e certos sanguíneos gerados espontaneamente, nascem em forma de larvas¹³⁴. Assim, caso houvesse, por geração espontânea, uma origem comum a todos os animais, ela seria atribuída ao germe em estado larval.

Entretanto, Aristóteles não corrobora tal suposição. Sinal disto é que ele não discute a questão de saber se o germe em estado larval é de um único tipo, ou diverso para cada espécie animal. Mas, o fato é que, para Aristóteles, àquilo que resulta de processos espontâneos vem a ser posteriormente àquilo que resulta de processos teleologicamente determinados, de modo que não poderia haver uma origem comum a todos os animais a partir de geração espontânea. Se há um princípio comum aos animais, pensamos ser mais acertado dizer que é a forma do vivente, por meio da qual os diversos modos de constituição orgânica, de acordo com as várias disposições dos componentes materiais, vêm a ser estruturados em vista de um conjunto articulado de funções, ou atividades características.

¹³¹ Cf. *Geração dos Animais*, II.1, 732^a29-32; *Geração dos Animais*, III.11, 762b31-4.

¹³² Cf. *Geração dos Animais*, III.11, 762b35-763^a1.

¹³³ Cf. *Geração dos Animais*, III.11, 763^a6-7.

¹³⁴ Cf. *Geração dos Animais*, III.11, 762b22-4.

1.6 Finalidade natural.

Para Aristóteles, o acaso e o espontâneo representam instâncias nas quais certos eventos ocorrem, estritamente, por necessidade absoluta, de modo a não haver qualquer fator prévio determinando teleologicamente uma conjunção de séries causais. No entanto, de acordo com sua teoria hilemórfica, aquilo que vem a ser por natureza ocorre em vista de um fim: a forma atua como causa final, em vista da qual os movimentos provenientes da matéria são reordenados sob determinado modo. Nesta seção, procuraremos explicar as razões pelas quais Aristóteles argumenta em favor da finalidade natural.

No entanto, antes de entrarmos na questão, consideramos pertinente fazer uma breve observação: nos escritos de Aristóteles, o leitor não deve esperar uma demonstração da teleologia, pois ela apresenta-se como um postulado. Sendo assim, a finalidade natural é justificada por certo conjunto de evidências ou opiniões reputadas (*endoxai*), e defendida através de argumentos dialéticos¹³⁵.

No capítulo 8 do Livro II da *Física*, Aristóteles questiona se os processos naturais poderiam ocorrer exclusivamente segundo uma necessidade simples, proveniente dos elementos materiais, ou se seria preciso admitir uma causalidade de tipo teleológica, atuando sobre esta necessidade, estritamente material. Com esta problemática em vista, ele estabelece como exemplo uma comparação entre (i) o fenômeno da chuva, na medida em que promove benefícios à agricultura, e (ii) a constituição dos seres vivos, na medida em que suas partes são capazes de promover o bom funcionamento do organismo¹³⁶.

¹³⁵ Cf. Angioni, L., Aristóteles: *Física* I-II, Campinas, Ed. Unicamp, 2009, p. 349.

¹³⁶ Cf. *Física*, II,8, 198b16-25.

Uma vez que o fenômeno pluvial é explicado através de movimentos necessários, oriundos, unicamente, da matéria elementar, não se pode afirmar, por exemplo, que o crescimento do trigo sucede à chuva como uma decorrência teleológica, pois se “é preciso que se esfrie aquilo que foi levado para cima, e é preciso que aquilo que se esfriou, tendo-se tornado água, volte”¹³⁷, não se segue que a boa safra venha a ser um resultado em vista do qual chove. Os processos absolutamente necessários pelos quais se determina o fenômeno pluvial independem de uma boa produção agrícola. Do mesmo modo, não é em vista de o trigo perecer na eira que chove, mas simplesmente acontece, por uma relação de concomitância, e não por uma relação de implicação mútua, chover e o trigo perecer¹³⁸ (às vezes acontece da chuva danificar o plantio), ou chover e o trigo crescer. A partir destas considerações, coloca-se a questão de saber se o mesmo poderia ocorrer no caso da matéria elementar do vivente, relativamente às partes que permitem ao organismo exercer as suas funções características¹³⁹. Neste sentido, Aristóteles irá dizer:

O que impediria que também as partes na natureza se comportassem desse modo – por exemplo, que, por necessidade, os dentes dianteiros se perfaçam agudos, adaptados para dividir, e os molares se perfaçam largos e úteis para aplinar o alimento, uma vez que não teriam vindo a ser em vista disso, mas antes assim teria coincido? Semelhantemente, também para as demais partes, em todas nas quais se julga encontrar o *em vista de algo*.¹⁴⁰

Tal como a relação, até aqui concebida, entre (i) chuva e (ii) boa safra, o que impediria que o mesmo tipo de relação não ocorresse entre (i) as interações necessárias

¹³⁷ Cf. Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 198b18-20.

¹³⁸ Cf. *Física*, II.8, 198b21-22.

¹³⁹ Cf. Bostock, D., *Space, Time, Matter, and Form: Essays on Aristotle's Physics*, Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 50.

¹⁴⁰ Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 198b23-28.

dos materiais elementares e (ii) a formação de partes habilitadas ao desempenho de certas funções orgânicas? Se assim for, a natureza operaria segundo uma combinação aleatória dos movimentos absolutamente necessários da matéria, de modo que resultaria numa mera coincidência, por exemplo, o fato de os dentes dianteiros serem agudos e apropriados para dividir, ou de os molares serem largos e apropriados para aplainar o alimento.

Como vimos na seção anterior, eventos espontâneos ou casuais são determinados por uma conjunção concomitante de séries causais independentes entre si, os quais não convergem para a produção de qualquer resultado predeterminado. Ora, se os dentes dianteiros ou molares - ou quaisquer que sejam as partes aptas a realizar funções - são determinados exclusivamente por uma interação concomitante de séries causais, através dos movimentos necessários dos elementos materiais, as disposições funcionais dos organismos seriam, portanto, um produto do espontâneo ou do acaso. Aristóteles, no entanto, se posicionará contra esta concepção, que seria defendida por seus adversários, notadamente Empédocles¹⁴¹.

De acordo com a teleologia natural de Aristóteles, pode-se afirmar que os entes naturais não são uma decorrência direta dos movimentos absolutamente necessários da matéria bruta, embora a necessidade proveniente dos elementos não deixe de estar envolvida no processo de constituição dos seres vivos. Os organismos não resultam tão somente da necessidade da matéria, mas do direcionamento teleológico pelo qual as séries causais, procedentes da necessidade dos elementos, naturalmente se submetem. Assim, na perspectiva de Aristóteles, a comparação entre natureza e a conjunção entre o fenômeno pluvial e o bom resultado agrícola deve ser interpretado do seguinte modo: tanto o ente natural, “produto” da natureza, quanto a boa safra, produto da técnica

¹⁴¹ Citado em 198b31-32. Demócrito, também, parece ser o alvo de Aristóteles (Cf. *Geração dos Animais*, V.8, 789b2-8).

agrícola, são originados através de uma causalidade teleológica, a qual intervém sobre a necessidade da matéria. No primeiro caso, a causalidade teleológica intervém sobre as propriedades dos elementos, reordenando-as de modo a se adequarem aos fatores funcionais requisitados pelos organismos; no segundo, a causalidade teleológica intervém sobre os movimentos que resultam da chuva, reordenando-os de modo a promover uma irrigação eficaz, mediante o preparo da terra, a técnica de plantio etc.

Natureza e técnica, então, compartilham uma mesma racionalidade teleológica. A partir de determinado acabamento, estipulado como princípio, certos eventos apresentam-se como condições *sine qua non* para a efetividade deste acabamento, ainda que estes eventos existam por si mesmos, sendo regulados por uma necessidade própria. Na natureza, as propriedades dos elementos materiais são reordenadas segundo as exigências requisitadas pelas funções vitais, de modo a constituir o organismo, o qual é caracterizado e definido por ser capaz de, ao menos, nutrir-se e reproduzir-se. Semelhantemente, na técnica, os movimentos decorrentes da chuva, por exemplo, são reordenados conforme a finalidade agrícola, permitindo o crescimento ou a maturação do trigo, de modo a servir de alimento, ou de produção a ser comercializada. A diferença é que, na natureza, a intervenção da causalidade teleológica sobre a necessidade material se dá de um modo intrínseco a própria natureza, e, na técnica, de um modo extrínseco, artificial.

De um ponto de vista geral, o que Aristóteles pretende mostrar é que a constituição dos entes naturais não pode ser um mero resultado do espontâneo (*automaton*), como sustenta Empédocles, pois, caso contrário, não teria como explicar a regularidade com a qual eles se apresentam no mundo:

As coisas naturalmente geradas se geram todas, sempre ou no mais das vezes, de uma determinada maneira, enquanto que as exceções ao que sucede sempre ou no mais das

vezes surgem do espontâneo ou do acaso. Qual é, então, a razão pela qual, sempre ou na maioria dos casos, de um homem provém um homem, e do trigo provém trigo, mas não azeitona? Ou talvez seja produzido o osso quando os elementos se dispõem de uma determinada maneira? De fato, nada se gera pelo concurso fortuito dos elementos, como Empédocles declara, senão de acordo com uma determinada proporção. Qual é, então, a causa disto? Certamente não é o fogo ou a terra [...]. A causa é a *ousia*¹⁴² de cada coisa, e não somente a mescla e o intercâmbio do mesclado, como expressa Empédocles. Nestes casos, se aplica o nome de “casual” e não o de “proporção”, já que é possível que as coisas se mesclem de modo fortuito.¹⁴³

No domínio em que absolutamente tudo tivesse sucedido por concomitância como se tivesse vindo a ser em vista de algo, as coisas teriam-se conservado na medida em que se teriam constituído de maneira apropriada por espontaneidade, mas teriam perecido e pereceriam todas as coisas que não teriam vindo a ser desse modo, como Empédocles menciona os bovinos de face humana.¹⁴⁴

De acordo com o que a passagem da *Geração e Corrupção* e a passagem da *Física* afirmam, Empédocles sustentaria a tese segundo a qual, no domínio em que os entes naturais constituíam-se a partir de combinações aleatórias entre os elementos, os organismos que, casualmente, se ajustaram às exigências da vida mantiveram-se preservados; já os que não se ajustaram, pereceram. Aristóteles encontra uma série de dificuldades nas implicações envolvidas nesta tese. Estas dificuldades suscitam alguns questionamentos concernentes ao processo de geração dos organismos: por que, na

¹⁴² Neste contexto, o termo *ousia* parece se aproximar mais do sentido de “essência”, mas alguns tradutores preferem traduzi-lo por “substância”. Quando Aristóteles diz que “a causa é a *ousia* de cada coisa, e não somente a mescla e o intercâmbio do mesclado”, ele está querendo dizer que a causa dos entes naturais não se reduz a uma simples mistura ao acaso dos elementos, nem ao intercâmbio pelos quais eles, espontaneamente, se interagem. Antes, a causa trata-se de certa proporção (*logos*) que os elementos, por assim dizer, deixados a sua própria sorte, seriam incapazes de realizar. O que promove esta proporção é a forma do ente natural, pela qual o definimos, e que determina o que o ente é, ou seja, a sua essência (Cf. *Metafísica*, VII.17, 1041b5 e ss.).

¹⁴³ Aristóteles, *Geração e Corrupção*, II.6, 333b3-17.

¹⁴⁴ Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 198b27-31.

maioria das vezes, o indivíduo gerado se assemelha àquilo a partir do qual vem a ser gerado, isto é, como Aristóteles observa, por que, sempre ou no mais das vezes, do trigo provém trigo e não azeitona? Ora, dado que a partir de uma combinação aleatória entre os elementos é possível o surgimento de uma variada gama de configurações composicionais, por que de um organismo qualquer advém, regularmente, outro do mesmo espécime? Ademais, uma vez que não há nenhum fator - interno ou externo ao processo de constituição - regulando os movimentos espontâneos dos elementos materiais, como explicar, então, a formação constante de determinados arranjos ou de estruturas adequados ao desempenho de certas funções orgânicas? E, visto que os seres vivos e as suas partes são o resultado de um simples agregado de elementos¹⁴⁵, como estes arranjos ou estruturas composicionais poderiam vir a apresentar, na compleição orgânica, propriedades que os componentes materiais, por si mesmos, seriam incapazes de adquirir?

Em conformidade com a concepção aristotélica, tais dificuldades, que se depreendem das explicações de Empédocles sobre os processos envolvidos na constituição orgânica, poderiam ser superadas ou resolvidas caso se considerasse um fator teleológico operando sobre o concurso fortuito dos elementos, que, por si mesmos, seriam incapazes de engendrar os arranjos composicionais que caracterizam os organismos. Um indivíduo gerado, no mais das vezes, assemelha-se aos seus progenitores - por exemplo, de homem provém um homem¹⁴⁶, e não outro espécime -, porque a forma específica é transmitida à prole no ato da concepção, de modo a promover, sob determinações próprias a espécie, o desenvolvimento do novo organismo, consoante certo reordenamento das propriedades materiais. Assim, a forma, atuando como um fator teleológico, ao regular e determinar a reprodução dos seres

¹⁴⁵ Cf. *Geração e Corrupção*, II.7, 334^a27-31.

¹⁴⁶ Cf. *Física*, II.1, 193b11-12.

vivos, explica porque, geralmente, de homem, de trigo, ou de qualquer outro tipo de ser vivo é gerado um indivíduo do mesmo espécime. Além do mais, a teleologia aristotélica sustenta que a configuração orgânica, ou a disposição composicional das partes, vem a ser ordenada em vista das funções ou operações vitais. Este ajuste ou adequação das partes às funções vitais depende, primariamente, de condições internas à constituição do animal, mas, com relação a algumas características específicas, depende, também, de condições externas. Em uma passagem de *As Partes dos Animais*, Aristóteles afirma o seguinte sobre a tromba do elefante:

O nariz do elefante é único, devido a seu tamanho e força extraordinários. É por meio de sua tromba, como se ela fosse uma mão, que o elefante leva a sua boca o alimento, tanto o sólido quanto o líquido. [...] A utiliza, de fato, exatamente como se fosse uma mão, porque o elefante é, por sua natureza, tanto um animal terrestre, como um habitante do pântano. Tem, pois, que obter seu alimento a partir da água; no entanto, tem que respirar.¹⁴⁷

A função de (i) respirar¹⁴⁸ e a função de (ii) se alimentar exige, como condição interna ou intrínseca a constituição do elefante (*eléphas*), a presença de partes orgânicas

¹⁴⁷ Aristóteles, *Partes dos Animais*, II.16, 658b33-659^a5. Com relação a esta passagem, Ackrill diz que Aristóteles se aproximaria do modo de falar do evolucionista: “se não encontrassem meios para respirar e alimentar-se nos pântanos, [sc. os elefantes] não teriam sobrevivido neles” (Cf. Ackrill, J. L., *Aristotle the Philosopher*, Oxford: Clarendon Press, 1981, p.). Mas, de acordo com Bostock, seria a posição de Empédocles, e não a de Aristóteles, que se aproximaria mais das idéias evolucionistas, pois, como vimos, para Empédocles, os organismos que casualmente se ajustaram ou se adaptaram às exigências da vida sobreviveram; já os que não, pereceram (Cf. Bostock, D., *Space, Time, Matter and Form: Essays on Aristotle's Physics*, Clarendon Press, Oxford, 2006, p. 50). No entanto, Charlton assinala que há inconsistências na comparação entre a concepção de Empédocles e a teoria darwinista: “Empédocles não pensa que a vida começa a partir de simples organismos, que foram, no entanto, tão bem adaptados para a sobrevivência de acordo com a sua simplicidade permitida: ele pensou que havia, antes, partes orgânicas separadas, como cabeças sem pescoço, totalmente incapazes de sobreviver (DK 31 A 72, B 57). [...] A proposta de Empédocles de que a divisão da espinha dorsal em vértebras é o resultado da fratura aleatória, por meio da flexão excessiva no útero (*De part. an.* I 640^a21-2), parece ser tão absurda para Darwin, quanto para Aristóteles” (Cf. Charlton, W., *Aristotle Physics: Books I and II*, Clarendon Press, Oxford, 1992, p. 122).

¹⁴⁸ Em Aristóteles, a respiração tem por função resfriar o organismo, na medida em que promove um equilíbrio do calor inato ou calor vital (Ver, por exemplo: *Partes dos Animais*, III.6, 668b32-669^a7). O calor inato, proveniente, principalmente, do coração - ou da parte equivalente, no caso dos animais não

tais como (i) pulmões, faringe, nariz etc., e (ii) estômago, esôfago, boca etc. Estas condições são fundamentais para que o elefante supra algumas de suas necessidades vitais. No entanto, o grande porte corporal do elefante relacionado às condições externas, ou seja, ao meio ambiente no qual vive, exigem que tal animal comporte uma particularidade estrutural, a saber, a tromba (*proboscís*).

A tromba do elefante apresenta-se tanto como o nariz, quanto o análogo à mão, na medida em que contribui para o processo respiratório e, também, é utilizada para conduzir o alimento até a boca. Por causa desta dupla atribuição funcional¹⁴⁹, a tromba caracteriza-se por ser larga e flexível. Conforme Aristóteles, há duas razões que explicam tal configuração: (i) a tromba realiza a tarefa que, em outros animais, cumpre as patas dianteiras, isto é, apanhar o alimento, pois, por causa de seu peso e tamanho, as patas dianteiras só podem servir como suportes¹⁵⁰. (ii) Por viver em ambientes pantanosos, além de terrosos, e por ser lento, devido ao seu volume de grandes proporções, o elefante, ao passar uma boa parte do tempo em meio a águas relativamente profundas, faz uso de sua tromba, elevando-a a superfície, para respirar¹⁵¹.

A partir deste exemplo, e do que se infere da concepção hilemórfica de Aristóteles, observa-se que, dada as condições internas e externas aos vários modos

sanguíneos (Cf. *Parva Naturalia*, 469b7-13) -, não é algo que procede do fogo (Cf. *Geração dos Animais*, II.3, 737^a6-7) , mas uma propriedade anímica, a qual se poderia dizer que serve como um instrumento às funções da alma (*psyché*), tal como o movimento e a nutrição (Cf. *Partes dos Animais*, II.7, 652b7-13).

¹⁴⁹ Como Ackrill observa, os lábios (*cheilos*), no caso do homem, também apresenta uma dupla atribuição funcional, mas sendo que uma das funções está situada num nível de ordem superior com relação a outra, de modo que “uma ajuda o animal a sobreviver, e a outra promove o seu bem estar” (Cf. Ackrill, J. L. *Aristotle the Philosopher*. Oxford: Clarendon Press, 1981, p.). Com efeito, em as *Partes dos Animais*, Aristóteles escreve: “Nos outros animais, os lábios servem para a conservação e proteção dos dentes [...]. Os homens têm os lábios brandos, carnosos e capazes de separar-se entre si, como proteção dos dentes, do mesmo modo que os outros animais, e ainda mais para promover seu bem estar, pois também servem para o uso da linguagem” (Cf. *Partes dos Animais*, II.16, 659b28-34). No entanto, apesar de haver uma duplicidade de funções, relativamente a um único órgão (*organon*), Aristóteles diz que “é melhor, se possível, não ter o mesmo órgão para funções distintas [...]. Mas, onde não é possível, utiliza o mesmo órgão para várias funções” (Cf. *Partes dos Animais*, IV.6, 683^a20-26).

¹⁵⁰ Cf. *Partes dos Animais*, II.16, 659^a24-29.

¹⁵¹ Cf. *Partes dos Animais*, II.16, 659^a9-14.

pelos quais os animais vêm a se constituir, a natureza enquanto princípio formal conduz teleologicamente a formação das partes orgânicas, de modo a adequá-las ao desempenho das funções ou atividades vitais. Sendo assim, seria possível explicar a constância com a qual se desenvolvem certos arranjos materiais, que compõe os organismos.

A formação das partes orgânicas ocorre na medida em que a natureza enquanto princípio formal organiza a composição material, de modo a promover certa proporção entre os elementos, atribuindo-lhes novas propriedades, com a finalidade de ajustá-los ao desempenho das atividades vitais. Os elementos, na composição (*sýnthesis*) orgânica, deixam de apresentar as suas propriedades essenciais para assumirem as propriedades requisitadas pelo ser vivo, não deixando, contudo, de preservarem, em potência, as propriedades que apresentavam, em ato, anteriormente à composição, voltando a manifestá-las novamente após a destruição do organismo¹⁵².

Distintamente da composição na qual se estabelece uma mera justaposição entre os elementos, originando agregados (*soroi*), Aristóteles chama de mistura (*mixis*) quando os “ingredientes” envolvidos sofrem alterações¹⁵³, de modo a gerar um todo distinto das partes que o constitui. Estas alterações acontecem no momento em que, na mistura, se estabelece certo grau de equilíbrio entre os poderes (*dynámeis*) dos componentes, fazendo com que as diversas propriedades destes componentes se convertam em algo intermediário e comum¹⁵⁴. Assim, sob a intervenção da forma do ser vivo, a qual determina ordenadamente o conjunto das condições materiais necessárias a sua realização, vem a ser engendradas várias misturas, através das quais se formam as partes homogêneas (ex. ossos, carne, tendões), que, por sua vez, servem de substratos às

¹⁵² Cf. *Geração e Corrupção*, I.10, 327b25-32; Lewis, Frank A., “Aristotle on the Relation between a Thing and its Matter”, in T. Scaltsas, D. Charles e M. L. Gill (eds.), *Unity, Identity and Explanation in Aristotle's Metaphysics*. Oxford: Clarendon Press, 1994, pp. 273-4.

¹⁵³ Cf. *Geração e Corrupção*, I.10, 328b21-22.

¹⁵⁴ Cf. *Geração e Corrupção*, I.10, 328^a28-31.

partes não homogêneas (ex. rins, mãos, pulmões). Tendo em vista estas considerações, dissolve-se, portanto, a dificuldade de entender como os arranjos ou estruturas orgânicas manifestam determinadas propriedades que os elementos materiais, por si próprios, seriam incapazes de explicar.

Por fim, sobre a finalidade natural, cumpre observar que, às vezes, resulta algo falho dos processos que vem a ser em vista de algo: referimo-nos a ocorrência dos monstros (*ta terata*), ou seja, as malformações congênitas. Para ilustrar este ponto, Aristóteles, no capítulo 8 do Livro II da *Física*, estabelece uma analogia entre técnica e natureza. Do mesmo modo que o erro pode ocorrer nas coisas que resultam da técnica, também pode ocorrer nas coisas que resultam da natureza:

Visto que há coisas conforme à técnica nas quais o resultado correto se dá *em vista de algo*, ao passo que, nos produtos falhos, se tenta algo em vista de algo, mas não se acerta, é plausível que seja do mesmo modo também entre as coisas naturais, que os monstros sejam falhas de certo *em vista de algo*¹⁵⁵.

Neste contexto, os exemplos que Aristóteles fornece a respeito dos erros que resultam da técnica são os seguintes: (i) “o escritor escreveu de modo incorreto” e (ii) “o médico incorretamente ministrou a droga”¹⁵⁶. Estes exemplos pressupõem uma meta a ser atingida, pois o incorreto só é identificado em referência àquilo que, supostamente, deveria ser realizado. Espera-se do escritor uma boa grafia e do médico a cura pela droga ministrada, no entanto, aconteceu de o escritor e o médico não realizar adequadamente as suas respectivas tarefas.

¹⁵⁵ Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 199b1-5.

¹⁵⁶ Cf. *Física*, II.8, 199^a33-34.

Na natureza, acontece algo semelhante¹⁵⁷. Dado que ocorrem falhas naturais, isto é, o surgimento de monstruosidades, segue-se que há na natureza, também, uma meta ou um acabamento (*telos*) a ser atingido, visto que é em relação a este acabamento que se considera ter havido falha no processo de geração orgânica. A partir do que se pode concluir da filosofia aristotélica, os monstros (*ta terata*), ou seja, as malformações congênicas são originadas quando há, no ato da concepção, um enfraquecimento dos movimentos que procedem do sêmen masculino, prevalecendo o fator material proporcionada pela fêmea¹⁵⁸ sobre o fator formal. Deste modo, o princípio formal, que deveria conduzir a um adequado desenvolvimento dos arranjos materiais, falha na consecução do acabamento que lhe era devido. Em outros termos, a forma do vivente, isto é, aquilo que determina o que o ser vivo é, e pela qual o definimos, falha na consecução de sua plena, ou apropriada, realização.

1.7 Necessidade natural.

Nesta seção, pretendemos examinar a resposta de Aristóteles à questão formulada no início do capítulo 8 do Livro II da *Física*, a saber, de que modo o necessário se comporta no domínio dos entes naturais¹⁵⁹. Este exame, que fecha o primeiro capítulo de nosso estudo, nos permitirá, ao mesmo tempo, traçar um panorama

¹⁵⁷ Embora haja semelhantes, há, também, diferenças: a técnica exige deliberação, mas a finalidade natural não (Cf. *Física*, II.8, 199b26-8). Como Lucas Angioni diz: “Aristóteles afirma claramente que a deliberação não é condição necessária para a teleologia, e que seria absurdo pensar que fosse. O caráter teleológico da causalidade da natureza não implica nem exige atribuir a todos os entes naturais a capacidade de discernir um fim como bom e/ou a capacidade de determinar racionalmente os meios necessários a sua realização” (Cf. Angioni, L., *Aristóteles: Física I-II*, Campinas, Ed. Unicamp, 2009, p. 371). Em conformidade com estas considerações ver: Broadie, S. W., “Nature and Craft in Aristotelian teleology”, in D. Devereux e P. Pellegrin (eds.), *Biology, Logique et Métaphysique chez Aristote*. Paris: Éditions du CNRS, 1990, pp. 389-403. Para uma interpretação contrária, a qual sustenta que há certo antropomorfismo ou psicologização da natureza em Aristóteles ver: Furley, D., “The Rainfall Example in Physics II 8”, in A. Gotthelf (ed.), *Aristotle on Nature an Living Things*. Pittsburgh, Brsitol: Mathesis publications, 1985, pp. 177-82; Sedley, D., “Is Aristotle’s teleology anthropocentric?”, *Phronesis* 36, 1991. 179-96.

¹⁵⁸ Cf. *Geração dos Animais*, IV.3, 769b11-12.

¹⁵⁹ Cf. *Física*, II.8, 198b11-12.

geral acerca do hilemorfismo enquanto um padrão de racionalidade, pelo qual se pauta a investigação científica em Aristóteles. Dado que - como vimos na seção anterior - a finalidade natural é um fato constatado por certas evidências, determinar como o necessário se comporta no domínio dos entes naturais é delimitar o modo pelo qual se relacionam o fator teleológico e a necessidade “sem mais”, ou absoluta. Como poderemos constatar, esta relação irá compreender o âmbito nos quais as causas naturais estão envolvidas na constituição dos seres, e, de uma maneira mais fundamental, a forma e a matéria como princípios a partir dos quais a natureza é caracterizada por um impulso intrínseco à mudança.

De acordo com Aristóteles, há duas maneiras pelas quais a necessidade (*ananke*) poderia operar entre as coisas naturais: ou, simplesmente, (i) “sem mais” (*haplos*), isto é, de um modo absoluto, ou (ii) sob hipótese (*ex hupotheseos*)¹⁶⁰. No primeiro caso, os entes naturais seriam constituídos única e exclusivamente por uma série de movimentos necessários provenientes da matéria elementar, da qual, consoante um processo espontâneo, os seres, em toda a sua complexidade, resultariam de uma combinação aleatória entre os elementos. Já no segundo caso, os entes naturais não seriam o resultado de uma combinação aleatória, mas os elementos se ordenariam, na composição, sob uma hipótese, ou seja, conforme um princípio anterior, atuando teleologicamente (como adverte Angioni, o termo “hipótese”, neste contexto, “não preserva nenhum traço de aceção meramente epistemológica, ou seja, ‘hipótese’ não designa uma mera conjectura, uma suposição transitória, assumida para fins de averiguação posterior. ‘Hipótese’ quer dizer, neste contexto, *fundamento anterior*”¹⁶¹).

Se, entre as coisas naturais, a natureza operasse segundo uma necessidade absoluta, como propõe os adversários de Aristóteles (principalmente Empédocles e

¹⁶⁰ Cf. *Física*, II.9, 199b34-35.

¹⁶¹ Angioni, L., *Aristóteles – Física I – II*, Clássicos da Filosofia: Cadernos de Tradução n. 1, IFCH/UNICAMP, 2002, pp. 110-11.

Demócrito¹⁶²), então - supondo que os processos de constituição dos objetos da técnica fossem conduzidos de um mesmo modo que os processos de constituição dos entes naturais - é *como se*, por exemplo, a parede tivesse vindo a ser porque as coisas pesadas, como pedras, são, em virtude de suas propriedades essenciais, naturalmente levadas para baixo, e as coisas mais leves, como terra e madeiras, são espontaneamente conduzidas para cima: a terra numa posição intermediária, e a madeira no topo, por ser mais leve que a terra¹⁶³.

Porém, embora seja verdade que sem pedras, terra e madeiras, a parede não vem a ser¹⁶⁴, estes itens são somente condições necessárias, mas não suficientes, para a efetiva produção da parede. As propriedades ou características essenciais próprios dos componentes materiais devem ser incorporadas por um princípio anterior, estipulado como hipótese, para que as devidas disposições composicionais, que constituem a parede, sejam efetivamente estabelecidas. No entanto, estas propriedades são indispensáveis à realização do produto, na medida em que se apresentam como suporte material, sem o qual a parede não poderia ser produzida, se bem que não explicam porque aquilo do qual resultam vem a adquirir, enquanto tal, outras propriedades. O que explica as características essenciais da parede são as suas funções, a saber, as funções de esconder, proteger, conservar determinados objetos, e não uma soma das propriedades da pedra, da terra e da madeira.

Da mesma forma, o princípio material do ser humano, a saber, o *katamenia* (resíduo menstrual), proveniente da fêmea, apresenta-se como condição necessária para que haja a geração de um novo indivíduo, visto que é a partir deste material que o corpo

¹⁶² Com relação a Empédocles, ver, por exemplo: *Geração e Corrupção*, II.6, 333b3-17, *Partes dos Animais*, I.1 640^a19-22; no que diz respeito a Demócrito, ver: *Geração dos Animais*, V.8, 789b3-4.

¹⁶³ Cf. *Física*, II.9, 199b35-200^a5.

¹⁶⁴ Cf. *Física*, II.9, 200^a5.

vem a se constituir¹⁶⁵. Contudo, o *katamenia*, por si só, não é condição suficiente para a formação das partes do organismo¹⁶⁶, e suas propriedades essenciais não são capazes de explicar porque o organismo apresenta características anímicas, mesmo sendo uma mistura (*mixis*) de elementos¹⁶⁷, a partir da qual o ser vivo vem a ser constituído. Antes, é em função de um princípio anterior (a forma do homem), assumido como hipótese, o qual atua, no ato da fecundação, através dos movimentos imprimidos ao *katamenia* pelo sêmen procedente do macho, isto é, o esperma¹⁶⁸, que vem a ser desencadeado o processo de desenvolvimento das partes orgânicas; sendo as funções inter-relacionadas destas partes que explicam porque o organismo, enquanto tal, exhibe as propriedades que o distingue.

¹⁶⁵ Cf. *Geração dos Animais*, I.20, 729^a9-11.

¹⁶⁶ Cf. *Geração dos Animais*, I.22, 730^a29-30.

¹⁶⁷ É importante ressaltar que os elementos, ainda que numa mistura, preservam suas propriedades disposicionais, pois estas disposições serão, posteriormente, responsáveis pela deterioração do organismo. Como Whiting escreve: “Aristóteles argumenta em *GC* I.10 que os elementos em uma mistura não podem subsistirem sem serem alterados (pois, neste caso, seria um mero agregado e não uma mistura), nem serem destruídos. Os elementos são atualmente um novo composto, mas, potencialmente, o que eles foram anteriormente à mistura; suas potencialidades (*dunamis*) são preservadas”. E, acrescenta: “Os organismos vivos envelhecem e decaem, porque os elementos que os constituem tendem a se moverem para os seus lugares naturais – fogo para o alto e terra pra baixo – com o resultado que os elementos, gradualmente, vêm a se separarem uns dos outros, e deixam de estarem presentes nas proporções necessárias à existência das partes homogêneas” (Cf. Whiting, J. E., “Living Bodies”, in M. Nussbaum e A. Rorty (eds.), *Essays on Aristotle's De Anima*. Oxford: Clarendon Press, 1992, pp. 82-3).

¹⁶⁸ Cf. *Geração dos Animais*, I.2, 716^a5-8. O esperma, segundo Aristóteles, é “um resíduo do alimento útil em seu último estágio” (Cf. *Geração dos Animais*, I.18, 726^a27). Com esta afirmação, o que o filósofo pretende dizer é que o sangue, sendo a forma final do alimento para os animais sanguíneos, e para os não sanguíneos o análogo, ao sofrer um processo de cocção devido ao calor corporal, é convertido em esperma. O sangue, uma vez distribuído de um determinado modo no organismo, produz as partes do animal, mediante a ação do calor vital, sob as régias da *psyché*. No macho, o que sobra deste processo vem a ser transformado em sêmen. Por outro lado, na fêmea, pela debilidade inerente a sua própria natureza, não há calor suficiente para que o sangue seja convertido em sêmen. Assim, as fêmeas, ao invés de esperma, produzem uma secreção sanguínea, a qual corresponde ao resíduo menstrual, isto é, o *katamenia*. O resíduo menstrual seria, então, como declara Aristóteles, um esperma impuro, necessitado de elaboração, de modo que o embrião é uma decorrência da união ou mescla entre o esperma impuro (resíduo menstrual) e o sêmen (esperma puro) (Cf. *Geração dos Animais*, I.19, 726b2-11; 726b32-727^a2; I.20, 728^a19-22; 728^a27-28; 728b34-35). Conforme Ester Sánchez, a “teoria de que o sangue da menstruação era a matéria da qual se formava o embrião, foi aceita sem questionamento durante toda a Antiguidade e até o século XVII, quando William Harvey a refutou em sua obra *Exercitationes de generatione animalium* (1651). Através de seus estudos sobre a reprodução e do desenvolvimento dos cervos, descobriu que todo animal provém de um ovo. Antes do século findar, postulou-se a hipótese de que os ovários femininos eram a fonte destes ovos, e que o esperma forneceria o material hereditário do macho” (Cf. Sánchez, E., in *Aristóteles: Reproducción de los Animales*, Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 1994, p.109, n. 164).

As funções, portanto, desempenham um papel de destaque nas explicações relativas à formação dos organismos¹⁶⁹. É em vista delas que se delimita a necessidade de certas propriedades composicionais, sem as quais não haveria constituição orgânica. A partir das funções vitais, os movimentos absolutamente necessários da matéria elementar, na composição do ser vivo, tornam-se necessários sob hipótese, pois se convertem em condições imprescindíveis à realização daquilo que foi determinado pelo fundamento anterior (hipótese). Assim, no processo de constituição dos entes naturais, a necessidade sob hipótese, através de um princípio anterior, subordina a necessidade absoluta da matéria, de modo que este tipo de necessidade passa a estar envolvida no primeiro tipo.

Para ilustrar esta relação de subordinação da necessidade absoluta pela necessidade sob hipótese, vejamos o exemplo do serrote, que Aristóteles formula no capítulo 9 do Livro II da *Física*:

Por que o serrote é de tal e tal tipo? Para isso e em vista disso. No entanto, é impossível que isso (*o em vista de quê*) venha a ser, se não for de ferro; portanto, é necessário que seja de ferro, se há de ser serrote e se há de se dar a função dele. Pois bem: aquilo que é

¹⁶⁹ Como Angioni explica, “em alguns contextos, ‘*ergon*’ pode ser traduzido por ‘obra’, ‘proeza’ etc., mas, no contexto da filosofia da natureza, ‘*ergon*’ tem o sentido de *atividade* ou *operação* própria, que não apenas cabe essencialmente a certa coisa, mas também a define. [...] Uma coisa qualquer é precisamente o que ela é tão somente se desempenhar as funções que essencialmente lhe são atribuídas. Se algo ainda preservar outras propriedades que lhe cabem essencialmente, mas não for capaz de executar a função, não mais será denominado do modo como costumamos denominá-lo, ‘a não ser homonimamente’” (Cf. Angioni, L., *Aristóteles: Física I-II*, Campinas, Ed. Unicamp, 2009, p. 381-2). Com efeito, em *De Anima*, Aristóteles diz o seguinte: “Se olho fosse um animal, a alma dele seria a vista: pois é esta a essência do olho segundo a definição; e o olho é a matéria da vista, e se esta última estiver faltando, não mais há olho, a não ser homonimamente, tal como o de pedra e o desenhado” (Cf. *De Anima*, II.1, 412b18-21). Em outras palavras, se o olho não for mais capaz de desempenhar sua função orgânica, a saber, proporcionar a visão, então não mais será, propriamente, um olho, pois é justamente pela função de ver que o olho vem a ser o que é, e pela qual o definimos enquanto tal. Neste sentido, Shields afirma que, em Aristóteles, “algo pertence a um tipo *F* apenas se puder realizar a função definitiva desse tipo”. Por exemplo, “qualquer coisa que – e somente o que – tem a capacidade de ver será um olho” (Cf. Shields, C., “Some Recent Approaches to Aristotle’s *De Anima*”, in D. Hamlyn, *Aristotle De Anima (Books II – III)*, Oxford: Clarendon Press, 1993, p. 168).

necessário se dá sob hipótese, mas não como acabamento, pois é na matéria que está aquilo que é necessário, e o *em vista de quê* está na definição.¹⁷⁰

O serrote, para cumprir a função que o define, é necessário que apresente certa configuração, ou seja, possuir dentes capazes de serrar, e ser composto por um material cujas propriedades são apropriadas ao desempenho de sua tarefa, tal como o ferro, por ser suficientemente consistente, resistente, pesado etc.; mas, não um material como, por exemplo, madeira ou lã¹⁷¹. Sendo assim, poder-se-ia supor que é pelo simples fato de ter tal configuração e composição que o serrote é capaz de serrar. Porém, apesar de haver implicação recíproca entre a função e algumas propriedades do material adequado, cabe a função, assumida como princípio preponderante, e não aos atributos materiais, a primazia explanatória, pois é ela que explica porque se determina a configuração (*schêma*) e se delimita as propriedades composicionais necessárias a sua realização.

O mesmo raciocínio se aplica aos processos envolvidos na constituição dos organismos vivos: a necessidade absoluta, proveniente das propriedades essenciais dos elementos materiais, na composição do ser vivo, se dá sob hipótese, mas não como acabamento, pelo qual nada precisasse ser aditado. As propriedades da matéria são apropriadas pelo organismo, adequando-as em vista de um acabamento, na medida em que são subordinadas por um fator teleológico admitido como princípio anterior, ou seja, como hipótese. Deste modo, as propriedades dos componentes materiais, e os movimentos absolutamente necessários das quais decorrem, no organismo vivo, encontram-se, também, sob hipótese, uma vez que são requisitados para a efetividade da função ou funções que caracterizam os seres vivos¹⁷².

¹⁷⁰ Aristóteles, *Física I-II*, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 200^a10-15.

¹⁷¹ Cf. *Metafísica*, VIII.4, 1044^a27-30.

¹⁷² Cf. Angioni, L., *Aristóteles: Física I-II*, Campinas, Ed. Unicamp, 2009, pp. 385-6.

Por exemplo, os dentes (*odoús*), para serem capazes de cumprir a função orgânica que os definem, a qual, em alguns animais corresponde ao ato de elaborar o alimento, e, em outros, além disso, para a luta¹⁷³, devem apresentar certas propriedades, tais como dureza e solidez. Para tanto, é necessário que os dentes comportem uma natureza terrosa (*geódes*)¹⁷⁴. Sendo assim, a necessidade absoluta decorrente do material terroso dos dentes, na compleição orgânica, se dá, também, sob hipótese, pois as propriedades deste material (dureza, solidez etc.) são condições necessárias *a fim de que* haja a efetividade de certa função ou funções desempenhadas pelo animal; embora não sejam, por si próprias, condições suficientes, porque elas vêm a ser, antes, incorporadas e subordinadas às exigências da vida pela forma do ser vivo, a qual é transmitida de geração a geração através do processo de reprodução.

De acordo com as considerações precedentes, percebe-se que, por um lado, a matéria está associada à necessidade absoluta, e, por outro, a forma está associada à necessidade hipotética da teleologia. Assim, em consonância com a concepção hilemórfica, cabe ao investigador da natureza levar em conta os dois tipos de causalidade¹⁷⁵, cada qual correspondendo aos dois modos de necessidade. Mas, como já fora indicado, a primazia explanatória deve ser concedida a causalidade representada pela necessidade hipotética, uma vez que este tipo de causalidade envolve aquele relacionado à necessidade absoluta, a saber, a causalidade proveniente dos elementos materiais, na medida em que fornecem o substrato a partir do qual o organismo se constitui, e na medida em que contribuem para a realização das funções orgânicas.

Por um lado, a forma, vinculada à necessidade hipotética da teleologia, explica porque os entes naturais, definidos por certas funções, possuem tais e tais propriedades, e porque apresentam determinados arranjos composicionais. Por outro, a matéria,

¹⁷³ Cf. *Partes dos Animais*, II.9, 655b8-11.

¹⁷⁴ Cf. *Partes dos Animais*, II.9, 655b12-14.

¹⁷⁵ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 642^a13-14.

relacionada à necessidade absoluta, explica não o porquê de o ente natural ter tais e tais propriedades, mas, simplesmente, quais são estas propriedades, e os movimentos necessários dela decorrentes. Contudo, estes movimentos não são capazes de explicar, por si próprios, a razão pela qual os entes naturais devem comportar certas características que lhes são apropriadas. É a forma-função o fator responsável pelo devido encadeamento dos movimentos necessários da matéria, de modo a conduzi-los em vista de um acabamento.

Embora a forma deva ser considerada o princípio preponderante na investigação natural, a definição dos seres deve incluir, também, a matéria, na exata medida em que esta apresenta as propriedades requisitadas para a função. Para exemplificar esta tese, Aristóteles recorre novamente ao exemplo do serrote, no capítulo 9 do Livro II da *Física*:

Para quem definiu que a função de serrar é uma divisão de tal e tal tipo, esta, precisamente, não poderá ser o caso, se não dispuser de dentes de tal e tal tipo; estes, por sua vez, não poderão ser o caso, se não forem de ferro. De fato, também na definição há algumas partes como matéria da definição.¹⁷⁶

De uma maneira primordial, a definição do serrote coaduna-se com o esquema da necessidade hipotética da teleologia: o serrote é definido por sua função, isto é, ser capaz de serrar. Dada esta definição, deduz-se que, para ser capaz de serrar, o serrote deve ter algumas propriedades indispensáveis, tal como dentes afiados dispostos de tal e tal modo. Desta consequência, segue-se outra, a saber, estes dentes devem ser feitos de um material apropriado: ferro ou bronze¹⁷⁷, pelo fato de serem relativamente duros,

¹⁷⁶ Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 200b5-9.

¹⁷⁷ Da mesma forma que o machado, o serrote deve ser constituído por um material duro para cumprir a sua função, tal como ferro ou bronze (cf. *Partes dos Animais*, I.1, 642^a9-11). A diferença é que o machado terá certa configuração (*schêma*), e o serrote outra.

resistentes, pesados etc. Entre estas propriedades requisitadas pela função do serrote e o ferro, ou o bronze, se estabelece uma relação de necessidade absoluta, a qual prescinde da hipótese de haver serrotes. O ferro ou o bronze, independentemente de constituir um serrote ou um machado, possui, em si mesmos, as propriedades compatíveis à função de serrar. A necessidade absoluta proveniente destas propriedades do ferro ou do bronze é, então, assimilada pela forma-função, enquanto princípio causal, tornando-se, também, necessidade sob hipótese.

Portanto, a investigação natural consoante o modelo hilemórfico, envolve tanto o princípio formal, quanto o princípio material. Por conseguinte, uma definição mais completa deve mencionar não apenas a forma-função, mas, também, o suporte material a partir do qual é possível a realização da função ou o conjunto de funções, que caracterizam os entes naturais. Considerando, novamente, o exemplo dos dentes, eles são definidos por certo material terroso, disposto de tais e tais modos, capaz de elaborar o alimento e/ou servir de instrumento de ataque ou defesa. Contudo, a matéria mencionada na definição não é aquela que existe aquém e além da composição, ou seja, a matéria subjacente, a qual, no caso dos dentes dos animais, corresponde principalmente ao elemento terra, mas sim a matéria apropriada. A matéria apropriada¹⁷⁸, relativamente ao animal, diz respeito não aos elementos (terra, água, ar, fogo) considerados em si mesmos, mas a uma mistura desses elementos, na qual eles adquirem as propriedades relevantes que habilitam os organismos ao efetivo desempenho da função que lhes é própria. Por exemplo: a matéria apropriada do dente é certa mistura terrosa, disposta de tais e tais modos, na qual prevalecem determinadas características do elemento terra, tais como dureza e solidez.

¹⁷⁸ Cf. *Metafísica*, VIII.5, 1044b2-4, IX.7, 1049^a19-21.

Porém, visto que, como vimos, os atributos do elemento terra são aproveitados pela forma-função do animal, enquanto princípio e hipótese, por que, então, a matéria subjacente, e os movimentos absolutamente necessários a ela correlacionados, não devem figurar na definição dos entes naturais? Estes itens não devem constar na definição porque a justa proporção de elementos e as propriedades que dela resultam só podem ser explicadas pela forma, assumida como fator teleológico, de modo que o devido encadeamento das sequências de movimentos necessários da matéria, não fica a cargo da espontaneidade dos elementos, mas da causalidade formal-final.

Ademais, a causalidade formal-final promove a emergência de certas propriedades que os elementos, por meio da simples interação espontânea de seus movimentos, não poderiam contrair. Por exemplo, o sangue, na composição orgânica, tem a propriedade de ser quente e líquido, mas, ao separar-se, torna-se frio e sólido¹⁷⁹. O sangue é quente e líquido, na medida em que vem a ser elaborado por um processo de cocção (*pepsis*), a fim de poder desempenhar a função que lhe corresponde, a saber, servir de alimento as partes do animal¹⁸⁰. Assim, a forma do animal insere certas propriedades ao material sanguíneo, as quais, sendo essenciais ao organismo, são acidentais para os elementos que a compõe. De acordo com Aristóteles, a forma, associada à necessidade hipotética da teleologia, ao determinar os entes naturais, administra os movimentos próprios da matéria, associada à necessidade absoluta. É, justamente, em razão desta correlação entre matéria e forma que a natureza será caracterizada por um impulso intrínseco à mudança.

¹⁷⁹ Cf. *Partes dos Animais*, II.3, 649b28-31.

¹⁸⁰ Cf. *Partes dos Animais*, II.3, 650^a34-35.

Capítulo 2

Princípios Investigativos da Constituição do Ser Vivo

No capítulo anterior, procuramos analisar a teoria hilemórfica de Aristóteles, como um modelo de racionalidade científica, envolvendo as noções de causa, finalidade natural, necessidade absoluta, necessidade hipotética, que norteiam a investigação dos entes naturais. Agora, pretendemos ver em que medida o hilemorfismo contribui para a formulação dos princípios relativos ao exame da constituição do ser vivo.

Segundo Pierre Pellegrin, o primeiro capítulo do Livro I das *Partes dos Animais*, de um modo geral, se apresenta como uma defesa da explicação teleológica da natureza, principalmente no que se refere à investigação dos organismos vivos¹⁸¹. Neste sentido, Aristóteles estabelece os princípios referentes ao exame do vivente de modo a explicar porque as propriedades da matéria, e os movimentos espontâneos dela provenientes, são, por si próprios, incapazes de promover a complexa organização composicional, ou estrutural, que a constituição orgânica exhibe¹⁸². Esta organização se deve, antes, a um fator teleológico, que corresponde à forma do vivente ou à *psyché*, a qual rege o processo de formação do organismo em vista, sobretudo, do reproduzir-se, pois é por

¹⁸¹ Cf. Pellegrin, P., in *Aristote – Parties des Animaux: Livre I*, Paris, GF-Flammarion, 1995, p. 27.

¹⁸² Para ilustrar este ponto, Pellegrin recorre a termos e expressões anacrônicas, tais como “ação mecânica” e “propriedades físico-químicas”: “É impossível que, deixadas à ação mecânica que resulta de suas propriedades físico-químicas, os elementos materiais se organizem espontaneamente em uma estrutura estável tão complexa quanto àquela do ser vivo” (Cf. Pellegrin, P., in *Aristote – Parties des Animaux: Livre I*, Paris, GF-Flammarion, 1995, p. 29). A ideia geral de que a natureza poderia ser explicada em termos de ações mecânicas é mais propriamente do século XVII, e a noção de propriedades físico-químicas é ainda mais recente. Mas, o que Pellegrin pretende dizer com (i) ações mecânicas e (ii) propriedades físico-químicas é que (i) o curso espontâneo das séries causais que resultam (ii) das propriedades essenciais dos elementos, por si só, seria incapaz de explicar o estável e complexo arranjo composicional que os seres vivos comportam.

meio da reprodução que os seres vivos, apesar de serem corruptíveis, garantem a sua manutenção no ser e a medida de eternidade que lhes cabem¹⁸³.

Contudo, isto não quer dizer que os movimentos absolutamente necessários da matéria elementar não estejam, de modo algum, envolvidos nos processos de constituição dos organismos vivos. Estes movimentos são subordinados pela causalidade formal-final do ser vivo, tornando-se necessários, também, “sob hipótese” (*ex hupotheseos*), isto é, sob a intervenção de um princípio anterior, que nada mais é do que a atuação dessa causalidade. Deste modo, uma vez que, na compleição orgânica, a natureza material é governada pelo princípio formal, em vista de capacitá-la ao exercício de certas funções características, é, especialmente, o estudo das funções ou atividades vitais, relacionadas às partes orgânicas que compõe os diversos animais, que nos permitirá obter uma melhor apreciação acerca do exame concernente a constituição dos seres vivos em Aristóteles.

2.1 Sobre o modo de proceder à análise do vivente.

No início do Livro I das “*Partes dos Animais*”, Aristóteles afirma que há manifestamente dois tipos de competência ou habilitação que corresponde a dois modos de racionalidade. O primeiro modo diz respeito ao (i) conhecimento do assunto (*epistémēn tou prágmatos*) e o segundo se refere àquilo que o filósofo denomina de (ii) certa cultura (*hoion paidían tiná*). No que se refere ao primeiro, interessa ao que possui o conhecimento do assunto examinar determinado objeto e se pronunciar acerca das propriedades características desse objeto considerado em si mesmo; já quanto ao segundo, interessa ao que possui certa cultura, ou ao homem cultivado, conhecer as

¹⁸³ Cf. *Geração dos Animais*, II.1, 24-34.

normas e princípios gerais capazes de fornecer-nos uma inteligibilidade adequada para a compreensão daquilo que foi constatado pelo conhecedor do assunto, julgando se certos procedimentos metodológicos de investigação são aceitáveis, no domínio de determinado conjunto de fenômenos tomados como objeto de estudo¹⁸⁴.

Há manifestamente dois modos de habilitação; entre eles, um é acertado denominar conhecimento do assunto, ao passo que o outro, como que uma certa cultura. Pois é próprio de alguém cultivado ser capaz de discernir de maneira arguta e segundo o modo apropriado o que acertadamente ou não acertadamente propõe aquele que tenta explicar.¹⁸⁵

De acordo com Angioni, os dois tipos de racionalidade discernidos por Aristóteles poderiam ser identificados com o que hoje distinguiríamos como, por um lado, conhecimento *científico* e como, por outro lado, conhecimento *filosófico*¹⁸⁶. Assim, caberia ao filósofo apreciar o modo pelo qual o cientista procede no seu exame, constatando se os resultados obtidos pela investigação são compatíveis com certos parâmetros epistemológicos aceitáveis, que devem ser respeitados no domínio da investigação dos entes naturais. Por sua vez, caberia ao investigador enquanto cientista, estudar e conhecer as propriedades características que comporta, por exemplo, determinada espécie animal.

¹⁸⁴ Angioni, L., in *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, pp. 35-38.

¹⁸⁵ Aristóteles, *As Partes dos Animais*– Livro I, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 639^a2-6.

¹⁸⁶ Angioni pondera que “é importante perceber o alcance da distinção que Aristóteles aqui propõe entre o ‘conhecimento do assunto’ e a ‘certa cultura’”. Trata-se de uma distinção entre dois tipos de racionalidade que hoje distinguiríamos respectivamente sob os nomes de ‘ciência’ e ‘filosofia’. É claro que Aristóteles não se preocupa em padronizar uma terminologia apta a exprimir essa distinção. Ele se utiliza dos termos ‘*episteme*’ e ‘*philosophia*’ com extrema desenvoltura, de acordo com cada contexto. No entanto, essa flutuação semântica dos dois vocábulos que julgaríamos aptos a exprimir tal distinção não implica que Aristóteles não a tenha elaborado” (Cf. Angioni, L., in *Aristóteles: As Partes dos Animais*– Livro I, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, p. 35).

Por exemplo, o conhecedor do assunto ou o cientista, que investiga os seres vivos, poderá constatar a presença da espinha dorsal em certas espécies animais como parte orgânica constituinte, e pretender que a formação dessa parte é devida, exclusivamente, às interações espontâneas entre os elementos, sem que haja qualquer outro fator envolvido no processo. Contudo, ao homem cultivado ou ao filósofo poderia parecer inaceitável tal pretensão, por ser incompatível com um princípio geral que estabelece a insuficiência de considerar tão somente os elementos materiais, e as propriedades essenciais a eles associadas, como fatores explicativos relativos à composição de qualquer parte ou o organismo como um todo. Segundo tal princípio, embora seja *condição necessária* recorrer à matéria elementar para explicar a constituição do ser vivo, não seria, contudo, *condição suficiente*.

Os dois modos de racionalidade discriminados por Aristóteles devem manter uma relação de complementaridade: aquele denominado *de certa cultura* julga se os procedimentos de análise daquele que corresponde ao *conhecimento do assunto* estão em conformidade com determinados princípios gerais, orientados por certas normas ou regras investigativas, sem as quais não seria possível haver conhecimento de fato. Como poderemos constatar ao longo deste capítulo, no domínio da filosofia da natureza, ou mais precisamente, no domínio referente aos organismos vivos, estas normas ou regras serão determinadas, justamente, de acordo com a concepção hilemórfica enquanto padrão por meio do qual se deve pautar a investigação científica.

Há, primordialmente, duas questões, que compete ao homem cultivado avaliar. A avaliação destas questões apresentar-se-ia como pressuposto ao procedimento investigativo dos seres vivos: (i) o exame deve-se valer das essências específicas, ou, de preferência, dos gêneros universais, sob os quais incidem as características comuns às

várias espécies?¹⁸⁷ (ii) saber se o investigador deve, primeiramente, estabelecer um registro de fatos, mediante a classificação dos dados empíricos, para, posteriormente, serem submetidos a uma explicação causal¹⁸⁸.

Com relação ao item (i), não se trata do contraste entre tipos mais específicos e tipos mais gerais de classificação, ou seja, não se trata de saber se caberia ao homem cultivado decidir entre os gêneros mais universais ou as formas específicas, enquanto categorias dotadas de uma maior ou menor capacidade explanatória, como, por exemplo, a espécie dos cavalos ou o gênero dos quadrúpedes, mas entre as características particulares, e os atributos comuns a certos animais, tais como “homem, ou leão, ou boi, ou algum outro”¹⁸⁹, delimitados em conformidade com determinada classe de organismos¹⁹⁰.

Uma primeira dificuldade que se pode colocar em torno desta problemática diz respeito à classificação dos animais. Por exemplo, poder-se-ia agrupar os animais que voam, abrangendo alguns insetos, algumas aves e os morcegos, sob uma mesma classe de organismos, porém tal classificação deixaria de distinguir um gênero reconhecidamente estabelecido, de caráter mais particular, a saber, o gênero dos pássaros (*órnis*)¹⁹¹. Por outro lado, uma segunda dificuldade se refere à repetição desnecessária que o estudo da natureza própria aos animais suscita, pois:

Muitos itens idênticos se encontram em vários gêneros que são diversos entre si – por exemplo, sono, respiração, crescimento, definhamento, morte e, além destes, todas as restantes afecções e disposições deste tipo. [...] E é manifesto que, se nos pronunciarmos segundo cada espécie, a respeito de muitas mencionaremos muitas vezes os mesmos

¹⁸⁷ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 639^a15-19.

¹⁸⁸ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 639^b8-10.

¹⁸⁹ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 639^a17-18.

¹⁹⁰ Cf. Lennox, J. G., in *Aristotle: on the Parts of Animals, Books I-IV*, Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 121.

¹⁹¹ Cf. *Partes dos Animais*, I.2, 642^b10-12.

itens: pois cada um dos itens mencionados se encontram tanto nos cavalos como nos cães e homens.¹⁹²

A repetição desnecessária no exame das afecções e disposições associadas aos itens comuns a vários animais, mencionados na passagem supracitada, pode ser evitada por meio de uma categorização mais geral de tipos orgânicos. Com efeito, Aristóteles, por vezes, sustenta que a completa compreensão da especificidade particular de um objeto depende da análise de suas propriedades mais gerais¹⁹³. Apesar disto, parece que, diversamente do que pretende Balme, Aristóteles não optaria por uma preferência pelos “atributos genéricos” em detrimento dos “atributos específicos”¹⁹⁴. Antes, afigura-se que a solução deste dilema é resolvida pela seguinte passagem do capítulo 4 do Livro I das *Partes dos Animais*, na qual é afirmado que, por um lado, seria correto mencionar as características mais gerais, mas, por outro, seria correto, também, enunciar os atributos particulares segundo cada espécie, sem haver necessariamente uma preferência de um sobre outro item, envolvidos na questão:

Talvez, seria correto, por um lado, mencionar em comum as características que são conforme gêneros – todos os que se enunciam acertadamente, pela delimitação do vulgo, e que possuem uma única natureza comum e comportam em si espécies não muito distantes (por exemplo, pássaro, e peixe, e se houver algum outro, sem denominação, mas que semelhantemente envolva pelo gênero espécies em si mesmo); por outro lado, no caso dos animais que não são desse tipo, seria correto enunciar

¹⁹² Aristóteles, *As Partes dos Animais*– Livro I, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 639^a19-25.

¹⁹³ Cf. *Segundos Analíticos*, I,5, 74^a24 e ss.; Lennox, J. G., in *Aristotle: on the Parts of Animals, Books I-IV*, Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 122.

¹⁹⁴ Segundo Balme, no que se refere à investigação dos animais, Aristóteles “assume que o primeiro passo necessário é selecionar corretamente os atributos genéricos fundamentais, porque eles são, ou apontam para, as causas dos atributos específicos: sem os atributos genéricos, a explicação não pode ter início” (Cf. Balme, D. M., in *Aristotle - De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*, Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 73).

segundo cada particular, por exemplo, a respeito de homem e de algum outro de tal tipo que porventura houver.¹⁹⁵

O gênero, de caráter mais geral, permite que se evite a repetição desnecessária de certos enunciados na exposição referente ao exame dos seres vivos, e permite, também, reunir e comparar uma quantidade variada de dados a serem posteriormente explicados mediante a investigação das causas. No entanto, a forma específica, vinculada aos aspectos mais particulares dos organismos, permite explicar as características próprias dos indivíduos pertencentes a uma determinada espécie, pois são as funções da forma que explicam porque os variados grupos de animais apresentam, cada qual, tais e tais disposições composicionais, ou estruturas orgânicas. Neste sentido, como observa Pellegrin, não estava dentre as principais preocupações de Aristóteles estabelecer uma classificação taxonômica rigorosa, como ocorreu entre os taxonomistas do século XVIII¹⁹⁶, dos quais o naturalista sueco Linnaeus ocupou um papel de destaque, apesar de, efetivamente, Aristóteles ter estabelecido uma classificação dos animais¹⁹⁷, mas a diversidade dos organismos seria mais bem explicada pelos distintos modos por meio dos quais eles vêm a desempenhar suas funções orgânicas¹⁹⁸.

Passemos, agora, a consideração da questão (ii), mencionada acima, a qual cabe ao homem cultivado avaliar, isto é, saber se o investigador deve, primeiramente, estabelecer um registro de fatos, mediante a classificação dos dados empíricos, para, posteriormente, serem submetidos a uma explicação causal.

¹⁹⁵ Aristóteles, *As Partes dos Animais*– Livro I, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 644b1-7.

¹⁹⁶ Cf. Pellegrin, P., in *Aristote – Parties des Animaux: Livre I*, Paris, GF-Flammarion, 1995, p. 11.

¹⁹⁷ Tanto é assim que Cuvier (1769-1832) afirma que Aristóteles, sobre esta questão, “deixou bem pouca coisa a se fazer para os séculos que o seguiram” (Cf. *Histoire des sciences naturelles depuis les origines jusqu’à nos jours chez tous les peuples connus*, Paris, 1841, tome I, p. 148, apud Pellegrin, Op. cit., p. 12).

¹⁹⁸ Cf. Angioni, L., in *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, p. 39.

No Livro I da *História dos Animais*, após algumas observações introdutórias sobre a investigação dos animais, Aristóteles declara o seguinte:

As considerações feitas até agora são apenas um esboço, como uma espécie de aperitivo das questões que serão examinadas e dos problemas que se colocam. Depois vamos passar ao pormenor, de modo a identificar primeiro as particularidades individuais e os traços comuns. A seguir, tentaremos encontrar-lhes as causas. Esta é, de fato, a metodologia que se impõe naturalmente depois de feita a investigação sobre cada caso concreto.¹⁹⁹

Nesta passagem Aristóteles anuncia que o tratado em questão tem por objetivo identificar, de uma maneira pormenorizada, as particularidades e os traços comuns dos animais, examinando os casos concretos. Completada esta tarefa preliminar, na qual cumpre reunir e descrever os dados empíricos, passar-se-ia, então, à investigação das causas do que foi devidamente coletado e descrito. Esta segunda etapa, caracterizada por uma abordagem etiológica, parece ser levada a cabo por Aristóteles, principalmente, nos Livros II-IV das *Partes dos Animais*, onde se investiga as causas e funções das partes que constituem os animais, e na *Geração dos Animais*, obra na qual se examinam os processos de reprodução dos organismos. Por outro lado, de acordo com a tarefa preliminar, a *História dos Animais* procura, sobretudo, estabelecer uma enumeração das diversas partes orgânicas, sem recorrer, na maior parte das vezes, às explicações causais. Com efeito, logo no início do Livro II das *Partes dos Animais*, Aristóteles faz a seguinte declaração:

De que partes e de quantas estão constituídos cada ser vivo tem sido mais claramente exposto na *História dos Animais*; mas porque causas cada uma têm sua característica

¹⁹⁹ Aristóteles, *História dos Animais*, I.6, 491^a6-13.

própria deve ser estudado agora, tomando por separado cada uma das partes citadas na *História dos Animais*.²⁰⁰

Assim, percebe-se que, pela maneira como os próprios tratados estão organizados, Aristóteles mostra-se coerente com a proposição segundo a qual o investigador deve proceder de modo a, primeiramente, estabelecer um registro de fatos para serem, posteriormente, submetidos a uma explicação causal²⁰¹, coerência esta que será explicitamente confirmada no decorrer do primeiro capítulo do Livro I das *Partes dos Animais*²⁰². Como Aristóteles indica na passagem acima citada, após o exame no qual se delimitou quais e quantas são as partes que constituem os vários tipos de organismos, expostas na *História dos Animais*, cumpre, então, determinar, nas *Partes dos Animais*, as causas pelas quais estas partes compõem os seres vivos, caracterizando-os como tais.

Por exemplo, na *História dos Animais*, é fornecida uma descrição completa do coração (*kardía*), envolvendo informações sobre a sua localização no organismo, o tamanho, as propriedades materiais, as partes associadas, a sua estrutura e configuração:

O coração apresenta três cavidades; está situado acima do pulmão, na bifurcação da traquéia; tem uma membrana espessa e adiposa no ponto em que está em ligação com a veia cava e aorta. Apoia-se na aorta com a sua parte mais pontiaguda. [...] Do mesmo modo também em todos, os que têm esta parte e os que a não têm, o coração tem o seu extremidade pontiaguda virada para frente. Este aspecto pode passar muitas vezes

²⁰⁰ Aristóteles, *Partes dos Animais*, II.1, 646^a8-12. De um modo similar, Aristóteles diz o seguinte em a *Marcha dos Animais*: “Também há que examinar por qual causa os quadrúpedes se movem em diagonal. Sobre todas estas questões e quantas outras tenham relação com elas, há que observar as causas. Como ocorre assim, está claro pela *História natural*, mas o porquê é o que agora há que examinar” (Cf. *Marcha dos Animais*, 704b7-11). O título *História natural* se refere ao tratado *História dos Animais*, pois a questão de saber *como* os quadrúpedes se movem em diagonal é tratada nessa obra (Cf. *História dos Animais*, I.5, 490b3-4; 498b5-6).

²⁰¹ Cf. Lennox, J. G., in *Aristotle: on the Parts of Animals, Books I-IV*, Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 124.

²⁰² Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 640^a14-16.

despercebido porque a posição muda quando se faz a dissecação²⁰³. A parte arredondada do coração está voltada para cima. A ponta é em boa parte musculosa e compacta, e nas cavidades do coração encontram-se tendões. [...] O coração não é grande. E no conjunto a sua forma não é alongada, mas arredondada; apenas a extremidade termina em ponta. Tem três cavidades, como atrás dissemos: a maior, à direita, a menor, à esquerda, e uma média, ao orifício que comunica com o pulmão.²⁰⁴

Já nas *Partes dos Animais*, Aristóteles dirige a atenção para as causas e funções do coração. Composto por partes homogêneas, o coração tem por função elaborar o sangue, ou o análogo no caso dos animais não sanguíneos, o qual servirá de alimento último a todas as partes que constituem o organismo²⁰⁵; e, por ser, de acordo com Aristóteles, a sede da sensação, o coração, também, tem por função promover os movimentos que decorrem dos estímulos sensitivos:

Uma vez que, no animal, as capacidades perceptivas, motoras, e nutritivas se encontram na mesma parte do corpo, [...] é necessário que a parte que primeiro tenha tais princípios seja, como receptora de todo o sensível, uma parte simples, e enquanto capaz de iniciar o movimento e a ação, uma parte não homogênea. Portanto, tal parte nos animais não sanguíneos é o análogo ao coração, e nos sanguíneos é o coração, pois se divide em partes homogêneas, como cada uma das outras vísceras, mas é não homogêneo pelo modo de sua configuração. [...] O coração, por originar as veias e ter em si a capacidade primeira de elaborar o sangue, é ele mesmo composto do mesmo nutriente que aloja.²⁰⁶

A causalidade material do coração está associada, portanto, às partes homogêneas das quais ele é composto, como, por exemplo, carne e sangue, e a

²⁰³ Aristóteles faz uso do termo *diarouménon*, o qual, na passagem em questão, diz respeito ao ato de dividir, repartir ou separar as partes dos animais a fim de examiná-las.

²⁰⁴ Aristóteles, *História dos Animais*, I.17, 496^a4 e ss.

²⁰⁵ Cf. *Partes dos Animais*, II.3, 650^a34-35.

²⁰⁶ Aristóteles, *Partes dos Animais*, II.1, 647^a25 e ss.

causalidade formal, à parte não homogênea cuja função consiste tanto em elaborar o sangue, o qual serve de alimento às partes do corpo²⁰⁷, ao ressumar através dos vasos sanguíneos e dos condutos presentes nos órgãos²⁰⁸, quanto promover as ações relacionadas à faculdade sensitiva, uma vez que os movimentos causados pelo prazer e pela dor, e por toda sensação em geral, começam no coração, e nele se encerram²⁰⁹.

Deste modo, para Aristóteles, é o coração, e não o cérebro (*enképhalos*), a sede da sensação²¹⁰. O coração é o princípio das veias, as quais se distribuem pelo organismo através de suas ramificações²¹¹. É a primeira parte orgânica a surgir no processo de formação do embrião, e o movimento de pulsação inicia-se antes mesmo do surgimento das outras partes²¹². Sendo a principal fonte do calor inato ou vital²¹³, o coração existe, de certo modo, em todos os animais, pois, nos animais não sanguíneos, o coração corresponde a um órgão análogo (*análogon*). Por outro lado, o cérebro, de acordo com Aristóteles, falta em muitos animais não sanguíneos²¹⁴. É insensível ao tato²¹⁵ e, por ser desprovido de sangue²¹⁶ e, portanto, frio, tem a função de refrigerar o organismo, de modo a promover um equilíbrio térmico em consequência do calor produzido pelo coração²¹⁷.

Assim, pelo fato de ser a fonte do calor inato, o qual é distribuído a todas as partes do organismo através do sangue contido nas veias, incluindo as partes sensoriais, e visto que o calor vital auxilia na função locomotora da *psyché*²¹⁸, Aristóteles conclui

²⁰⁷ Cf. *Partes dos Animais*, II.3, 650b12-13.

²⁰⁸ Cf. *Geração dos Animais*, II.6, 743^a8-10.

²⁰⁹ Cf. *Partes dos Animais*, III.4, 666^a11-13.

²¹⁰ Cf. *Partes dos Animais*, III.4, 666^a34-666b1.

²¹¹ Cf. *Partes dos Animais*, III.4, 665b32-34.

²¹² Cf. *Partes dos Animais*, III.4, 666^a20-21.

²¹³ Cf. *Parva Naturalia*, 469b10-11.

²¹⁴ Aristóteles considera que o cérebro está presente em todos os animais sanguíneos, e entre os não sanguíneos, apenas nos cefalópodes (Cf. *História dos Animais*, I.16, 494b28-30), cujos gânglios nervosos centrais se destacam.

²¹⁵ Cf. *Partes dos Animais*, II.7, 652b3-5.

²¹⁶ Cf. *História dos Animais*, I.16, 495^a6.

²¹⁷ Cf. *Partes dos Animais*, II.7, 652b26-27.

²¹⁸ Cf. *Partes dos Animais*, II.7, 652b10-13.

que é o coração a sede da sensação. Ao cérebro, por sua vez, não poderia ser atribuído o título de sede da sensação, pois, conforme o filósofo, esta parte orgânica é desprovida de sangue, ao qual está essencialmente associado o calor inato, e pela razão de não estar presente nos animais não sanguíneos (com exceção dos cefalópodes).

2.2 O primado da causalidade formal-final.

Na seção anterior vimos que Aristóteles estipula duas regras, as quais se apresentariam como pressupostos ao procedimento adequado à análise dos seres vivos. A primeira concernente ao modo pelo qual os organismos devem ser agrupados, e a segunda relativa ao método investigativo. Com relação a esta segunda regra, prescreve-se que, após a tarefa preliminar que corresponde à devida descrição dos fenômenos empíricos, o investigador deve, então, passar ao exame das causas. No entanto, a este exame das causas acrescenta-se o que poderíamos identificar como sendo uma terceira regra, cujo discernimento recairia sob a responsabilidade do homem cultivado. Em uma passagem do primeiro capítulo do Livro I das *Partes dos Animais*, Aristóteles escreve:

Dado que percebemos diversas causas concernentes ao devir natural – isto é, a causa *em vista de que* e a *de onde é o começo do movimento* – deve-se delimitar também a respeito disso: qual é naturalmente primeira e qual é segunda.²¹⁹

Caberia ao homem cultivado, portanto, discernir a qual tipo de causa deve ser dada a primazia explanatória na investigação dos seres vivos: à causa eficiente (“*de onde é o começo do movimento*”) ou à causa final (“*em vista de que*”).

²¹⁹ Aristóteles, *As partes dos Animais – Livro I*, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 639b11-13.

Aristóteles faz menção a dois tipos de causas. Mas, devemos lembrar que, no Livro II da *Física*, ele delimita quatro tipos de causas que devem ser levadas em conta pelo investigador da natureza. Além das causas finais e eficientes, ele discrimina, também, as causas formais e materiais. Nesta passagem, contudo, o filósofo está interessado em enfatizar o contraste representado pelas causas finais, de um lado e, pelas causas eficientes, por outro. Este contraste pode ser entendido pela existência de dois modelos alternativos de natureza, o *teleológico* e o *necessitarista*, segundo os quais cabe ao homem cultivado decidir qual dentre esses dois tipos de explicações deve ser concedida a primazia explanatória na investigação dos seres vivos²²⁰.

Entretanto, a primeira vista, a alternativa estabelecida pelo enunciado entre causas formais e eficientes poderia nos afigurar como inconsistente em relação a uma passagem do Livro II da *Física*, a qual afirma que muitas vezes a causa eficiente converge com a causa final.

Muitas vezes, três [*sc.* causas] convergem para uma só: pois *o que é* e aquilo em vista de que são uma só, e lhes é idêntico em forma aquilo de onde procede primeiramente o movimento: pois um homem gera um homem.²²¹

Contudo, a distinção, neste contexto, estabelecida entre as causas eficientes e formais deve ser entendida levando-se em conta a noção do caráter relativo da matéria. Como Aristóteles diz: “a matéria se encontra entre os relativos: pois, para uma forma diversa, a matéria é diversa”²²². A matéria encontra-se entre os relativos porque ela é concebida somente em relação a alguma outra coisa. Isto significa que aquilo que se

²²⁰ Cf. Angioni, L., in *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, pp. 43-45.

²²¹ Aristóteles, *Física* I-II, trad. Lucas Angioni, Editora Unicamp, Campinas, 2009, 198^a24-27.

²²² Cf. *Física*, II.2, 194b8-9.

denomina “matéria” deve ser entendido sempre como matéria de algo. Com efeito, até mesmo os quatro elementos (terra, água, ar e fogo), que Aristóteles assume como os constituintes materiais últimos de todos os corpos sublunares²²³, são dotados de forma. Sendo assim, a matéria elementar, apesar de não contar como “forma do organismo”, comportaria, ela mesma, uma forma²²⁴.

Posto isto, devemos compreender a distinção estabelecida entre as causas eficientes e finais, na passagem em questão, associando, de um lado, as causas eficientes às causas materiais e, de outro, as causas finais às causas formais, pois apesar de a causa eficiente estar relacionada à forma e não à matéria, a matéria sempre comporta, ela mesma, uma forma. E é na medida em que a matéria comporta uma forma, que podemos relacioná-la às causas eficientes. Assim, ao associar as causas eficientes às causas materiais, o que se pretende designar são as propriedades da matéria capazes de engendrar movimentos - em função da forma a ela correlacionada – que se comportam segundo uma necessidade absoluta em relação ao organismo como um todo. Por sua vez, as causas finais associadas às causas formais designam a determinação da matéria orgânica (partes homogêneas: carne, osso, tendões etc., e partes não homogêneas: coração, pulmões, mãos etc.) pela forma do ser vivo, a qual redireciona os movimentos absolutamente necessários dos elementos materiais a fim de haver a constituição das partes que compõe o todo orgânico²²⁵.

Até aqui, tratamos acerca do modo pelo qual se deve conceber a disjunção entre causas finais e causas eficientes no presente contexto. Agora, passaremos a tratar da

²²³ Cf. *Geração e Corrupção*, II,8, 334b 31 e ss.

²²⁴ Cf. Angioni, L., in *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, p. 44.

²²⁵ Em seu comentário ao Livro das *Partes dos Animais*, Balme declara que aquilo que é necessário, e que está envolvido no processo de constituição de qualquer organismo vivo, é duplamente causado: (i) pela forma, sendo necessário para o *em vista de quê*, e (ii) pela matéria, por suas propriedades intrínsecas, ou, mais propriamente, pelas propriedades elementares que atuam na, e fornecem a, composição da matéria apropriada do ser vivo, isto é, as partes homogêneas e as partes não homogêneas. Deste modo, “um membro é rígido a fim de haver a locomoção, e porque isso do que é feito o osso é rígido” (Cf. Balme, D. M., in *De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*, Oxford: Clarendon Press, 2001, p.78).

análise que Aristóteles submete tal disjunção, perquirindo as razões pelas quais ele irá concluir que a primazia explanatória, no domínio da natureza vivente, deve ser concedida às causas finais, em detrimento das causas eficientes²²⁶.

Recorrer às causas *materiais e eficientes* na investigação dos seres vivos é necessário, contudo, não é suficiente, pois é preciso admitir a *intervenção* de alguma causa extrínseca à série causal da matéria elementar, responsável por *desviar* o curso espontâneo que ela seguiria sem essa intervenção²²⁷. Em outras palavras, é preciso admitir a hipótese de algum princípio anterior que *reordena* os movimentos absolutamente necessários das disposições essenciais dos elementos materiais, atribuindo-lhes, com isso, propriedades *acidentais*, em vista de adequá-los ao desempenho de determinadas funções orgânicas. Este princípio anterior que intervém sobre os movimentos espontâneos, engendrados pelas interações dos elementos, é justamente a forma do ser vivo em seu todo.

A necessidade absoluta decorrente das causas materiais, e o mero entrecruzamento que delas resultam, não seriam condições suficientes para engendrar o conjunto articulado de disposições materiais e de funções que caracteriza o animal. Não é suficiente recorrer apenas aos movimentos absolutamente necessários, provenientes das propriedades essenciais dos elementos²²⁸ que compõe o organismo, para explicar o desenvolvimento e a formação dos arranjos materiais.

²²⁶ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 639b14.

²²⁷ Cf. Angioni, L., *O hilemorfismo como modelo de explicação científica na filosofia da natureza em Aristóteles*, Belo Horizonte, *Kriterion*, vol. XLI, nº. 102, 2000 pp. 152-3.

²²⁸ De acordo com Gotthelf, estas propriedades essenciais dos elementos corresponderiam ao que ele denomina de (i) natureza (*nature*), e de (ii) potencialidades (*potentials*), sendo, posteriormente designados sob uma única expressão: “elementos-potenciais”. A natureza de um corpo simples “é locomotiva, e suas potencialidades – seus modos característicos de interagir com tais outros corpos – são principalmente qualitativas: cada um possui um par de qualidades primárias, e isto é o que determina as suas interações, incluindo as suas transformações mútuas” (Gotthelf, A., “Aristotle’s conception of final causality”, in A. Gotthelf e Lennox, J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle’s Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987, pp. 211-2). Os pares de qualidades primárias, pertencentes a cada elemento, são os seguintes: fogo: seco e quente, ar: quente e úmido, água: frio e úmido e terra: seco e frio (Cf. *Geração e Corrupção*, II.4).

Por exemplo, é por necessidade absoluta que a secreção da fêmea, ou o sangue menstrual, adquire certa consistência pela ação do sêmen masculino no útero. Aristóteles acredita que tal realização ocorre de um modo parecido com aquela na qual o coalho²²⁹ (*pyetía*), atua sobre o leite (*gála*)²³⁰, coagulando-o²³¹. Esta operação, envolvida no processo da concepção, é descrita da seguinte maneira em a *Geração dos Animais*:

Quando a parte sólida se concentra, o líquido é expulso, e, ao secar as partes terrosas, formam-se membranas ao redor, não só por necessidade, senão também para um fim. E por necessidade, quando as coisas se esquentam ou se esfriam, a superfície extrema seca-se, e é preciso que o ser vivo não esteja dentro de um líquido, senão separado.²³²

Ao comentar esta passagem, Cooper explica que a solidificação de uma porção do fluido menstrual pelo sêmen, da qual se forma o feto, e onde se produz, primeiramente, uma membrana (*mêninx*) periférica, acontece tanto por necessidade, quanto em vista de um fim²³³. Por um lado, acontece necessariamente porque, devido ao calor inato contido no sêmen²³⁴, a superfície das partes terrosas seca-se, formando, com isto, uma membrana sob a qual o futuro embrião estará encerrado. Mas, por outro lado, acontece em vista de algo porque é preciso que o feto esteja separado do líquido pela membrana, a fim de se desenvolver. Portanto, a formação da membrana, no processo da concepção, ocorre por meio de pura necessidade, mas também, por “hipótese” (*ex hupotheseos*), ou seja, ela só

²²⁹ Em a *História dos Animais*, Aristóteles diz que o coalho é “leite que em si mesmo contém fogo, proveniente do calor do animal, e resulta da cocção do leite”. Esta cocção ocorre dentro do estômago do animal (Cf. *História dos Animais*, III.20-21, 522b6-10).

²³⁰ Segundo a teoria aristotélica, o leite, o sangue menstrual e o esperma são resíduos (*períttoma/akátharma*) do alimento útil, os quais variam de acordo com o grau de elaboração. Por outro lado, os excrementos são os resíduos inúteis.

²³¹ Cf. *Geração dos Animais*, II.4, 739b21-23.

²³² Aristóteles, *Geração dos Animais*, II.4, 739b27-31.

²³³ Cf. Cooper J. M., “Hypothetical necessity and natural teleology”, in A. Gotthelf e Lennox, J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987, p. 264.

²³⁴ Cf. *Geração dos Animais*, II.3, 736b34 e ss.

vem a ser constituída em função de servir como invólucro ao feto, para possibilitar o seu desenvolvimento.

Deste modo, Aristóteles não nega a necessidade absoluta da matéria o desempenho de certo papel na constituição dos seres vivos. Mas, apesar de determinadas etapas do processo de formação das partes que compõe o organismo serem conduzidas espontaneamente, segundo uma necessidade absoluta, o acabamento orgânico, por meio do qual se realizam as funções vitais, nunca é um mero resultado dos movimentos espontâneos provenientes da matéria elementar. A necessidade absoluta dos movimentos da matéria é subsumida por uma necessidade sob hipótese, isto é, necessidade sob intervenção da forma. Entretanto, de acordo com Cooper, isto só ocorre porque as operações envolvidas nas atividades orgânicas pressupõem a necessidade de certas composições materiais, as quais subjazem os elementos:

É esta necessidade, e não as potencialidades naturais dos elementos materiais, agindo pela necessidade de suas próprias naturezas, ainda menos por uma casualidade aleatória, que explica a sua presença [*sc.* a composição material de certo tipo²³⁵] no tempo e lugar apropriado.²³⁶

Assim, o devido encadeamento das causas envolvidas na constituição orgânica é ocasionado pela forma que atua desde o início do desenvolvimento animal, a qual corresponde, de certo modo, à forma enquanto acabamento futuro a ser realizada no novo indivíduo, e à forma presente no genitor, pois, como Aristóteles frequentemente enuncia: “é de homem que provém um homem”²³⁷. Por conseguinte, as explicações em termos de

²³⁵ No contexto em que envolve esta passagem, Cooper faz menção à membrana que circunscreve o feto.

²³⁶ Cooper, J. M., “Hypothetical necessity and natural teleology”, in A. Gotthelf e Lennox, J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987, p. 264.

²³⁷ Cf. *Metafísica*, VII.7, 1032a23-25; Balme D. M., “Teleology and necessity”, in A. Gotthelf e Lennox, J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987, p. 282.

causas *materiais e eficientes* são subordinadas às explicações em termos de causas *formais e finais*, pois, a necessidade absoluta, no decurso do vivente, passa a ser *hipoteticamente* necessária.

Para explicar a formação do olho (*ophthalmós*), por exemplo, é preciso considerar o aspecto funcional desta parte orgânica ou instrumental (*organikon*), ou seja, a capacidade de prover visão ao animal, discernindo as propriedades relevantes dos componentes materiais, na medida em que se apresentam como hipoteticamente necessárias à realização da função que lhe caracteriza e o define enquanto tal. Porém, o fato de o olho ser azul ou marrom independe dos fatores funcionais, de modo que estas características cromáticas são devidas, meramente, às interações absolutamente necessárias que ocorrem entre os elementos materiais, e não contam, portanto, como propriedades necessárias sob hipótese, as quais contribuem decisivamente para as determinações de caráter essenciais²³⁸. Em uma passagem da *Geração dos Animais*, Aristóteles explica o porquê de os olhos dos animais apresentarem distintas cores:

Alguns olhos têm mais umidade e outros menos [...]. Assim, pois, os olhos que têm muita umidade são negros porque uma quantidade grande não é transparente; e são azuis os que têm pouca umidade, como se vê como ocorre também com o mar: a água do mar transparente parece azul; a menos transparente, pálida, e àquela cuja profundidade é indefinida é negra ou azul escura. Os olhos de uma cor intermediária entre estas se diferenciam, de fato, pelo mais ou pelo menos.²³⁹

²³⁸ Como Nussbaum argumenta, características como as da cor dos olhos seriam adequadas às explicações relativas a processos absolutamente necessários, porém não, exclusivamente, com relação aos processos tipicamente vitais: “A explicação de acordo com a simples necessidade é adequada a certos fenômenos, mas inadequada, por si só, para os processos significativos dos corpos naturais vivos” (Nussbaum, M. C., “Aristotle on Teleological Explanation”, in *Aristotle’s De Motu Animalium*. Princeton University Press, 1978, p. 92).

²³⁹ Aristóteles, *Geração dos Animais*, V.1, 779b26-34.

Pela razão de o olho ser composto de elemento água²⁴⁰, segue-se a propriedade de ser úmido, visto que tal elemento é caracterizado por ser frio e úmido²⁴¹. Sendo assim, conforme a passagem acima citada, a cor dos olhos será determinada, unicamente, por diferenças graduais de umidade.

Para que o olho possa exercer a sua função orgânica é hipoteticamente necessário que ele contenha, na composição, certo material aquoso, pois a água é transparente, e, como a visão não é possível sem luz, deve haver, no olho, um meio receptivo à luz, que é, justamente, a propriedade diáfana provida pelo material aquoso²⁴². Contudo, o que determina a cor dos olhos, a saber, um maior ou menor grau de umidade que resulta do elemento água, advém por concomitância (*kata symbebekos*) em relação à devida concatenação das séries causais responsáveis por “aquilo que o ser é” (*to ti én einai*) ou “o que é” (*to ti esti*) o olho. É, pois, no que se refere aos fatores envolvidos nesta concatenação das séries causais, incluindo certo material aquoso, e não o que decorre por concomitância segundo uma necessidade absoluta, ou seja, a cor dos olhos, que se dá a necessidade sob hipótese, ou seja, a necessidade sob intervenção da forma do animal.

Então, sob a intervenção da forma do animal, apresentam-se como necessárias certas propriedades materiais que os elementos constituintes nunca poderiam vir a apresentar, caso não fossem condicionados ao desenvolvimento do ser vivo. O cadáver em decomposição é um indício de que as propriedades essenciais dos elementos, na composição do vivente, estavam sob o efeito de uma causa extrínseca e vieram, por isso, a adquirir propriedades acidentais, de modo a adequar as propriedades essenciais ao desempenho funcional de certos níveis de composição orgânica. Mas, esses elementos composicionais do organismo, não deixam de preservar em potência as suas propriedades essenciais. Assim, durante a existência do ser vivo permanece uma tensão entre, de um

²⁴⁰ Cf. *Geração dos Animais*, V.1, 779b23-24.

²⁴¹ Cf. *Geração e Corrupção*, II.4, 331^a17-18.

²⁴² Cf. *Parva Naturalia*, 438b3 e ss.

lado, a preservação de certas propriedades acidentais, que os elementos vieram a adquirir em vista da função a ser exercida pelo organismo vivo, e, de outro, a tendência das propriedades essenciais dos elementos a voltar ao seu curso espontâneo²⁴³.

Esta tendência é devida justamente ao fato de as propriedades essenciais dos elementos estarem constrangidas pela forma do animal²⁴⁴. Porém, ocasionalmente acontece de haver uma predominância dos movimentos espontâneos oriundos da matéria elementar sobre a determinação funcional do ser vivo. Quando isto ocorre, resulta o surgimento dos monstros (*ta terata*)²⁴⁵, isto é, organismos mal formados, tais como os bovinos de face humana mencionados, segundo Aristóteles, por Empédocles²⁴⁶. Todavia, no mais das vezes (*hôs epi to poly*), as causas *formais e finais* prevalecem sobre as causas *materiais e eficientes* na formação dos organismos.

Sendo assim, de acordo com Aristóteles, deve-se conceder, portanto, às causas *formais e finais* a primazia explanatória na investigação dos seres vivos, pois, no mais das vezes, é em função do todo orgânico, daquilo em vista de que o animal vem a ser que os componentes materiais são determinados de tais e tais modos e não o contrário, ou seja, não é a partir tão somente dos componentes materiais, que os organismos vivos vêm a ser do modo que são²⁴⁷.

²⁴³ Cf. Angioni, L., in *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, pp. 75-6, p. 96.

²⁴⁴ Lennox, J. G., “Material and Formal Natures in Aristotle’s *De Partibus Animalium*”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, pp. 194-5.

²⁴⁵ Cf. *Geração dos Animais*, IV.3, 769b11 e ss.

²⁴⁶ Cf. *Física*, II.8, 198b31.

²⁴⁷ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 640^a18-19; *Física*, II.9, 200^a32-34.

2.3 Objeções aos filósofos naturalistas do século V a. C.

Vimos que ao associar (i) as causas materiais e eficientes, e (ii) as causas formais e finais, Aristóteles estava interessado em enfatizar a rivalidade entre o que poderíamos identificar como dois modelos alternativos de natureza, a saber, o modelo *necessitarista* e o *teleológico*, sendo o primeiro, conforme Angioni, “fundado na necessidade absoluta das causas eficientes”, e o segundo “fundado na necessidade a partir de um pressuposto”²⁴⁸, ou seja, na necessidade a partir de um princípio anterior, o qual corresponde, em Aristóteles, ao caráter formal dos seres.

De acordo com sua concepção hilemórfica, Aristóteles prioriza - como vimos na seção anterior - as explicações em termos de causas *formais e finais* em relação às explicações em termos de causas *materiais e eficientes*, o que se ajustaria, portanto, a um modelo teleológico de natureza, em detrimento de certos modelos *necessitaristas*. Estes modelos, por sua vez, se ajustariam àqueles sustentados pelos filósofos naturalistas do século V a.C., ou pelos, como Aristóteles costuma denominá-los, *physiologoi*, dentre os quais, nos escritos aristotélicos, se destacam os nomes de Empédocles (cerca de 490-435 a.C.) e de Demócrito (cerca de 460-370 a.C.).

As concepções filosóficas destes filósofos representam algumas das posições adversárias, contra as quais Aristóteles argumenta em diversos textos. A seguir, analisaremos as objeções de Aristóteles, no primeiro capítulo do Livro I das *Partes dos Animais*, às explicações dos *physiologoi* concernentes à constituição dos organismos vivos baseadas em fatores, estritamente, materiais.

Segundo Aristóteles, Empédocles pretendia, equivocadamente, recorrer tão somente a um conjunto de causas materiais e eficientes, independentemente associadas

²⁴⁸ Cf. Angioni, L., in *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, p. 43.

entre si por uma relação de concomitância, para explicar, por exemplo, a constituição da coluna vertebral no processo de geração de um novo indivíduo:

Empédocles não se pronunciou corretamente ao afirmar que muitos itens pertencem aos animais porque assim sucedeu concomitantemente no vir a ser; como, por exemplo, ter a espinha de tal e tal qualidade porque, ao se retorcer [*sc.* o corpo], sucedeu-lhe concomitantemente quebrar-se – ele não reconheceu, primeiramente, que é preciso que o esperma constituidor esteja já disposto no começo com uma capacidade de tal e tal tipo e, em seguida, que o produtor se apresente como anterior não apenas por definição, mas também no tempo: pois é um homem que gera um homem, de modo que é porque aquele homem é de tal e tal qualidade que o vir a ser sucede assim de tal modo para este outro.²⁴⁹

Para Empédocles, seria, então, suficiente explicar a formação da espinha dorsal unicamente pelos movimentos absolutamente necessários da matéria que ocorrem espontaneamente. É pela razão da coluna (*ákantha*) ser constituída por certo tipo de material, acrescentado ao fato de o embrião, casualmente, contorcer-se muitas vezes, que ela apresentaria certas características, ou seja, que ela se apresentaria como um conjunto de vértebras articuladas. Portanto, a função exercida pela espinha no animal como um todo seria devida a uma mera consequência dos movimentos espontâneos das disposições dos elementos materiais.

Contudo, Aristóteles considera que, apesar de necessário, certo conjunto de causas materiais e eficientes não é suficiente para engendrar as partes do organismo vivo; antes, é preciso lançar mão das causas formais e finais, as quais conduzem o conjunto de causas materiais e eficientes, de modo a estabelecer entre elas uma articulação de interdependência, a fim de promover as propriedades e as disposições

²⁴⁹ Aristóteles, *As Partes dos Animais* – Livro I, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 640^a19-24.

composicionais capazes de possibilitar, ao animal, o exercício efetivo de suas funções vitais.

No entanto, tanto Aristóteles, como Empédocles, entendem que a constituição orgânica depende da conjunção de diversas séries causais, através de interações entre causas materiais e eficientes, cuja devida ordem de encadeamento permitem originar os organismos a serem examinados e explicados. Porém, as questões que se devem colocar com relação, por um lado, a posição de Aristóteles, e, por outro, a de Empédocles, dizem respeito ao *como* as séries causais viriam a ser apropriadamente encadeadas, e *se* ocorreria ou não algum desvio do curso que a matéria elementar seguiria espontaneamente, por meio da conjunção destas séries causais²⁵⁰.

A posição que Aristóteles atribui a Empédocles, mas que também poderia ser atribuída a Demócrito, estabelece que o apropriado encadeamento das séries de causas materiais e eficientes, que promove a formação das partes orgânicas, ocorreria por espontaneidade, devido, exclusivamente, a uma interação fortuita entre os elementos, a partir de suas disposições essenciais²⁵¹. Aristóteles não aceitará esta posição, visto que, para ele, a devida concatenação das séries de causas materiais e eficientes, através da qual o organismo vem a ser constituído, não poderia efetuar-se tão somente por interações casuais da matéria elementar. Antes, estas séries causais se ordenariam de um modo apropriado por intermédio de causas formais e finais, que atuariam sob o pressuposto de um princípio anterior, ou de um fator teleológico, fazendo com que os componentes elementares desviem o curso espontâneo de suas disposições essenciais, e,

²⁵⁰ Cf. Angioni, L., em *As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, p. 59.

²⁵¹ Cf. *Física*, II.8, 198b23-31.

em função deste desvio, adquiram propriedades acidentais, as quais permitem aos seres vivos a realização de suas funções características²⁵².

O princípio anterior, que intercede sobre a série causal das interações elementares, é justamente a forma do vivente. Esta forma, própria à espécie de cada ser vivo, provém do esperma constituidor, contendo, em si, desde o início do processo de geração, o potencial (*dynamis*) para dar origem ao novo indivíduo²⁵³. Deste modo, o desenvolvimento de um animal provido de coluna vertebral depende de um organismo do mesmo tipo, com a capacidade de produzir o sêmen específico, no qual há o potencial de originar, nas condições favoráveis, outro animal do mesmo tipo²⁵⁴. Sendo assim, a coluna vertebral, ou espinha dorsal, não vem a ser constituída por um processo meramente casual, pois o arranjo composicional do embrião é *ditado* pelo esperma, que, ao solidificar o resíduo menstrual, no ato da concepção, também imprime os movimentos responsáveis pela conseqüente formação das articulações estruturais, incluindo a espinha dorsal, que compõe certos organismos²⁵⁵.

No Livro I da *Metafísica*, Aristóteles declara que grande parte dos filósofos naturalistas do século V a.C. atribui, exclusivamente, a fatores materiais, e às

²⁵² Em seu artigo *Teleology and necessity*, Balme afirma que Aristóteles “vê a alternativa à teleologia não como a uma ordem universal mecanicamente determinada por um nexos de causas físicas e efeitos, no qual cada efeito é a si mesmo determinado, e causa de um previsível efeito ulterior, mas como a um caos do qual nada favorável à explicação científica poderia emergir. Os elementos agem de acordo com seus próprios movimentos naturais, mas as ações são ilimitadas”. É, no entanto, pela determinação formal, enquanto princípio anterior responsável pela constituição dos entes naturais, que estas ações dos elementos vêm a ser limitadas, e ordenadas em um estado preciso (Cf. Balme, D. M., “Teleology and necessity”, in A. Gotthelf e Lennox, J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987, p. 283).

²⁵³ Cf. Lennox, J. G., in *Aristotle: On the Parts of Animals, Books I-IV*, Oxford: Clarendon Press, 200, p. 132; Gotthelf, A., “Aristotle's conception of final causality”, in A. Gotthelf e Lennox, J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987, pp. 225-6.

²⁵⁴ Cf. Furth, M., *Substance, form and Psyche: an Aristotelian metaphysics*, Cambridge: Cambridge University Press, 1988, p. 74.

²⁵⁵ Cf. *Geração dos Animais*, II.1, 734b7-12, II.4, 739b21-23; Cohen, S. M., *Aristotle on Nature and Incomplete Substance*, NY: Cambridge University Press, 1996, p. 156; Balme, D. M., “Teleology and necessity”, in A. Gotthelf e Lennox, J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987, p. 282.

propriedades essenciais a eles inerentes, os princípios pelos quais todos os entes naturais, incluindo os organismos vivos, vêm a se constituírem:

Dos que primeiro filosofaram, a maioria pensaram que os únicos princípios de todas as coisas são de natureza material: é do que estão constituídas todas as coisas que são, a partir do qual primeiramente se geram, e no qual ultimamente se descompõe – 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.²⁵⁶

Assim, a verdadeira natureza de todas as coisas corresponderia ao(s) elemento(s), a partir do qual eles são primeiramente gerados, e, posteriormente, vêm a se decompor, de modo que não haveria, em última instância, geração e corrupção entre os seres que compõe a realidade natural. Conforme Aristóteles, Anaxágoras de Clazômenas (cerca de 500-428 a.C), por exemplo, defendia que os primeiros princípios, as homeomerias (*tà homoiomerés*)²⁵⁷, eram infinitos, e que os entes naturais eram gerados e destruídos através, unicamente, de causas materiais, por mera agregação e desagregação²⁵⁸.

Então, para Aristóteles, a maioria dos filósofos naturalistas do século V a.C. defendia a tese de que os animais e as plantas desenvolvem as suas partes constituintes por acidente, sob as quais subjaz a verdadeira natureza das coisas, isto é, o(s)

²⁵⁶ Aristóteles, *Metafísica*, I.3, 983b6-11.

²⁵⁷ Na sua tradução da *Física* de Aristóteles, Echandía aponta em nota que as homeomerias “seriam para Anaxágoras, segundo Aristóteles, as partes semelhantes de que estão feitas as coisas, semelhantes a cada coisa e semelhantes entre si. Enquanto que para Empédocles um corpo por divisão se dissolve nos quatro elementos, para Anaxágoras, por mais que é dividido, sempre se encontrará partes semelhantes, ou seja, os elementos são partes semelhantes (*De Caelo*, 302^a28). No entanto, embora consagrada pela tradição doxográfica posterior (na que se usa *homoimeréia*, termo utilizado pela primeira vez em Epicuro), a palavra *homoiomerés* não aparece nos fragmentos de Anaxágoras, e é provável que tenha sido uma invenção de Aristóteles (cf. Ross, *Met.* I 132). A ideia, não a palavra, se encontra em *Platão*, *Prot.* 329d-e. A palavra usada por Anaxágoras é, antes, *spérmata*, para designar as “sementes” das coisas, inicialmente confundidas no caos primordial (DK 59 B 4)” (Cf. Echandía, G. R. de, *in Aristóteles – Física*, Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 2002, p. 98, nota 48).

²⁵⁸ Cf. *Metafísica*, I.3, 984a11-19.

elemento(s), não havendo, portanto, alguma causa intrínseca atuando no desenvolvimento dessas partes, que explicaria porque elas se formam de tais e tais modos²⁵⁹. Por conseguinte, a constituição dos seres vivos não seria nada mais além do que estados ou afecções passageiras de certo arranjo ou composição da matéria elementar, a qual sempre se preserva. Neste sentido, Sauv e irá dizer que a tese dos *physiologi* adversária da de Aristóteles seria um tipo de concep o *eliminativista*, visto que “propõe eliminar da categoria ontológica da substância todas as outras entidades, que não os elementos”²⁶⁰. A autora explica que, apesar de os *physiologi* reconhecerem a existência de animais e plantas, não contemplariam uma existência *sui generis*, não podendo ser concedido a eles, portanto, o título de substâncias propriamente ditas.

Aristóteles não apenas irá negar esta posi o, como irá inverter as credenciais ontológicas: estipulando o primado do princípio formal em rela o ao princípio material, e concedendo um papel relevante ao processo de reprodu o, pelo fato de outorgar aos seres vivos um aspecto permanente e essencial, ele elevar  os organismos a um primeiro plano, de modo a relegar os elementos a um segundo plano. Contudo, embora Aristóteles considere os animais como substâncias (*ousiai*) paradigmáticas, de maneira alguma deixa de atribuir aos elementos um papel significativo   investiga o dos seres vivos. Ao contrário, nas explica es naturais, eles se apresentam como condi es necessárias e causas auxiliares²⁶¹. Com efeito, em uma passagem do *De Anima*, Aristóteles afirma:

A alguns parece que a natureza do fogo  , em absoluto, a causa da nutri o e do crescimento, posto que, pelo que se observa,   o único dentre os corpos ou elementos que se nutre e cresce; pelo que, alguém poderia julgar que também   ele que realiza tal

²⁵⁹ Cf. Sauv  S. M., “Aristotle, Teleology and Reduction”, *Philosophical Review* 101, n. 4, 1992, p. 822.

²⁶⁰ Cf. Sauv  S. M., Op. Cit., p. 825.

²⁶¹ Cf. Angioni, L., *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, p. 70.

função nas plantas e animais. Entretanto, é em certo sentido causa auxiliar, mas não causa em absoluto, que é a alma; pois o crescimento do fogo não tem limite, na medida em que houver combustível, ao passo que todos os seres naturalmente constituídos têm um limite e uma proporção quanto ao seu tamanho e crescimento.²⁶²

Segundo Aristóteles, certos autores atribuíam exclusivamente ao elemento fogo o fator responsável pela nutrição (*trophé*) e o crescimento (*auxesis*) dos animais. Sendo assim, estas características vitais seriam unicamente explicadas em termos de causas materiais e eficientes, associadas a determinadas propriedades essenciais do fogo.

Pelo que se pode depreender do trecho acima citado, Aristóteles não nega que certas propriedades do elemento fogo desempenham um papel relevante nos processos e atividades orgânicos. Este componente material apresenta-se como condição necessária, e como causa auxiliar (*sunaition*) à função nutritiva e ao crescimento do animal. Porém, recorrer apenas às propriedades do elemento fogo como, por exemplo, a capacidade de nutrir mediante a ação do calor, o qual permite a produção da cocção (*pépsis*)²⁶³, e os movimentos delas decorrentes, não são suficientes para explicar a apropriada porção de calor requerida à elaboração dos alimentos, por meio dos quais o animal cresce e aumenta o seu tamanho de acordo com certa proporção e limite. Esta proporção e limite

²⁶² Aristóteles, *De Anima*, II.4, 416^a10-18.

²⁶³ De acordo com Sánchez-Escariche e Miguel, o termo *pépsis* “significa tanto cocção como digestão. Designa toda mudança das matérias alimentícias dentro do corpo. [...] É um vocábulo que deriva da tradição médica” (Cf. Sánchez-Escariche, E. J., e Miguel, A. A., in *Aristóteles - Partes de los Animales; Marcha de los Animales; Movimiento de los Animales*. Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 2000, p. 90, nota 29). Em uma passagem de *Meteorológicos*, Aristóteles diz o seguinte sobre o processo de cocção: “A cocção é a consumação pelo calor natural e apropriado, a partir de potenciais passivos opostos [i.e. úmido e seco]: estas são a matéria apropriada de cada coisa. De fato, quando chega à cocção, é realizada e gerada. E o princípio da realização se dá pelo calor apropriado, mesmo se levada a termo, também, mediante o concurso de algo externo, tal como, por exemplo, o alimento é digerido, também, graças aos banhos e outras coisas assim: mas o princípio é o calor presente nele” (Cf. *Meteorológicos*, IV.2, 379b17-25). Então, parece que a assimilação do alimento pelo organismo seria devida à produção de certa proporção entre características úmidas e secas pela ação do calor natural, o qual proviria, em última instância, do elemento fogo. Sobre a idéia de nutrição em Aristóteles ver: *Partes dos Animais*, II.3, 650^a3 e ss.

são regulados pela alma (*psyché*) do ser vivo, os quais vêm a ser explicados em termos de causa formais e finais.

No entanto, para Aristóteles, o todo orgânico não constitui uma mera soma de suas partes, pois a proporção e limite de seu tamanho, ou seja, a sua configuração (*schêma*) não é determinada por uma simples conjunção espontânea de séries causais, ocasionada por interações entre os movimentos dos componentes materiais. A devida configuração, ou arranjo disposicional de suas partes, isto é, o modo como as partes são concatenadas para poder realizar certa função, ou um conjunto articulado de funções, é promovida pela forma do organismo, de modo que o todo orgânico vem a ser algo distinto daquilo de que é constituído²⁶⁴.

Por isso, segundo Aristóteles, Demócrito não se pronunciou corretamente ao identificar a forma com as configurações externas dos seres vivos, apreensíveis pelos sentidos. A este respeito, é dito seguinte no Livro I das *Partes dos Animais*:

Se cada um dos animais (ou cada uma de suas partes) fosse pela figura e pela cor, Demócrito teria se pronunciado de maneira correta: pois parece que ele assim concebeu. Em todo caso, ao menos, ele afirma que a qualquer um é evidente de que qualidade é o homem em sua forma, como se o homem fosse conhecido pela figura e pela cor. No entanto, também o homem morto possui a mesma forma de configuração, mas, entretanto, não é homem. Além do mais, é impossível haver uma mão disposta de qualquer maneira que houver (por exemplo, uma de bronze ou uma de madeira), a não ser homonimamente, tal como o médico desenhado. Pois ela não seria capaz de efetuar

²⁶⁴ Em uma passagem da *Geração e Corrupção*, Aristóteles escreve o seguinte: “Dado que há entes que são em potência e entes que são em ato, é possível que as coisas combinadas sejam em um sentido e, em outro sentido, não sejam, resultando o produto de sua combinação diverso delas em ato, mas podendo cada ingrediente ser em potência o que era antes de se combinar, e não ser destruído” (Cf. *Geração e Corrupção*, I.10, 327b23-26). O que Aristóteles pretende dizer nesta passagem é que a combinação que resulta na constituição dos organismos é, em ato, algo distinto dos elementos materiais da qual é composta, mas esses elementos não deixam de preservar, em potência, as suas características essenciais. Deste modo, as coisas combinadas enquanto tais são, e não são, na medida em que as suas partes constituintes deixam de ser o que são em ato, e passam a ser em potência em relação ao todo do qual são partes.

a sua função própria [...]. E semelhantemente a estes casos, tampouco nenhuma das partes do morto seria ainda de tal e tal qualidade, quero dizer, por exemplo, olho, mão.²⁶⁵

Para Aristóteles, uma mão – ou qualquer que seja a parte do organismo - só é o que é em função do todo orgânico do qual faz parte. Esta tese tem por base o princípio da homonímia²⁶⁶: a mão separada do corpo, ou a mão de um homem morto, só se diz mão por homonímia, tal como uma mão pintada ou esculpida, pois ela não desempenha a função que a caracteriza enquanto tal, e pela qual definimos o que ela é. Da mesma maneira, um homem morto pode apresentar um mesmo formato externo de um homem vivo, enquanto se mantém de algum modo preservado, ou enquanto não aparenta estar se decompondo. Mas, um homem morto não é, de fato, um homem, a não ser por homonímia. O que distingue o homem é justamente a sua capacidade de executar determinadas funções que lhe são próprias, e que o habilita a desempenhar certas atividades características como, por exemplo, a nutrição, a respiração, o crescimento, a sensação, a locomoção etc.

Assim, conforme Aristóteles, não se deve pensar em um organismo vivo em termos de configuração externa - como Demócrito equivocadamente supunha, ao pretender que o homem poderia ser conhecido “pela figura e pela cor” (*toi schémati kai toi chrómati*) -, mas sim em termos de função, ou conjunto articulado de funções, em vista do qual ele vem a ser como tal, e pelo qual apreendemos a sua definição, o seu *logos*.

²⁶⁵ Aristóteles, *As Partes dos Animais* – Livro I, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 640b29-641^a5.

²⁶⁶ Cf. *Meteorológicos*, IV.12, 389b31-390^a2; *De Anima*, II.1, 412b11-15, 19-21; *Geração dos Animais*, I.19, 726b22-24, II.1, 734b25-27, 735^a8-9, II.5, 741^a10-13; *Metafísica*, VII.10, 1035b23-25.

2.4 O princípio anímico.

Como já fora mencionado no primeiro capítulo, a forma do ser vivo corresponde à *psyché*, isto é, à alma. É em função deste princípio anímico que um corpo natural é caracterizado como sendo vivo. No primeiro capítulo do Livro II do *De Anima*, Aristóteles define a alma como “a efetividade primeira de um corpo natural que em potência possui vida”²⁶⁷ (*entelékhēia he próte sómatos physikou dynámei zoèn échontos*), ou ainda, após se referir às plantas, as quais representam as formas mais simples, ou básicas, de vida, como “a efetividade primeira de um corpo natural orgânico”²⁶⁸ (*entelékhēia he próte sómatos physikou organikou*), acrescentando, logo em seguida, que não cabe a pergunta a respeito de saber se “a alma e o corpo são uma única realidade, como não cabe fazer tal pergunta acerca da cera e da figura e, em geral, acerca da matéria de cada coisa, e aquilo de que é matéria”²⁶⁹. Deste modo, a alma não seria nada mais do que a “efetividade primeira” (*entelékhēia he próte*)²⁷⁰ das funções vitais, isto é, a capacidade que um corpo natural tem de desempenhar um conjunto articulado de funções, ou operações próprias, que caracterizam os seres vivos²⁷¹.

²⁶⁷ Cf. *De Anima*, II.1, 412^a27-28.

²⁶⁸ Cf. *De Anima*, II.1, 412b5-6.

²⁶⁹ Cf. *De Anima*, II.1, 412b6-8.

²⁷⁰ A expressão “efetividade primeira” diz respeito à disposição (*héxis*) ao desempenho das funções vitais, pois, Aristóteles afirma que a efetividade anímica poderia ser dita “de duas maneiras, uma como conhecimento, enquanto que outra, como o estar contemplando”, sendo que a alma é efetividade, primeiramente, “como conhecimento: pois tanto o sono, como a vigília, ocorrem quando há uma alma, e a vigília é análoga, por seu lado, ao estar contemplando, ao passo que o sono é análogo ao possuir conhecimento, mas não exercê-lo” (Cf. *De Anima*, II.1, 412^a22-26). Em outras palavras, uma pessoa, por exemplo, que não é cega, durante o sono, ou quando está com os olhos fechados, havendo, evidentemente, luz, não está vendo; porém, ela não deixa de ter a capacidade ou disposição de ver. É justamente a esta capacidade ou disposição a realizar determinada função vital, que Aristóteles se refere por “efetividade primeira”. Como Hamlyn notou, Alexandre de Afrodísias (198–209 d.C), comentarista antigo de Aristóteles, declarou que “a efetividade primeira é a *héxis*, a qual é pressuposta pela *enérgeia*” (Cf. Hamlyn, D. W., in *Aristotle – De Anima: Books II and III (with passages from Book I)*, Oxford: Clarendon Press, 1993, p. 85).

²⁷¹ Cf. Angioni, L., *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, p. 78.

No entanto, no Livro I das *Partes dos Animais*, Aristóteles prescreve que “compete ao estudioso da natureza afirmar e conhecer a respeito da alma”²⁷², pois sendo a alma princípio do animal²⁷³, e, portanto, causa através da qual ele vem a ser o que é, ela explica porque a matéria do organismo apresenta certas propriedades características, que são requisitadas pelas exigências da vida. Assim, em consonância com o hilemorfismo, tal como formulado no Livro II da *Física*, a ciência relativa aos seres vivos deve levar em conta tanto a forma quanto a matéria em suas investigações, visto que a alma, correspondendo à forma do animal, é o fator responsável por aquilo a partir de que ele vem a se constituir, de modo que, através da composição material, a própria forma ou alma do vivente se realiza enquanto essência e acabamento, na medida em que esta composição possibilita ao organismo o exercício das funções vitais, pelas quais o ser vivo é definido.

Com efeito, Aristóteles irá dizer, no Livro I das *Partes dos Animais*, que a alma é “como movente e como acabamento” (*hos he khinousa khai hos tò télos*)²⁷⁴. De acordo com isto, no Livro II do *De Anima*, Aristóteles argumenta que na alma, enquanto princípio e causa do corpo vivente, convergem os modos de causalidade formal, final e eficiente²⁷⁵:

A alma é causa conforme três dos modos delimitados: pois ela é causa enquanto princípio do movimento, bem como aquilo em vista de que, e, também, como essência dos corpos animados. Ora, que a alma é causa como essência é evidente: pois, para todos os entes, o responsável pelo ser é a essência, e o ser para os que vivem é o viver, e

²⁷² Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 641^a21-22. Ver, também: *De Anima*, I.1, 403^a28; *Metafísica*, VI.1, 1026^a5-6.

²⁷³ Cf. *De Anima*, I.1, 402^a6-7.

²⁷⁴ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 641^a27.

²⁷⁵ Esta ideia encontra-se, também, na *Física*: “Muitas vezes, estas três [*sc.* causas] convergem para uma só coisa: o “o que é” e aquilo em vista de que são uma só, e lhes é especificamente idêntico aquilo de que procede primeiramente o movimento, pois é um homem que gera um homem” (Cf. *Física*, II.7, 198^a34-27).

deste, é a alma que é causa e princípio. Além disso, a efetividade é determinação daquilo que é em potência. E é manifesto que a alma é causa também como aquilo em vista de que [...]. Nos animais, é a alma que conforme a natureza é um acabamento, pois todos os corpos naturais são instrumentos da alma, e assim com o são as partes dos animais [...]. Mas, seguramente a alma é, também, aquilo de onde inicialmente se dá o movimento.²⁷⁶

Do ponto de vista do ser, ou da essência (*ousia*), o princípio anímico, ou a alma, atua como causa formal ao promover a realização do que faz com que o ser vivo seja exatamente o que ele é: um ser animado, sendo, por isso, capaz de exercer as suas atividades próprias, que correspondem à reprodução, à nutrição, ao crescimento, à sensação, à locomoção etc., e, dado que as atividades ou funções vitais caracterizam os seres vivos enquanto tais, essas devem constar no enunciado definitório do vivente. Contudo, do ponto de vista do vir a ser, a alma atua como causa final, pois é em vista do ser animado que ocorrem os processos dos quais resultam o organismo vivo. Ademais, o princípio anímico atua como causa eficiente, (i) na medida em que a forma contida no sêmen do progenitor, no ato da concepção, engendra, em condições normais²⁷⁷, a sequência dos movimentos necessários à formação de um novo indivíduo especificamente idêntico, e (ii) na medida em que a forma do animal determina um conjunto articulado de funções, permitindo aos organismos reproduzirem-se, nutrirem-se, locomoverem-se etc.²⁷⁸.

²⁷⁶ Aristóteles, *De Anima*, II.4, 415b8-21.

²⁷⁷ Há casos atípicos nos quais os movimentos que procedem do sêmen são enfraquecidos, resultando na ocorrência dos monstros, isto é, em organismos mal formados (Cf. *Geração dos Animais*, IV.3, 769b11-18).

²⁷⁸ Cf. Balme, D. M., in *De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*, Oxford: Clarendon Press, 2001, pp. 89-90; Angioni, L., *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, p. 79-80.

Por conseguinte, a natureza material do animal é devido à alma, não sendo a inversa verdadeira²⁷⁹, pois é a partir do princípio anímico que se delimitam as propriedades relevantes, e se desenvolve o devido arranjo composicional que capacitam o organismo executar as funções requisitadas pelas necessidades vitais. Deste modo, na constituição orgânica, (i) os movimentos necessários e (ii) as propriedades essenciais dos elementos materiais são, respectivamente, reconduzidos - ao ser desviado o curso que seguiriam espontaneamente -, e apropriadas pela forma do animal, vindo a ser alteradas.

Estas propriedades são alteradas não porque, através do princípio anímico, elas destoariam de um comportamento normal, mas sim porque resultam, simplesmente, de um processo de interação com outras propriedades. Assim, a alma não seria algum tipo de “substância imaterial”, a qual intercederia sobre a matéria elementar, de modo a alterar, completamente, as suas propriedades essenciais, ou atribuisse algo além do que poderia resultar (i) de uma composição, na qual se estabelece uma mistura (*mixis*)²⁸⁰, e (ii) da influência exercida pelo calor inato²⁸¹, que auxilia nas funções da alma²⁸², sendo primeiramente transmitido ao embrião através do *pneuma*, ou sopro vital, contido no sêmen²⁸³, mas cuja principal fonte, após à fecundação, procede do coração²⁸⁴, o qual é o primeiro órgão a se formar no feto, antes mesmo da formação das outras partes²⁸⁵. Portanto, a alma é causa pela qual vêm a ser ajustadas as devidas disposições dos

²⁷⁹ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 641^a30-31.

²⁸⁰ De acordo com Aristóteles, “a mistura é uma união de coisas combinadas que têm sofrido alteração” (Cf. *Geração e Corrupção*, I.10, 328^b22). A mistura acontece quando há certo grau de equilíbrio entre os elementos de uma combinação, de modo que “cada um transforma sua própria natureza, sem converte-se no outro, mas em algo intermediário e comum” (Cf. *Geração e Corrupção*, I.10, 328^a28-31).

²⁸¹ Cf. *Partes dos Animais*, II.3, 649^b28-33.

²⁸² Cf. *Partes dos Animais*, II.7, 652^b10-13.

²⁸³ Cf. *Geração dos Animais*, II.3, 736^b34-37. Ver: nota 104.

²⁸⁴ Cf. *Parva Naturalia*, 469^b10-12.

²⁸⁵ Cf. *Partes dos Animais*, III.4, 666^a25-27.

elementos materiais²⁸⁶, os quais, “deixados a própria sorte”, sem a intervenção de certa causalidade reguladora, seriam incapazes de promover adequadamente as complexas redes de propriedades e estruturas, que os seres vivos apresentam.

Não há dúvidas que, para Aristóteles, a ciência da natureza deve tratar da alma, enquanto fator responsável pela determinação daquelas funções vitais comuns a todos os animais, as quais já foram mencionadas anteriormente: reprodução, nutrição, sensação, locomoção etc. Porém, comporta dificuldade saber se caberia à ciência natural ocupar-se, também, da faculdade intelectual do ser humano; dificuldade esta formulada por Aristóteles, no primeiro capítulo do Livro I das *Partes dos Animais*, da seguinte maneira:

Compete à ciência da natureza afirmar a respeito de toda alma, ou a respeito de alguma? Pois, se for a respeito de toda alma, não restará nenhuma filosofia além da ciência da natureza, pois a inteligência é dos inteligíveis. Por conseguinte, a ciência da natureza seria conhecimento de tudo; pois, compete a uma mesma ciência contemplar a respeito da inteligência e a respeito do inteligível.²⁸⁷

Antes de entrarmos no cerne da questão, convém fazermos um breve relato sobre o modo pelo qual Aristóteles concebe, no *De Anima*, a distinção entre as partes ou faculdades da alma.

Conforme Aristóteles, a alma pode ser analisada em potencialidades ou faculdades (*dynámeis*)²⁸⁸, as quais perfazem uma série ordenadamente determinada, sendo que, cada faculdade, situada num plano posterior, pressupõe outra(s), situada(s)

²⁸⁶ Como Balme escreve: “Ele [Aristóteles] não considera que uma tendência diretiva tem que ser sobreposta sobre interações físicas e químicas normais, mas que interações normais incluem uma tendência diretiva. Por ‘causa’, ele quer dizer um fator explicativo, não necessariamente um item separado (Cf. Balme, D. M., in *De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*, Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 90).

²⁸⁷ Aristóteles, *As Partes dos Animais* – Livro I, trad. Lucas Angjoni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 641^a34-38.

²⁸⁸ Cf. *De Anima*, II.3, 414^a29-32.

num plano anterior²⁸⁹. A mais fundamental diz respeito à alma nutritiva (*tò threptikón*) e à reprodutiva (*tò gennetikhón*), visto que existe em todos os organismos vivos: plantas e animais²⁹⁰. Em seguida, vem a alma sensitiva (*tò aisthetikón*), da qual estão excluídas as plantas. Na alma sensitiva, apresenta-se uma equivalente série ordenada, na qual certas faculdades sensitivas pressupõem outras, assentadas num plano mais fundamental. A faculdade sensitiva mais básica corresponde ao tato (*aphén*)²⁹¹, a qual pressupõe as demais, a saber, as relativas ao olfato (*ósphresin*), à audição (*akoén*) e à visão (*ópsin*), de modo que se houver essas últimas três, sempre, haverá a primeira, e, por vezes, acontece de o tato ocorrer sem as demais, “pois muitos dos animais não possuem nem vista, nem audição, nem sensação dos cheiros”²⁹².

No entanto, a alma sensitiva não se restringe às funções perceptivas, mas, como consequência disto, compreende, também, o prazer ou a dor e, por isso, a capacidade desiderativa (*tò orektikón*), presentes em todos os animais²⁹³. Além do mais, há duas capacidades que derivam da faculdade sensitiva, mas que não se encontram em todos os animais: trata-se da capacidade (i) imaginativa e (ii) motriz²⁹⁴.

Por fim, há a faculdade discursiva (*tò dianontikhón*) ou intelectiva (*tò noetikón*) da alma, associada à razão, a qual pertence exclusivamente ao ser humano²⁹⁵. Tal faculdade é considerada como especificamente distinta da sensitiva, entretanto, na medida em que a sensação (*aisthesis*) atua de uma maneira geral em relação aos sensíveis próprios ligados aos órgãos sensoriais, como a audição, a visão etc., ou seja, na medida em que a sensação atua enquanto percepção dos sensíveis comuns:

²⁸⁹ Cf. *De Anima*, II.3, 414b31-415^a3.

²⁹⁰ Cf. *De Anima*, II.3, 414^a33.

²⁹¹ De acordo com Aristóteles, o gosto ou paladar (*geusis*) é uma espécie de tato, pois tal como esse, o gosto é percebido por um contato direto entre o objeto tangível e o corpo, e não através de um meio transmissor, como acontece no caso do olfato, da audição e da visão (Cf. *De Anima*, II.10, 422^a8-11, III.12, 434b13 e ss.; *Parte dos Animais*, II.10, 657^a1, II.17, 660^a23).

²⁹² Aristóteles, *De Anima*, II.3, 415^a5-6.

²⁹³ Cf. *De Anima*, II.3, 414b1-2.

²⁹⁴ Cf. *De Anima*, II.3, 414b16-17.

²⁹⁵ Cf. *De Anima*, II.3, 414b18.

movimento (*kinéseos*), repouso (*stáseos*), figura (*schématos*), tamanho (*megéthos*), número (*arithmou*) e unidade (*enós*)²⁹⁶, se estabelece um vínculo entre os sentidos e a intelecção²⁹⁷.

Como Balme observou, para Aristóteles, “os animais podem ser habilidosos e inteligentes (*phrónimos*)²⁹⁸, mas não podem contemplar (*theoreîn*), isto é, apreender universais”. Os inteligíveis, acrescenta Balme, são considerados “unicamente como objetos que não se movem ou sofrem mudanças, ou seja, formas abstraídas ou conceitos matemáticos”²⁹⁹. Entretanto, toda ciência, ou técnica, nasce da experiência, a qual surge aos homens através da memória. A memória (*mnéme*), por sua vez, se desenvolve a partir da imaginação (*phantasia*)³⁰⁰, e a capacidade imaginativa procede da faculdade sensitiva³⁰¹. Apesar de alguns animais, além do homem, possuírem memória, a experiência adquirida por ela não é suficiente para gerar conhecimentos. Neste sentido, Aristóteles diz o seguinte no Livro I da *Metafísica*:

Os outros animais vivem com base em impressões e recordações, mas compartilham pouco da experiência; o gênero dos homens, por sua vez, vive também com técnica e raciocínios. É da memória que a experiência surge aos homens: diversas recordações de um mesmo fato perfazem a capacidade de uma experiência. A experiência parece muito similar à ciência e à técnica, mas na realidade é através da experiência que os seres humanos obtêm ciência e técnica.³⁰²

²⁹⁶ Cf. *De Anima*, III.1, 425^a14-20.

²⁹⁷ Cf. *De Anima*, III.8.

²⁹⁸ Cf. *Metafísica*, I.1, 980^a27-980b25.

²⁹⁹ Cf. Balme, D. M., in *De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*, Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 9;

³⁰⁰ Cf. *Parva Naturalia*, 450^a22-24. O sentido de *phantasia* se aproxima ao de *phainestai* (aparecer), designando tanto a aparição de um objeto, quanto ao processo mental daquele que o percebe (Martínez. T. Calvo, in *Acerca del Alma*, Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 2003, p. 227, nota 71).

³⁰¹ Segundo Aristóteles, o termo *phantasia* (imaginação) deriva do termo *pháos* (luz). O vínculo etimológico entre *phantasia* e *pháos* se deve ao fato de que a apreensão da imagem perceptiva, através da visão, só é possível por intermédio da luz (Cf. *De Anima*, III.3, 429^a3-4).

³⁰² Aristóteles, *Metafísica*, I.1, 980b25-981^a4.

Então, retornemos à questão de saber se caberia à ciência natural ocupar-se, também, da faculdade intelectual do ser humano, quando Aristóteles discute se competiria “à ciência natural afirmar a respeito de toda alma, ou a respeito de alguma”, de modo que, “se for a respeito de toda alma, não restará nenhuma filosofia além da ciência da natureza”. Parece que ele pretende dizer que a faculdade intelectual, *enquanto* um conjunto de recordações derivadas da faculdade sensitiva, que possibilitam ao homem adquirir experiências (*empeiríai*), através das quais se obtêm a ciência, pertence ao domínio do estudo natural; porém, a faculdade intelectual, *enquanto* o que resulta da experiência, ou seja, a ciência de um modo geral, ou a filosofia, não, pois, aquilo pelo que a alma pensa (*dianoeitai*) e discerne (*hypolambánei*), se estabelece a partir das formas abstraídas da matéria³⁰³. As formas, consideradas em si mesmas, não experimentam quaisquer tipos de mudança, mas o objeto de estudo da ciência da natureza diz respeito aos seres providos de matéria e forma, caracterizados, justamente, por apresentarem um princípio de mudança.

Pensamos que é por esta razão que Aristóteles, no Livro I das *Partes dos Animais*, diz “que não se deve afirmar a respeito de toda a alma: pois não é toda alma que é natureza, mas sim alguma ou até mesmo várias partes dela”³⁰⁴. Aqui, almas, ou as partes da alma, não devem ser entendidas de um ponto de vista ontológico, como se houvesse substancialmente diversas almas, ou que houvesse distintas regiões, nas quais as partes da alma estariam localizadas, visto que se trata de diferentes atribuições de uma mesma e única alma. Assim, quando Aristóteles diz que não é toda alma que é natureza, reportando-se, pelo que se pode depreender do contexto, à faculdade intelectual do homem, ele não estaria defendendo a idéia de que o intelecto pertencesse a um domínio do extra-natural, de modo que mantivesse uma existência separada do

³⁰³ Cf. *De Anima*, III.4, 429^a22-29.

³⁰⁴ Aristóteles, *As Partes dos Animais* – Livro I, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 641b8-10.

corpo, sendo que, durante a vida da pessoa, permanecesse de algum modo associado a ele.

Como Marco Zingano constatou no seu *Ensaio* sobre os capítulos quatro e cinco do Livro III do *De Anima*: “o intelecto é sempre uma parte da alma (aquela pela qual a alma pensa e concebe), e a alma é a forma de um corpo, não podendo existir separadamente”³⁰⁵. De fato, em conformidade com o projeto hilemorfista, como um padrão de racionalidade científica, Aristóteles sustenta que a alma, apesar de não ser um corpo, é algo de um corpo, e somente se realiza nele³⁰⁶. No entanto, acontece que a alma pode ser analisada sob várias perspectivas, e a faculdade intelectual sob duas: (i) a atividade de conhecer de um indivíduo, e (ii) o conhecimento como resultado dessa atividade³⁰⁷.

No que diz respeito ao item (i), a atividade de conhecer corresponde a certa função da alma, a qual não ocorre senão por meio do organismo humano, sendo, portanto, natureza. Por outro lado, no que diz respeito ao item (ii), o conhecimento como resultado desta função anímica, isto é, a ciência, não é natureza, pois se trata de uma instância puramente epistemológica, não substancial. Sendo assim, seria tão somente a alma sob a perspectiva daquilo que é produzido pelo conhecimento, ou seja, a ciência enquanto tal, que não competiria à ciência da natureza investigar, visto que seu objeto de estudo se limita às substâncias naturais, compostas de matéria e forma, e as propriedades funcionais dos organismos.

³⁰⁵ Cf. Zingano, M. A., *Razão e Sensação em Aristóteles: um Ensaio sobre De Anima III 4-5*, Porto Alegre: L&PM editores, 1998, p. 176.

³⁰⁶ Cf. *De anima*, II.2, 414^a19-21.

³⁰⁷ Cf. Zingano, M. A., *Op. cit.*, p. 177.

2.5 Outras considerações sobre a constituição do orgânico.

Uma vez que não cabe à ciência da natureza estudar a ciência, pois esta é uma instância epistemológica, e não ontológica, do mesmo modo, não cabe à ciência da natureza explicar os objetos da matemática, isto é, os números e as figuras geométricas, pois, tais itens são “a partir de abstração” (*tà ex aphaíréseos*)³⁰⁸. Isto significa, estritamente, que a ciência natural não deve se ocupar dos itens matemáticos enquanto tais, mas ela, também, não deve se restringir, como fazem a óptica, a harmônica e a astronomia, unicamente a algumas propriedades ou comportamentos que certos entes naturais apresentam³⁰⁹, de modo a explicá-las através de princípios matemáticos³¹⁰. No entanto, é lícito que determinados aspectos dos organismos vivos sejam explicados através de premissas geométricas³¹¹.

Por exemplo, no Livro IV das *Partes dos Animais*, no qual Aristóteles passa ao exame dos animais não sanguíneos (*ánaima*), a saber, insetos (*éntoma*), entre os quais estão incluídos os vermes (*élmíns*), testáceos (*ostrakódermon*) – moluscos com concha (*konchýlion*), crustáceos (*malakóstraka*) e cefalópodes (*malákia*), explica-se a quantidade de ventosas (*khotyledónes*) presentes nos tentáculos (*plekhtánai*) dos polvos (*polýpodes*) a partir de premissas geométricas:

Os polvos têm duas colunas de ventosas, exceto uma espécie, que só tem uma. A causa é a largura e delgadeza de sua natureza, pois a estreiteza faz necessária uma só coluna

³⁰⁸ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 641b10-11. Apesar de Aristóteles, nesta passagem de as *Partes dos Animais*, não fazer menção a objetos matemáticos, ele lança mão da expressão “*tà ex aphaíréseos*”, justamente, para designar esses objetos; ver: *De Anima*, I.1, 403b15.

³⁰⁹ A óptica somente estuda a propriedade pela qual o corpo natural é capaz de refletir a luz, a harmônica, a propriedade dos corpos de emitirem sons, e a astronomia, por sua vez, se ocupa, principalmente, das trajetórias que os corpos celestes realizam.

³¹⁰ Cf. *Física*, II.2. 194^a3-12.

³¹¹ Cf. Angioni, L., *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, p. 85.

de ventosas. E, não é pelo fato de ser melhor assim, que tenham tal característica, mas porque é necessário pelo caráter particular de sua essência.³¹²

Como Lennox assinalou, a espécie de polvo a qual Aristóteles faz referência nesta passagem corresponde àquela denominada de *heledóne*³¹³ (provavelmente da espécie *Eledone moschata*) no Livro IV da *História dos Animais*, a qual “se caracteriza pelo comprimento dos tentáculos, e por ser o único cefalópode com uma só fileira de ventosas”³¹⁴. O número de ventosas que tal espécie de polvo apresenta é determinado, exclusivamente, pelo *comprimento* e *largura* de seus tentáculos. Pelo fato de serem delgados, só é permitido ao *heledóne* possuir uma coluna de ventosas. Por outro lado, as demais espécies de polvos possuem duas colunas³¹⁵, ao invés de uma, visto que a maior largura tentacular lhes permite que seja assim.

Com relação a esta característica específica do *heledóne*, Gotthelf observa que o aspecto estritamente mensurável de seus tentáculos é um fator - denominado por ele de característica dimensional (*dimensional feature*) - determinante à essência dessa espécie de polvo, visto que, por apresentarem medidas tentaculares de comprimento e largura relativamente delgadas, só lhe é permitido comportar uma única coluna de ventosas, distinguindo-se, portanto, das demais espécies de polvos. Deste modo, este seria o “caso de uma característica na *ousia* de um animal que não é nem uma função, nem uma parte”³¹⁶ do organismo. Em outras palavras, este seria um exemplo em que certa característica contribui para a essência *específica* de determinado animal, que não é atividade vital, ou composição material.

³¹² Aristóteles, *Partes dos Animais*, IV.9, 685b12-16.

³¹³ Cf. Lennox, J. G., in *Aristotle: On the Parts of Animals, Books I-IV*, Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 314.

³¹⁴ Aristóteles, *História dos Animais*, IV.1, 525a16-18

³¹⁵ Cf. *História dos Animais*, IV.1, 525a18-19.

³¹⁶ Cf. Gotthelf, A., “Notes towards a Study of Substance and Essence in Aristotle’s Parts of Animals ii-iv”, in Gotthelf, A. (ed.), *Aristotle on Nature and Living Things*, Pittsburgh/Bristol: Mathesis publications/Bristol Classical Press, p. 41.

No entanto, Gotthelf prossegue a análise da passagem em questão dizendo que Aristóteles não sustenta, simplesmente, que ter apenas “uma coluna de ventosas é parte da *ousia* desta espécie de polvo”; antes, é através de “uma consequência necessária da característica dimensional, que faz com que ele diga ser parte da *ousia*” do *héledone*, pois, “dado que a ventosa deve ter, ao menos, determinada extensão, e que os tentáculos desta espécie de polvo somente podem apresentar certa largura”, então, não haveria a possibilidade de o *héledone* ser constituído por mais de uma única coluna de ventosas em cada tentáculo. Neste sentido, a particularidade de certa espécie animal, conclui Gotthelf, seria explicada não a partir da necessidade hipotética da teleologia, mas por um tipo de “necessidade geométrica” (*geometrical necessity*)³¹⁷.

Outro exemplo, no qual Aristóteles envolve premissas geométricas nas explicações concernentes ao domínio do vivente, em a *Marcha dos Animais*, diz respeito ao motivo pelo qual as serpentes (*ópheis*) são desprovidas de pés:

Nenhum animal sanguíneo é capaz de se mover com mais de quatro pontos de apoio. Disto segue-se, evidentemente, que, quando certos animais sanguíneos têm uma longitude desproporcional com relação ao resto do corpo, como as serpentes, não podem ter pés. De fato, estes não podem ter mais de quatro pés (pois seriam não sanguíneos), e tendo dois ou quatro, seriam quase totalmente incapazes de se moverem; nestas condições, o movimento é forçosamente lento e inútil.³¹⁸

De acordo com Aristóteles, “nenhum animal sanguíneo pode se mover com mais de quatro pontos de apoio”³¹⁹. Dentre eles, inserem-se (i) os quadrúpedes (*tetrápoda*), com duas patas traseiras e duas patas dianteiras, e (ii) os bípedes (*dípous*), incluindo tanto as aves (*órnihas*), quanto os seres humanos (*ánthropoi*), com dois pontos de

³¹⁷ Cf. Gotthelf, A., Op. cit., pp. 41-2.

³¹⁸ Aristóteles, *Marcha dos Animais*, 708^a9-20.

³¹⁹ Cf. *Marcha dos Animais*, 707^a21-23.

apoio. Por conseguinte, as serpentes, por serem animais sanguíneos, só poderiam ser providas de, no máximo, quatro patas. Porém, pelo fato do *comprimento* corporal da serpente apresentar uma grande diferença *proporcional* relativamente a sua *largura*, ela se locomoveria com dificuldades com apenas quatro pontos de apoio. Então, dado que, como Aristóteles frequentemente enuncia, “a natureza não faz nada em vão, senão sempre o melhor possível à essência de cada espécie animal”³²⁰, as serpentes são ápodas, realizando um movimento corporal ondulatório.

O motivo pelo qual as serpentes são ápodas e, portanto, realizam um movimento ondulatório, é explicada por análises geométrico-matemáticas, ou seja, pela relação proporcional entre o comprimento e a largura, que as configurações de seus corpos comportam. Sendo assim, as serpentes, bem como a espécie de polvo *héledone*, representam casos nos quais “características dimensionais” - conforme expressão adotada por Gotthelf - estão envolvidas na determinação essencial de certo tipo de organismos³²¹.

Por estas razões, discordamos de Balme quando ele escreve que “as ‘matemáticas aplicadas’ são inúteis na zoologia” de Aristóteles. Mas, concordamos quando ele afirma que “o comportamento dos organismos naturais não pode ser reduzido à mecânica dos corpos abstraídas da natureza, uma vez que a explicação deve incluir uma tendência teleológica”³²².

³²⁰ Cf. *Marcha dos Animais*, 104b15-17, 708^a9-12; No que se refere a outras passagens em que Aristóteles recorre à sentença “a natureza não faz nada em vão” (*he phýsis outhèn poiei máten*) ver, por exemplo: *Partes dos Animais*, II.14, 658^a9; III.1, 661b23; IV. 11, 691b4; IV.12, 694^a15; IV.13, 695b19; *Parva Naturalia*, 476^a14. Sobre esta questão, ver o artigo de James G. Lennox: “Nature Does Nothing in Vain...”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, pp. 205-223.

³²¹ Cf. Gotthelf, A., “Notes towards a Study of Substance and Essence in Aristotle’s Parts of Animals ii-iv”, in Gotthelf, A. (ed.), *Aristotle on Nature and Living Things*, Pittsburgh/Bristol: Mathesis publications/Bristol Classical Press, pp. 44-5.

³²² Cf. Balme, D. M., in *De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*. Oxford: Clarendon Press, 2001, pp. 98-9.

Por um lado, é verdade que certa particularidade da espécie de polvo *héledone*, e das serpentes, é explicada e determinada por uma necessidade geométrica, associada a propriedades dimensionais da matéria composicional. Mas, por outro lado, o *héledone*, apesar de ser constituído por tentáculos delgados, e, por isso, possuir apenas uma coluna de ventosas, ao invés de duas, como nas outras espécies de polvo, ele não deixa, no entanto, de apresentar tentáculos e ventosas, de modo a servirem como mãos a fim de capturar o alimento, tanto quanto órgãos de ataque e defesa³²³. As serpentes, por sua vez, são ápodas por causa da relação proporcional entre a largura e o comprimento de suas configurações corporais, mas, sendo assim, elas são capazes de desempenhar, de um modo eficaz, a função locomotora, através de movimentos ondulatórios. Portanto, embora possam ser admitidas premissas estritamente geométricas na explicação de algumas características de certos tipos de organismos vivos, em última instância, tais características são subsumidas, ou apropriadas, por fatores teleológicos.

Com efeito, os diversos arranjos composicionais, das várias espécies de animais, não vêm a se constituir espontaneamente a partir do acaso, de acordo, meramente, com uma necessidade absoluta. Neste sentido, no Livro I das *Partes dos Animais*, Aristóteles diz o seguinte:

Certamente, não é qualquer coisa ao acaso que vem a ser a partir de cada semente, mas, antes, é isto a partir disto, e nem sequer vem a ser uma semente qualquer ao acaso a partir de um corpo qualquer que ocorra ao acaso. Assim, portanto, a semente é princípio, e fator eficiente daquilo que vem a ser a partir dela, pois essas coisas são por natureza; em todo caso, ao menos, nascem a partir dela. Mas, inclusive é ainda anterior a ela aquilo de que é semente.³²⁴

³²³ Cf. *Partes dos Animais*, IV.9, 685b4-11.

³²⁴ Aristóteles, *As Partes dos Animais* – Livro I, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 641b26-31.

O termo semente (*spérma*), em Aristóteles, abrange um amplo campo semântico, sendo que tal termo não se restringe ou se reduz ao significado de esperma, ou sêmen masculino dos animais, mas, também, ao de semente das plantas, e, de um modo geral, ao de gérmen, origem ou princípio de algo³²⁵. Dado esta flexibilidade semântica, em um trecho de a *Geração dos Animais*³²⁶, Aristóteles estabelece uma distinção entre (i) líquido seminal (*goné*) e (ii) semente (*spérma*). O (i) líquido seminal seria aquilo “que provém do que engendra, em todos os animais que por natureza copulam”, isto é, os princípios gerativos da reprodução sexuada, os quais correspondem tanto ao resíduo menstrual da fêmea, quanto ao esperma masculino, e, a (ii) semente, aquilo “que contém os princípios de ambos os sexos que se têm unido”, identificando-se à “primeira mescla que se forma de uma fêmea e um macho, ou seja, uma espécie de embrião ou ovo”³²⁷. Portanto, num primeiro sentido, mais particular, com relação ao processo de geração orgânica, o princípio gerativo do macho é semente (*spérma*), mais, num segundo sentido, mais geral, semente se refere, principalmente, àquilo que resulta da conjunção dos líquidos seminais masculino e feminino, no ato da fecundação.

Tendo em vista este segundo sentido, na passagem supracitada, Aristóteles pretende dizer que a semente não vem a ser por acaso, a partir de um corpo qualquer, mas por meio da confluência dos líquidos seminais masculino e feminino, determinada pela função reprodutiva do organismo, de modo que, através da semente, não surgiria algo qualquer ao acaso, mas, como é dito no Livro II da *Física*, por exemplo, da semente de oliveira provém oliveira, e da semente humana provém um ser humano³²⁸. Entretanto, sob uma perspectiva ainda mais geral, a própria oliveira, ou o próprio ser

³²⁵ Cf. Sánchez, Ester., in *Aristoteles - Reproducción de los Animales*, Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 1994, p. 84, nota 89.

³²⁶ Cf. *Geração dos Animais*, I.18, 724b12-18.

³²⁷ Pensamos que esta primeira mescla, na qual se forma o que Aristóteles chama de uma espécie de embrião ou ovo, poderia ser identificada ao que hoje em dia designaríamos por zigoto, não quanto à sua estrutura orgânica (celular), mas quanto à sua função.

³²⁸ Cf. *Física*, II.4, 196^a31.

humano, são considerados sementes, pois, como Aristóteles argumenta no Livro I das *Partes dos Animais*, “a semente é de dois modos: daquilo a partir de que e daquilo de que é”³²⁹, sendo que a oliveira e o ser humano são sementes enquanto (i) “daquilo a partir de que”, isto é, enquanto princípio em relação ao qual vem a ser gerado um outro indivíduo, e, de outro modo, aquilo que resulta da união dos líquidos seminais é semente enquanto (ii) “daquilo de que é”, ou seja, enquanto origem pela qual o próprio organismo vem a ser desenvolvido.

A semente sob a perspectiva (i) é anterior tanto do ponto de vista lógico, quanto, de certo modo, do ponto de vista temporal, relativamente à semente sob a perspectiva (ii)³³⁰, pois, o embrião, ou a primeira mescla que se forma de uma fêmea e de um macho, sendo potencialmente determinado organismo, pressupõe a existência de um organismo desenvolvido (progenitor) para vir a ser em efetividade: a fim de que algo em potência, passe a ser efetividade, é preciso, antes, haver aquilo que atualize essa potencialidade³³¹. O que atualiza a potencialidade da semente embrionária é, justamente, o progenitor, o qual promove a efetividade de um novo indivíduo especificamente idêntico.

Assim, é possível notar, em Aristóteles, uma escala crescente e circular, que parte de níveis mais particulares aos mais gerais, no que diz respeito aos princípios da formação, teleologicamente determinada, de um novo indivíduo. O primeiro nível corresponde (i) aos respectivos líquidos seminais dos progenitores, o segundo, (ii) ao que resulta da união desses líquidos no ato da concepção e, o terceiro, (iii) ao organismo plenamente desenvolvido, que atingiu a maturidade sexual, e que é capaz de produzir o princípio gerativo situado no primeiro nível da escala, isto é, o líquido seminal. Então, a

³²⁹ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 641b33-34.

³³⁰ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 641b32-33.

³³¹ Cf. *Metafísica*, IX.8, 1049b24-29.

partir daí, o ciclo se repete, promovendo, continuamente, a consecução de certo fim, a saber, o estado adulto do progenitor.

Este fim, a que sempre tende todos os organismos vivos, através das gerações, estabelecendo um ciclo permanente, é a razão fundamental pela qual os seres vivos se reproduzem. No início do Livro II da *Geração dos Animais*, Aristóteles faz a seguinte declaração:

Que o eterno é possível que exista e que não exista, e que participe do pior e do melhor; que a alma é melhor que o corpo, o animado é melhor que o inanimado por causa da alma, e o ser melhor que o não ser, e viver melhor do que não viver, por todas estas causas há geração dos animais.³³²

Quando os seres vivos atingem a maturidade e se reproduzem, lhes é possível se preservarem na existência, garantindo, com isso, a conservação na realidade entitativa, de modo a legitimar a sua substancialidade³³³ de caráter superior, relativamente, por exemplo, aos elementos, visto que o ser “animado é melhor que o inanimado” e, “viver melhor do que não viver”.

Conforme Aristóteles, todas as coisas ou bem (i) são eternas, como os astros e as esferas celestes, ou bem (ii) pertencem ao domínio daquelas que são capazes de ser e de não ser, ou seja, das que são geradas e que perecem, como as plantas ou os animais, e, de um modo geral, todos os seres que habitam o mundo sublunar³³⁴. No entanto, seja qual for o ente natural, ele é enquanto algo particular. Por conseguinte, se o ente natural

³³² Aristóteles, *Geração dos Animais*, II.1, 731b27-32.

³³³ Em a *Geração e Corrupção*, Aristóteles declara que “o ser pode possuir o maior grau de consistência, porque o perpétuo produzir-se da geração é aquilo que mais se aproxima da substância” (Cf. *Geração e Corrupção*, II.10, 336b32-34). Em outros termos, na medida em que o ente natural fixa raízes no ser, em meio ao processo de geração e corrupção, através do contínuo produzir-se, ele é capaz de se manter, com um maior grau de consistência, a sua legitimidade substancial.

³³⁴ Cf. *Partes dos Animais*, I.5, 644b15 e ss.; Balme, D. M., in *De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*. Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 155.

é eterno, ele será enquanto algo particular. Todavia, as coisas sujeitas ao processo de geração e corrupção não são eternas, o que significa que elas não são, estritamente, eternas em número, ou seja, nenhum indivíduo como, por exemplo, Sócrates, em suas particularidades, é eterno, enquanto tal. Porém, do ponto de vista da essência de Sócrates, ou seja, do ser homem, ele o é, na medida em que a espécie humana é perpetuada através da reprodução em cada indivíduo³³⁵. No Livro II do *De Anima*, Aristóteles diz o seguinte:

Uma vez que são incapazes de partilhar do eterno e do divino através de uma existência ininterrupta, já que nenhum ser submetido à corrupção pode permanecer sendo o mesmo em sua individualidade, cada um participa na medida em que é possível, uns mais, outros menos; e perdura não um mesmo, senão outro indivíduo semelhante a ele, um não em número, mas em espécie.³³⁶

Aristóteles, neste trecho, diz que o que perdura não é o indivíduo particular, mas a espécie. É preciso, no entanto, ter cautela ao avaliar o sentido desta afirmação. Afirmar que é a espécie, e não o indivíduo, o que persiste mediante o processo reprodutivo, não significa necessariamente dizer que a espécie, enquanto indicador referencial de determinado conjunto de seres vivos, é eterna; antes, parece significar que certos organismos particulares, os quais compartilham as mesmas características essenciais, na medida em que se reproduzem, conservam-se no ser.

As infindáveis variações que os diversos indivíduos de uma mesma espécie apresentam com relação à textura, matiz, temperatura, dimensão, etc. de suas constituições orgânicas, determinam as suas particularidades. Estas particularidades são, justamente, aquilo que está sujeito à geração e corrupção, e que, portanto, não é eterno.

³³⁵ Cf. Balme, D. M., Op. Cit., p. 156.

³³⁶ Aristóteles, *De Anima*, II.4, 415b3-7.

No entanto, os seres vivos, que pertencem a certo tipo específico, sempre comportam, apesar das variações de composição material, um mesmo conjunto organizado de estruturas e propriedades essenciais, transmitidas de geração a geração. Desta forma, não seria, exatamente, a espécie considerada em si mesma e por si mesma o que é eterno, mas sim os organismos especificamente idênticos - fazendo da espécie, por isso, uma unidade em meio à multiplicidade -, *enquanto* compartilham as mesmas características essenciais através da reprodução³³⁷.

2.6 A necessidade *ex hupotheseos* no exame dos seres vivos.

Em Aristóteles, o conhecimento relativo ao domínio dos seres vivos baseia-se, conforme o hilemorfismo como um padrão de racionalidade científica, na descrição dos processos através dos quais a forma do animal regula os movimentos absolutamente necessários da matéria elementar, a fim de promover a realização de diversas atividades vitais, dentre as quais a mais fundamental consiste no engendramento constantemente da compleição orgânica. Aquilo que Aristóteles designa por *ananke ex hupotheseos*, isto é, necessidade sob hipótese, diz respeito, justamente, a tais processos: a partir da intervenção de um princípio anterior assumido como hipótese – por exemplo, de um homem (princípio) *há de ser gerado* (hipótese) outro especificamente idêntico –, o qual corresponde à forma do animal, o curso espontâneo dos movimentos absolutamente necessários da matéria elementar, decorrente das propriedades essenciais dos elementos, é desviado, de modo a ajustá-lo às circunstâncias nas quais se estabelecem determinadas misturas (por exemplo, carne, ossos, tendões), que são requisitadas pela composição orgânica. Os elementos, nestas misturas, adquirem, então, propriedades acidentais, as

³³⁷ Cf. Lennox, J. G., “Are Aristotelian Species Eternal?”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001, pp. 131-159.

quais são condições necessárias para que o ser vivo seja capaz de realizar as suas atividades características, ou seja, as funções vitais.

Assim, a fim de que o animal seja capaz de executar as funções pelas quais ele vem a ser o que é, e definido enquanto tal, é necessária a emergência de certas propriedades, que só pode ser explicada mediante uma causalidade teleológica envolvida no processo de constituição do vivente, pois não seria possível que, a partir tão somente das interações espontâneas entre os elementos, sobreviesse os devidos arranjos composicionais, pelos quais se estabelece a complexa rede de estruturas que o organismo comporta: eis no que consiste, fundamentalmente, a necessidade *ex hupotheseos* no exame dos seres vivos. Neste sentido, no Livro I das *Partes dos Animais*, Aristóteles argumenta:

Visto que o corpo é um instrumento (pois cada uma das partes é em vista de algo, e semelhantemente também o todo), é necessário que ele seja de tal e tal qualidade e a partir de itens deste e daquele tipo, se há de ser aquilo.³³⁸

Consideremos o osso (*ostoun*) como exemplo. Os ossos tem como funções, (i) através de suas articulações, juntamente com a carne a eles anexada por meio de ligaduras leves e fibrosas, fazer possível a flexão do corpo, e (ii) proteger os órgãos internos, como, por exemplo, as costelas (*pleurai*) que envolvem o peito (*stêthos*), ao servir de proteção às vísceras (*splánchna*) em torno do coração (*kardía*)³³⁹. Estas atribuições do osso são, justamente, aquilo “em vista de quê” (*tò hou héneka*) ele vem a ser o que é, sendo, ao mesmo tempo, o seu acabamento (*télos*) intrínseco, o qual

³³⁸ Aristóteles, *As Partes dos Animais* – Livro I, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 642^a10-13.

³³⁹ Cf. *Partes dos Animais*, II.9, 654b27-655^a2. Aristóteles explica que não há ossos na região do ventre (*koília/gastér*) em todos os animais porque, se houvesse, impediria “o inchaço que se produz necessariamente neles após a ingestão dos alimentos, e, nas fêmeas, o crescimento dos embriões” (Cf. *Partes dos Animais*, II.9, 655^a2-5).

corresponde a sua *ousia* (essência), pela qual o definimos. Deste modo, identificado o que o osso é, através de suas funções, assume-se essas operações próprias como hipótese, ou seja, como fundamento anterior a partir do qual se determina as consequências necessárias à efetivação de tais funções: havendo tais atribuições orgânicas, então é necessário que o osso – instrumento natural apropriado a possibilitar a flexão do corpo, e proteger os órgãos internos - apresente certo tamanho e configuração, e que seja composto por um material caracterizado por certa dureza e solidez³⁴⁰.

A necessidade sob hipótese está, portanto, vinculada a uma concepção teleológica, na qual o acabamento intrínseco de cada parte orgânica, e do organismo como um todo, é considerado como razão suficiente para se delimitar as condições materiais necessárias a sua realização³⁴¹. E, este esquema de explicação se apresenta como um modelo adequado ao exame dos seres vivos porque, por exemplo, no processo de constituição do osso, a causalidade de tipo formal-final atua sobre a causalidade material-eficiente da matéria elementar, de modo que a necessidade absoluta, proveniente das propriedades essenciais dos elementos, vem a ser incluída e subsumida pela necessidade hipotética, ao conduzir a produção de determinada composição terrosa, isto é, composição na qual predomina certa proporção do elemento terra, a qual comporta aquelas propriedades que caracterizam o osso, como certo grau de dureza e solidez. Se não houvesse um fator teleológico, ou seja, a forma do animal, operando sobre as interações casuais dos elementos, seria impossível explicar como, no desenvolvimento embrionário, forma-se, com regularidade, determinada composição terrosa que corresponde à estrutura óssea³⁴², e porque tal estrutura, no mais das vezes,

³⁴⁰ Cf. *Partes dos Animais*, II.9, 655^a11-12.

³⁴¹ Cf. Angioni, L., *Aristóteles: As partes dos Animais – Livro I*, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, pp. 88-9.

³⁴² Cf. *Partes dos Animais*, III.2, 663b29-30.

ocupa similares posições em diversos organismos, dadas as ilimitadas possibilidades que podem resultar de um evento espontâneo³⁴³.

Aristóteles, então, reconhece que há dois tipos de causalidade envolvidos nos processos orgânicos³⁴⁴: (i) a causalidade formal-final, vinculada a necessidade hipotética da teleologia, e (ii) a causalidade material-eficiente, associada a necessidade sem mais, ou absoluta, embora seja concedida uma primazia explanatória à causalidade de tipo (i) em relação à de tipo (ii), pois, na constituição do organismo, acontece de a primeira incluir e subsumir a segunda. Mas, isto não significa que algumas partes não possam estar presentes no animal, estritamente, por uma necessidade absoluta, sem que haja qualquer fator teleológico operando³⁴⁵. Por exemplo, no Livro IV das *Partes dos Animais*, Aristóteles diz que:

A bÍlis do fÍgado é um resÍduo e não tem nenhum fim, como o depÓsito [*hypÓstasis*] que se forma no estÓmago e nos intestinos. Algumas vezes, certamente, a natureza utiliza também os resÍduos para algo Útil, mas não por isso há que buscar sempre o para quê, senão que, ao ser assim tais coisas, outras muitas sucedem por necessidade.³⁴⁶

Aristóteles estabelece uma distinção entre o (i) resÍduo Útil e o (ii) resÍduo inÚtil. O primeiro diz respeito ao sangue, ao esperma, ao mênstruo e ao leite, já o segundo, aos excrementos, mas, também, inclui-se nessa categoria, pelo que se pode depreender da passagem acima citada, a bÍlis (*cholé*) do fÍgado (*hêpar*)³⁴⁷. Contudo, a diferença

³⁴³ Como Lennox argumenta, na constituição orgânica, “a necessidade da ‘natureza necessária’ é subordinada a uma hierarquia de fins. É a natureza formal de um animal que determina a localização e a configuração estrutural do material. [...] A natureza material, por si própria, não dita a sua locação, estrutura, ou função” (Cf. Lennox, J. G., “Material and Formal Natures in Aristotle’s *De Partibus Animalium*”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001, p. 193).

³⁴⁴ Cf. *Partes dos Animais*, I.1, 639b11-12; 642^a1; 642^a13.

³⁴⁵ Cf. Lennox, James G., in *Aristotle: on the Parts of Animals, Books I-IV*, Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 150.

³⁴⁶ Aristóteles, *Parte dos Animais*, IV.2, 677^a14-19.

³⁴⁷ Na *Geração dos Animais*, Aristóteles estabelece a seguinte distinção: “Todo resÍduo provém do alimento inÚtil, ou do alimento Útil. Chamo inÚtil ao que não contribui em nada para o organismo natural,

fundamental que existe entre o excremento e a bÍlis como resÍduos inÍteis É que, por um lado, o excremento É produzido a fim de que seja eliminada a porção do alimento líquido ou sólido não aproveitado pelo organismo, e, por outro, a bÍlis É produzida pela vesÍcula biliar por mera necessidade, quando o fÍgado estÁ composto por um sangue menos puro, sem qualquer finalidade envolvida³⁴⁸. Sendo assim, o estudioso da natureza deve levar em conta, na investigação, tanto a necessidade hipotÉtica da teleologia, quanto à necessidade absoluta.

Para cada tipo diversificado de animais, há disponível uma proporção limitada entre os elementos materiais, a partir dos quais a forma do animal opera na formação das partes do organismo, de modo que essa limitação restringe ou constrange a atuação da natureza formal. Assim, como Lennox alega, seria por esta razão que Aristóteles declara que “a natureza não faz nada em vão, mas sempre o melhor possível para a essência de cada espécie [ou gênero] animal” (*he phýsis outhèn poiei máten, all’aei ex ton endekhoménon tei ousíai perì hékaston génos zóiou tò áriston*)³⁴⁹, pois, ao afirmar isso, ele levaria em consideração o fato de que há uma precondição restritiva, na qual a natureza formal agiria de acordo com os limites impostos pela natureza material³⁵⁰.

Por exemplo, em uma passagem do Livro III das *Partes dos Animais*, Aristóteles explica que os ovÍparos (*oiotóka*) não possuem epiglote (*epigottís*) por que:

Sua carne É seca e sua pele dura, de modo que esta parte não teria boa mobilidade constituída por tal tipo de carne e pele, mas a contração dos extremos da própria

mas que, consumido em excesso, É muito prejudicial; e útil, o contrário” (Cf. *Geração dos Animais*, I.18, 725^a4-7). Assim, o resÍduo inÍtil É aquele proveniente do alimento inÍtil, e o resÍduo útil, evidentemente, do alimento útil; por exemplo, após algumas poucas linhas desta passagem da *Geração dos Animais*, Aristóteles diz: “o esperma É uma parte do resÍduo útil” (Cf. 725^a11-12).

³⁴⁸ Cf. *Partes dos Animais*, IV.2, 677^a25-30.

³⁴⁹ Aristóteles, *Progressão dos Animais*, 704b15-17.

³⁵⁰ Cf. Lennox, J. G., “Material and Formal Natures in Aristotle’s *De Partibus Animalium*”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001, p. 195.

traquéia seria mais rápida que a da epiglote, que tem os animais com pelo, ao estar formada por uma carne tão particular.³⁵¹

A presença da epiglote em alguns animais é explicada no sentido de que a natureza formal, ao concebê-la, tem remediado certa inadequação referente à posição da traquéia (*artería*)³⁵², localizada diante do esôfago (*oisophágon*)³⁵³, de modo que, ao se fechar, durante a deglutição, a epiglote impede que o alimento entre pela traquéia, mas, ao se abrir, permite a entrada e saída de ar³⁵⁴. É a função da epiglote, portanto, que explica a sua presença em alguns animais. Contudo, apesar de, por exemplo, a traquéia das aves estar localizada junto ao esôfago, esses animais, não obstante, são desprovidos de epiglote. A razão disto consiste no fato de que, segundo Aristóteles, a carne e a pele das aves seria, respectivamente, seca e dura, sendo que uma epiglote constituída por tais materiais não poderia desempenhar a sua função de um modo apropriado, por não possibilitar uma boa mobilidade³⁵⁵. No entanto, a função que a epiglote desempenharia é cumprida pela própria traquéia, ao se contrair por ocasião da ingestão de alimentos.

A partir deste exemplo, nota-se que a ausência de determinado componente orgânico, isto é, no caso referido, a epiglote nas aves, é explicada pela falta de um material adequado, o qual seria capaz de servir como condição necessária, sob a hipótese de haver certa estrutura apta a realizar aquela função cumprida pela epiglote, nos animais que “têm pulmões e pele coberta de pêlos”³⁵⁶, mediante a atuação da natureza formal. Dado que este material não está presente nas aves, a natureza, então, faz sempre o melhor possível para a essência de cada espécie ou gênero animal,

³⁵¹ Aristóteles, *Partes dos Animais*, III.3, 665^a1-6.

³⁵² Cf. *Partes dos Animais*, III.3, 664b20-23; 665^a8-10.

³⁵³ Cf. *Partes dos Animais*, III.3, 664b2-3.

³⁵⁴ Cf. *Partes dos Animais*, III.3, 664b28-30. Há um movimento cadenciado no qual a epiglote permanece aberta durante a respiração, mas se fecha, quando o alimento é deglutido. Às vezes, pode acontecer de o alimento ser ingerido durante a respiração, provocando tosse e sufocação (Cf. *Partes dos Animais*, III.3, 664b30-36).

³⁵⁵ Cf. *Partes dos Animais*, III.3, 665^a2-4.

³⁵⁶ Cf. *Partes dos Animais*, III.3, 664b23-24.

concedendo à traquéia o papel que a epiglote desempenharia nos animais que a têm. De acordo com isto, James Lennox escreve o seguinte:

A localização da traquéia atrás do esôfago explica a necessidade, para todos aqueles que respiram³⁵⁷, de serem capazes de fechar a traquéia enquanto se alimentam. Mas, este requisito funcional é realizado por dois mecanismos diferentes, em duas classes distintas. As características básicas que explicam a presença ou ausência de uma epiglote em particular são as diferentes naturezas materiais da carne e da pele, nestas duas classes.³⁵⁸

Passagens como estas sobre a presença ou ausência da epiglote, Lennox acrescenta, fornecem novos insights com relação à tese de que o estudioso da natureza deve levar em conta tanto a matéria, como a forma na investigação: ele deve estudar a matéria para poder compreender porque determinada parte homogênea, como a carne, por exemplo, tendo como alicerce os quatro elementos, é constituída por certo tipo de

³⁵⁷ De acordo com Aristóteles, os peixes não respiram. Com efeito, Anaxágoras de Clazômenas (500-428 a.C.) e Diógenes de Sínope (404 ou 412-323 a.C) são alvos de críticas por parte de Aristóteles, porque eles teriam defendido a tese de que todos os animais respiram, inclusive, os peixes. Por um lado, o primeiro, argumenta Aristóteles, “assegura que os peixes, quando expulsam a água pelas brânquias, respiram ao tomar o ar que é produzido na boca, visto que não há vazão algum”; por outro, o segundo “sustenta que, quando expulsam a água pelas brânquias, tomam ar da água que rodeia a sua boca, graças ao vazão que se produz nela” (Cf. *Parva Naturalia*, 470b31-471a5). Aristóteles, no entanto, considera isto impossível, pois quando os animais respiram “é preciso que espirem de novo pelo mesmo lugar que inspiraram, e que o façam, alternativamente, de um modo contínuo”. Contudo, quando os peixes expulsam a água, “espiram pela boca ou pelas brânquias, de sorte que ocorre que espiram e inspiram ao mesmo tempo [...]. Mas, é impossível inspirar e expirar ao mesmo tempo, de sorte que é preciso que os seres que respiram espirem e inspirem e, como nenhum deles pode expirar, é evidente que tampouco nenhum deles respira” (Cf. *Parva Naturalia*, 471a10 e ss.). A função desempenhada pelo pulmão nos animais sanguíneos, a saber, refrigerar o calor do corpo por meio da respiração (Cf. *Partes dos Animais*, III.6, 668b33-669a1), é desempenhada, nos peixes, pelas brânquias (*bránchia*). Enquanto “o pulmão tem como fim a refrigeração pelo ar”, as “brânquias têm como fim a refrigeração pela água” (Cf. *Parva Naturalia*, 476a7-11). Com relação aos cetáceos (*kéte*), como as baleias (*phálainai*) e os golfinhos (*delphines*), Aristóteles reconheceu que eles são desprovidos de brânquias, mas têm certa fossa nasal, denominada *pneúmona*, porque possuem pulmões (Cf. *Parte dos Animais*, IV.13, 697a15-19). Segundo Sánchez-Escariche e Miguel, a respiração pulmonar dos cetáceos foi “realmente um grande descobrimento aristotélico”, chamando a atenção para o fato de que Linneo, “nas dez primeiras edições (de um total de doze) de seu *Systema Naturae*, classificou esses animais entre os peixes” (Cf. Sánchez-Escariche E. J. e Miguel, A. A., in *Aristóteles - Partes de los Animales; Marcha de los Animales; Movimiento de los Animales*, Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 2000, p.245, nota 161).

³⁵⁸ Lennox, J. G., “Material and Formal Natures in Aristotle’s *De Partibus Animalium*”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001, p. 198.

material, com tais e tais propriedades, visto que, dependendo do material, essa parte somente poderá ser assimilada na formação desta ou daquela parte não homogênea pela forma do animal, a qual requer certas propriedades para o desempenho de dada função³⁵⁹.

Por fim, Aristóteles conclui o primeiro capítulo do Livro das *Partes dos Animais*, com um exemplo, não muito claro, sobre o modo adequado pelo qual o estudioso da natureza deve proceder à exposição investigativa:

Devemos expor assim deste modo: a respiração, por exemplo, é em vista disso, mas isto vem a ser a partir destes fatos por necessidade. E a necessidade, às vezes significa que, se há de ser aquilo em vista de que, é necessário que ele comporte estas coisas; mas às vezes significa que se comporta e é naturalmente assim. Pois é necessário que o quente saia e novamente entre ao encontrar resistência, e que o ar flua para dentro. E isto já é necessário. E na medida em que o quente interno oferece impedimento, a entrada e a saída residem no esfriamento do ar de fora.³⁶⁰

Aristóteles procura mostrar, com este exemplo, que a respiração ocorre de acordo com (i) a necessidade absoluta da matéria elementar, e com (ii) as condições necessárias pelas quais ela vem a ser certo “em vista de quê”. Na medida em que esquenta, em função do calor corporal, o ar, através de um processo absolutamente necessário, expande e flui, via o canal respiratório, para o exterior. No entanto, ao se chocar com o ar externo, que é frio, o ar quente recua novamente ao interior do organismo. Assim, o calor do corpo resiste à entrada de ar frio do ambiente externo, de modo a fazer com que o ar quente recue ainda mais. Então, o ciclo se repete: o ar torna-se quente no interior do corpo, expandindo-se através das vias respiratórias, até se

³⁵⁹ Cf. Lennox J. G., Op. cit., p. 198-9.

³⁶⁰ Aristóteles, *As Partes dos Animais* – Livro I, trad. Lucas Angioni, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, Série 3, v. 9, n. especial, 1999, 642^a31-642^b2.

chocar com o ar frio do ambiente externo, e assim sucessivamente³⁶¹, a fim de que o corpo estabeleça um equilíbrio térmico³⁶².

Os movimentos absolutamente necessários do ar, decorrentes de suas propriedades essenciais, são aproveitados pelo animal, ajustando-os a certa função orgânica, conduzida pelo processo respiratório, de modo que a necessidade desses movimentos, no organismo vivo, ocorre, também, sob hipótese, isto é, sob o pressuposto de haver determinado equilíbrio térmico-corporal, contribuindo, com isso, como diríamos hoje em dia, para a manutenção da estabilidade fisiológica. Deste modo, a necessidade absoluta da matéria elementar é inserida pela necessidade hipotética da teleologia, como um item integrante e indispensável a sua realização.

³⁶¹ Cf. Balme, D. M., in *Aristotle - De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*. Oxford: Clarendon Press, 2001, p. 101.

³⁶² Como observou Balme, esta explicação relativa à respiração não corresponde àquela fornecida em 480^a16-480b12. Isto porque “Aristóteles frequentemente faz uso de exemplos tomados não de suas próprias teorias, mas de crenças comuns, e este [exemplo] pode ter sido uma ortodoxia médica corrente” (Cf. Balme, D. M., Op. cit., p. 101). A explicação de Aristóteles sobre o processo respiratório, na passagem referida por Balme, de um modo resumido, sustenta que a respiração se produz em função do aumento do calor produzido pelo coração. Por um lado, ao inspirar, o animal conduz o ar frio do exterior ao pulmão, que refrigera o excesso de calor corporal; por outro, ao expirar, pela contração do pulmão, o ar quente é expelido para fora do organismo, de modo que esse “processo se produz sem cessar, durante o tempo em que o animal vive” (Cf. *Parva Naturalia*, 480^a16-480b12).

Conclusão

No primeiro capítulo, procuramos analisar a concepção de natureza, no Livro II da *Física*, formulada por Aristóteles nos moldes do hilemorfismo, direcionando a atenção às questões relativas ao domínio do vivente. Assim, vimos que a natureza é entendida sob dois princípios fundamentais, a saber, matéria e forma. A partir de uma inter-relação causal entre matéria e forma, se estabelece a definição de natureza como aquilo que possui em si mesmo um impulso intrínseco à mudança, na medida em que, no processo de constituição dos seres naturais, os componentes materiais são inerentemente subordinados à determinação formal. Distintamente da matemática, a ciência natural não deve abstrair da matéria as propriedades formais, pois é através da relação entre matéria e forma que se explica o tipo de movimento característico dos entes naturais, isto é, as mudanças pelas quais as propriedades e disposições materiais são submetidas mediante atuação da causalidade formal.

Vimos que esta relação ocorre por meio de um nexó teleológico, no qual se delimitam as propriedades materiais necessárias para que, efetivamente, se realizem os encadeamentos composicionais apropriados à constituição dos diversos seres naturais, ou mais propriamente, dos organismos vivos. A diferença entre os processos de constituição dos artefatos e dos organismos é que, no primeiro caso, o princípio que preside a produção dos componentes adequados ao desempenho de certas atividades próprias, ou funções, é externo, ou seja, somos nós que operamos sobre determinado material, de modo a ajustá-lo a certas atribuições funcionais. Por outro lado, no segundo caso, a matéria, sem necessidade de intervenção externa, adquire as propriedades e disposições adequadas ao exercício de determinada função, ou funções.

Então, no domínio do natural, a matéria do ser vivo que contém as propriedades relevantes ao cumprimento das funções vitais, pelas quais se define o organismo, isto é, a matéria apropriada, não é separável de sua forma, havendo, portanto, uma relação de caráter necessário e de interdependência. De fato, a constituição do sangue, por exemplo, está intimamente atrelada à forma do animal, visto que, uma vez desvinculado do todo do qual é parte, deixa de apresentar as suas propriedades essenciais. Contudo, no que se refere à matéria elementar subjacente, e a forma do organismo, se estabelece uma relação de caráter contingente, dado que os elementos, na composição orgânica, adquirem propriedades acidentais, sob a intervenção de uma causalidade extrínseca a eles próprios, as quais são requisitadas pelas exigências da vida. Considerados em si mesmos, os elementos possuem certas propriedades essenciais, as quais, na compleição do vivente, permanecem em potência, de modo que as debilitações do organismo, no decorrer do tempo, acontecem, justamente, devido à tendência dos elementos em retornarem as suas disposições originais.

Além disso, vimos que o processo de constituição do ser vivo envolve um conjunto de causas, delimitadas de acordo com a teoria da matéria e forma. A matéria é causa enquanto suporte composicional pelo qual os organismos são gerados. E, a forma é causa enquanto (i) fator responsável pelas características essenciais do animal, a saber, determinado arranjo, ou estrutura material, capaz de promover as atividades vitais; (ii) por originar uma série de movimentos coordenados, que resulta na formação orgânica; e (iii) pelo fim para o qual o vivente vem a ser constituído, ou seja, a realização efetiva de suas funções. Entre os dois tipos de causalidades fundamentais, isto é, por um lado, aquele associado à natureza material, e, por outro, à natureza formal, há uma primazia explanatória relativamente ao segundo, pois numa explicação mais completa, envolvendo esses dois aspectos causais, a causalidade material é subordinada e

subsumida pela causalidade em termos formal-finais: w possui a propriedade x por ser composto do material y , mas w é composto do material y porque, através de x , é possível realizar a função z . Deste modo, sendo a forma assumida como *telos*, os processos naturais comportam uma causalidade de tipo teleológica.

No entanto, também vimos que há casos nos quais as relações entre causas não ocorrem devido a uma determinação teleológica, mas por uma mera conjunção de fatores concomitantes. Trata-se de eventos casuais ou espontâneos, devidos, estritamente, a uma necessidade absoluta. A geração espontânea é um exemplo de eventos como este, pois, neste caso, a constituição do organismo não é presidida por uma causalidade de tipo formal-final, a qual administrasse um conjunto de séries causais, interdependentemente relacionadas entre si. Antes, o entrecruzamento das séries causais, que resultam na geração de certos organismos, como, por exemplo, moscas (*myíá*), acontecem por simples relações de concomitância, nas quais ocorre uma confluência casual de determinados fatores (por exemplo, matéria em putrefação + água da chuva + certa intensidade de calor) suficientes para desencadear o processo de geração espontânea.

Contudo, como procuramos mostrar, as coisas que vêm a ser por natureza ocorrem segundo uma finalidade. A forma atua como um fator teleológico, em vista da qual os movimentos necessários da matéria são ordenadamente concatenados. Assim, no mais das vezes, por meio da forma do animal, estipulada tanto como princípio, quanto acabamento - pois “de um homem provém um homem” -, segue-se uma série de eventos necessários a sua realização. Ou seja, através do sêmen masculino, o esperma, a forma é transmitida, mediante o processo reprodutivo, ao futuro embrião no ato da concepção, regulando o seu desenvolvimento, que resulta na formação de um novo indivíduo especificamente idêntico. O esperma imprime ao princípio material da

fecundação, proveniente da fêmea, a saber, ao *katamenia* (sangue menstrual), (i) o calor inato (*pneuma*), por meio do qual o resíduo menstrual adquire certa consistência, por um processo de cocção, parecido com aquele no qual o coalho atua sobre o leite, coagulando-o, e (ii) os movimentos pelos quais são desencadeadas as alterações sucessivas do substrato fecundado, que têm como consequência o desenvolvimento das partes orgânicas. Estas operações ocorrem de acordo com uma necessidade absoluta, mas, também, sob hipótese, isto é, sob a ação de um princípio anterior, o qual corresponde ao sêmen do progenitor, na medida em que determina uma conjunção de séries causais, que resulta na geração embrionária. Desta forma, as condições materiais necessárias à formação do embrião são delimitadas pelo sêmen, o qual se comporta como um fator teleológico.

Procuramos mostrar, também, que a necessidade absoluta, procedente das propriedades essenciais dos elementos, os quais servem de substrato material às partes homogêneas (por exemplo, carne, osso, tendões), às partes não homogêneas (por exemplo, rosto, mão, coração), e ao organismo como um todo, na compleição orgânica, se dá sob hipótese, ou seja, sob a intervenção da forma do animal. Sendo assim, tais propriedades são apropriadas pelo organismo, ajustando-as em vista das atividades vitais, de modo a promover a emergência de novas propriedades, que os elementos, por si mesmos, através de uma interação espontânea, seriam incapazes de adquirir. O sangue (certa mistura de elementos), por exemplo, na composição orgânica, sob o efeito do calor corporal, é quente e líquido, mas ao se separar é frio e sólido. Deste modo, a necessidade hipotética da teleologia, ou necessidade natural, no processo de constituição orgânica, incorpora a necessidade absoluta da matéria elementar, adequando-a as exigências da vida.

De acordo com estas considerações, a operação na qual a forma envolve e administra as propriedades da matéria na composição substancial corresponde, justamente, ao impulso intrínseco à mudança, que serve de fundamento à concepção de natureza formulada por Aristóteles, consoante o hilemorfismo como um modelo de racionalidade, a partir do qual a investigação natural deve se pautar.

No segundo capítulo, investigamos os princípios relativos ao exame da constituição do ser vivo, no primeiro capítulo do Livro I das *Partes dos Animais*. Assim, vimos que, com relação ao procedimento de análise do vivente, Aristóteles estipula duas regras, as quais se apresentam como pressupostos à investigação adequada sobre os seres vivos. A primeira estabelece que, por um lado, é correto enunciar o gênero dos animais, visto que, com isto, evitam-se repetições desnecessárias de atributos comuns a várias espécies de animais, e, também, permite que seja agrupado e comparado uma quantidade variada de dados a serem posteriormente explicados através das causas. Por outro lado, é igualmente correto enunciar os atributos particulares de cada espécie, pois isto permite a explicação das características próprias dos indivíduos pertencentes a determinada classe de organismos. A segunda regra, por sua vez, estabelece que o investigador deve proceder à análise do vivente de modo a, primeiramente, coligir um registro de fatos para serem, posteriormente, submetidos a uma explicação causal.

No que se refere à explicação causal, acrescenta-se uma terceira regra, a qual determina que a primazia explanatória, no exame do orgânico, deve ser concedida às causas finais, associadas à forma, em detrimento das causas eficientes, associadas à matéria. Isto porque os movimentos absolutamente necessários das disposições essenciais dos elementos, embora sejam necessários à constituição orgânica, não são suficientes, uma vez que é preciso recorrer à intervenção de alguma causa extrínseca ao curso espontâneo das séries causais da matéria elementar, isto é, a forma do animal

enquanto causa formal-final, para explicar a complexa organização estrutural, por intermédio da qual o organismo efetua as suas atividades ou funções características.

Analisamos as objeções de Aristóteles aos filósofos naturalistas do século V a.C., notadamente Empédocles e Demócrito, pelo fato de sustentarem uma concepção *necessitarista* de natureza, na qual se prioriza explicações em termos de causas materiais e eficientes, de acordo, estritamente, com uma necessidade absoluta. Empédocles pretendia recorrer tão somente a uma série de causas materiais e eficientes, independentemente associadas entre si, conforme uma relação de concomitância, para explicar a constituição das partes orgânicas, e do organismo como um todo. Aristóteles lança objeções a esta visão porque, segundo ele, o devido encadeamento ordenado das causas materiais e eficientes, no processo da composição do animal, só poderia ser efetuado por intermédio de causas formais e finais, sob a ação de um princípio anterior (a forma do ser vivo), enquanto fator teleológico responsável por desviar o curso espontâneo dos componentes elementares, a fim de se ajustar à conformação orgânica. Além do mais, Demócrito pensava que a forma do animal seria identificada à configuração externa, apreensível pelos sentidos, de modo que o homem, por exemplo, poderia ser conhecido pela figura e pela cor. Mas, para Aristóteles, de acordo com o princípio de homonímia, um cadáver, apesar de apresentar a mesma configuração externa de um homem vivo, não é, de fato, um homem, pois o que o distingue enquanto tal é a capacidade de realizar as suas funções vitais (nutrição, sensação, locomoção etc.).

Também vimos, no segundo capítulo, que o princípio anímico, ou seja, a alma (*psyché*) é a disposição do ser vivo para efetuar as funções vitais. Em outras palavras, é a capacidade que o organismo tem de desempenhar as suas operações próprias, as quais o caracterizam enquanto tal. Vimos que, quanto à alma como fator responsável pela determinação (i) daquelas atividades vitais comuns a todos os seres vivos, incluindo os

animais e as plantas: reprodução e nutrição, (ii) daquelas comuns a todos os animais: percepção, apetite, e (iii) daquelas comuns a alguns animais: imaginação, locomoção, não há dúvidas que cabe à ciência da natureza investigar. Contudo, quanto à alma como fator responsável pela inteligência, própria aos seres humanos, comporta dificuldade saber se deveria ser incluída no escopo da investigação natural. No que diz respeito à atividade de conhecer da faculdade intelectual da alma, caberia à ciência da natureza investigar, pois não se dá senão através do organismo humano, mas com relação ao conhecimento como resultado desta atividade, isto é, a ciência enquanto tal, não, visto que se trata de uma instância puramente epistemológica e não substancial.

Ademais, vimos (i) alguns casos em que características, estritamente, dimensionais contribuem para a essência específica de certos animais, mas que, em última instância, tais características são subsumidas por fatores teleológicos; (ii) que a formação de um novo organismo não resulta de um processo casual, mas comporta uma escala crescente e circular de princípios gerativos, ou sementes, os quais são teleologicamente determinados, a partir de níveis mais particulares aos mais gerais: (a) líquidos seminais masculinos e femininos, (b) o que resulta da união desses líquidos na fecundação, e (c) o animal plenamente desenvolvido, capaz de produzir o líquido seminal; (iii) que a reprodução dos seres vivos acontece pela razão de garantirem a medida de eternidade que lhes cabem, ou seja, não em suas particularidades individuais, mas enquanto compartilham de propriedades específicas, ou características essenciais comuns, transmitidas de geração a geração.

Por fim, vimos que para cada classe variada de animais há disponível uma proporção limitada entre os componentes elementares, a partir dos quais a forma do organismo opera na constituição das partes orgânicas, sendo essa limitação um fator restritivo à atuação da causalidade formal-final. Mas, dada as proporções possíveis entre

os elementos, a forma do animal, assumida como hipótese, ou princípio anterior, adequa-as a compleição orgânica, apropriando-se da necessidade absoluta das disposições essenciais da matéria elementar, de modo a subordiná-la à necessidade sob hipótese (*ex hupotheseos*) da teleologia, a fim de que o ser vivo seja apto a executar o complexo articulado de operações próprias que o caracterizam enquanto tais, e pelo qual o definimos.

O exame dos princípios explicativos da constituição dos seres vivos em Aristóteles, com base no hilemorfismo, parece, então, revelar a existência de certa complementaridade entre concepções concorrentes, representadas, de uma parte, por um modelo estritamente finalista, e, de outra, por um modelo *necessitarista* de natureza, sendo que o primeiro corresponderia à teoria das formas da filosofia platônica e, o segundo, ao *materialismo* da necessidade absoluta dos filósofos naturalistas do século V a. C. (por exemplo, Demócrito e Parmênides)³⁶³.

O projeto hilemorfista, elaborado para servir de fundamento a uma determinada racionalidade científica, não estabelece que a forma deva ser tratada como um tipo de substância distinta da material. Neste sentido, a forma não deve ser concebida como se estivesse situada num plano ôntico superior, autêntico, isto é, como algum tipo de substância imaterial, de modo que houvesse uma realidade, distinta da material, constituída por formas eternas e imutáveis, em relação às quais participassem as instâncias materiais efêmeras e mutáveis. Semelhantemente, a forma não deve ser concebida como se estivesse de alguma maneira, obscura ao nosso entendimento, extrinsecamente relacionada aos organismos vivos, animando-os, ou como se correspondesse, de um modo restrito aos seres humanos, a entidades puramente

³⁶³ A este respeito, concordamos com Pellegrin (Cf. Pellegrin, P., “De l’explication causale dans la biologie d’Aristote”, *Revue de Métaphysique et Morale*, 95, n.2, 1990, pp. 197-209).

intelectivas ou espirituais, atribuindo-lhes características que destoariam, por completo, da natureza corpórea.

Conforme Aristóteles, a ciência natural não deve considerar a forma independentemente da matéria, ao definir e explicar o comportamento dos animais, pois esses não são sem matéria, mas também não se reduzem a ela. Deste modo, concordando com a interpretação de Angioni, o hilemorfismo representaria um meio-termo entre o *dualismo* e o *reduativismo materialista*³⁶⁴, pois esse modelo de investigação científica não nega a necessidade absoluta da natureza material, mas também não deixa de levar em conta a causalidade da natureza formal, que se apropria dos movimentos absolutamente necessários da matéria elementar, para promover a constituição substancial.

Martha Nussbaum chamou a atenção para o fato de que a teleologia aristotélica tem sido frequentemente mal entendida. A autora afirma que, nos recentes trabalhos sobre filosofia da biologia, Aristóteles vem sendo alvo de falsas e inflamadas alegações, como, por exemplo, que o filósofo conceberia agentes misteriosos ou sobrenaturais conduzindo as coisas para determinado fim³⁶⁵, o que, de fato, não é verdade. Ernst Mayr declarou que “nem Aristóteles, nem a maioria dos filósofos antigos fizeram uma distinção incisiva entre o mundo vivo e o inanimado. Viam algo semelhante à vida ou à alma mesmo no mundo inorgânico”³⁶⁶. Contudo, não é correto atribuir a Aristóteles uma concepção hilezista, na qual fosse sustentada a ideia de que a matéria elementar é potencialmente viva, uma vez que entre os elementos, considerados em si mesmos, e o organismo como um todo se estabelece uma relação de contingência, de modo que

³⁶⁴ Cf. Angioni, L., *O hilemorfismo como modelo de explicação científica na filosofia da natureza em Aristóteles*, Belo Horizonte, *Kriterion*, vol. XLI, nº. 102, 2000 p. 162.

³⁶⁵ Cf. Nussbaum, M. C., “Aristotle on Teleological Explanation”, in *Aristotle's De Motu Animalium*, Princeton University Press, 1978, p. 60.

³⁶⁶ Mayr, E., “Los Múltiples Significados de ‘Teleológico’”, in S. Martínez e A. Barahona (eds.), *Historia y explicación en biología*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica, 1998, p. 451.

aqueles não estão, de antemão, direcionados à composição deste³⁶⁷. O próprio Mayr posteriormente reconheceu que “Aristóteles tem sido mal interpretado como um expositor da teleologia cósmica”, e confessa, em seguida, que ele mesmo o interpretou incorretamente, antes de conhecer as publicações recentes³⁶⁸.

Acontece que, para Aristóteles, a constituição orgânica não pode ser o resultado de uma mera combinação aleatória entre os elementos, através do intercurso de uma série de movimentos absolutamente necessários, pois, se assim fosse, não seria possível explicar (i) porque de um animal provém, com regularidade, outro de mesmo espécime, (ii) porque, constantemente, ocorre a formação de certas disposições composicionais, ajustadas à realização das atividades vitais, (iii) porque as distintas partes do ser vivo, no mais das vezes, vêm a ocupar, em diversos indivíduos, semelhantes posições na compleição do corpo. Contudo, segundo Aristóteles, caso se considere que os movimentos espontâneos da matéria elementar são apropriadamente ordenados e encadeados por um fator teleológico, enquanto princípio causal, o qual não operaria senão por intermédio da atividade seminal, envolvida no processo reprodutivo, e não por alguma entidade misteriosa ou instância sobrenatural, seria possível, então, oferecer uma explicação satisfatória para os itens elencados acima.

³⁶⁷ Acerca desta questão, concordamos com Angioni (Cf. Angioni, L., *As Noções Aristotélicas de Substância e Essência*. Campinas, Ed. Unicamp, 2008, pp. 352-72).

³⁶⁸ Cf. Mayr, E., *Op. Cit.*, p. 456.

Referências Bibliográficas

1. Obras de Aristóteles:

ARISTÓTELES. *Aristotelis Opera*. BEKKER, I (ed.). Academia Regia Borussica, Vol. I, Berlim, 1831.

_____. *Física I-II*. Trad. e comentários de L. Angioni. Campinas, Ed. Unicamp, 2009.

_____. *As Partes dos Animais*, livro I. Trad. e comentários de L. Angioni. Campinas, Cadernos de História e Filosofia da Ciência, vol. 9, série 3, nº especial, 1999.

_____. *Física I – II*. Trad. de Lucas Angioni. Clássicos da Filosofia: Cadernos de Tradução n. 1, IFCH/UNICAMP, 2002.

_____. *Aristotle's Physics – Books I and II*. Trad. e comentários de W. Charlton. Oxford: Clarendon Press 2ª Ed. (Clarendon Aristotle Series), 1992.

_____. *De Partibus Animalium I and De Generatione Animalium I*. Trad. e comentários de D. M. Balme. Oxford: Clarendon Press (Clarendon Aristotle Series), 2001.

_____. *Aristotle: On the Parts of Animals, Books I-IV*. Trad. e comentários de James G. Lennox. Oxford: Clarendon Press (Clarendon Aristotle Series), 2001.

_____. *Physique – Livre II*. Trad. e notas de P. Pellegrin. Paris, Éditions Nathan, 1993.

_____. *Le. Parties des Animaux – Livre I*. Trad. de J.-M. Le Blond e comentários de P. Pellegrin. Paris, GF-Flammarion, 1995.

_____. *Física*. Trad. e notas de G. R. de Echandía. Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 2002.

- _____. *Physics*. Trad. de P. M. Wicksteed, e F. M. Conford. Londres, Loeb Classical Library, 1957.
- _____. *Partes de los Animales; Marcha de los Animales; Movimiento de los Animales*. Trad. e notas de E. J. Sánchez-Escariche, e A. A. Miguel. Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 2000.
- _____. *Reproducción de los Animales*. Trad. e notas de E. Sánchez. Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 1994.
- _____. *Parts of Animals; Movement of Animals; Progression of Animals*. Trad. de A. L. Peck. London, The Loeb Classical Library, 1961.
- _____. *Generation of Animals*. Trad. de A. L. Peck. London, The Loeb Classical Library, 1953.
- _____. *Metafísica – Livros I, II e III*. Trad. de L. Angioni. Campinas, Clássicos da Filosofia: Cadernos de Tradução n. 15, 2008.
- _____. *Metafísica*. Trad. e notas de T. C. Martínez. Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 2006.
- _____. *Metaphysics*. D. Ross, “Aristotle’s *Metaphysics*, a revised text with introduction and commentary”, 2 vols. Oxford, Clarendon Press, 1924.
- _____. *Aristotle’s De Anima: Books II and III (with passages from Book I)*. Trad. e comentário de D. W. Hamlyn. Oxford: Clarendon Press, 1993.
- _____. *Acerca del Alma*. Trad. e notas de T. C. Martínez. Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 2003.
- _____. *On the Soul; Parva Naturalia, On Breath*. Trad. de W. S. Hett. London, The Loeb Classical Library, 1957.

- _____. *Investigación sobre los Animales*. Trad. e notas de J. P. Bonet. Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 1992.
- _____. *Acerca de la Generación y la Corrupción; Tratados Breves de Historia Natural*. Trad. e notas de E. La Croce, e A. B. Pajares. Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 1998.
- _____. *On Sophistical Refutations; On Coming-to-be and Passing Away; On the Cosmos*. Trad. de E. S. Foster, e D. J. Furley. London, The Loeb Classical Library, 1955.
- _____. *Acerca del Cielo; Meteorológicos*. Trad. e notas de M. Candel. Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 1996.
- _____. *Meteorologica*. Trad. de H. D. P. Lee. London, The Loeb Classical Library, 1952.
- _____. *Posterior Analytics*. Trad. e comentarios de J. Barnes. Oxford: Clarendon Press 2ª. Ed. (Clarendon Aristotle Series), 1994.
- _____. *Tratados de Lógica (Organon) II - Sobre la Interpretación; Analíticos Primeros; Analíticos Segundos*. Trad. e notas de M. C. Sanmartín. Madrid, Gredos, 1995.
- _____. *Tratados de Lógica (Organon) I – Categorías; Tópicos; Sobre las Refutaciones Sofísticas*. Trad. e notas de M. C. Sanmartín. Madri, Biblioteca Clásica Gredos, 2001.
- _____. *Categories; On Interpretation; Prior Analytics*. Trad. de H. P. Cooke, e H. Tredennick. London, The Loeb Classical Library, 1938.
- _____. *The Complete Works of Aristotle: the revised Oxford translation*. J. Barnes (ed.). Princeton, N.J.: Princeton University Press, 2 vols. 1984.

2. Bibliografia secundária:

ACKRILL, J. L. *Aristotle the Philosopher*. Oxford: Clarendon Press, 1981.

_____. *Aristotle's Definition of psuche*, in Barnes, Schofield, Sorabji (edd.). *Articles on Aristotle*, vol. 4, Londres: Duckworth, 1979.

ANGIONI, Lucas. *O hilemorfismo como modelo de explicação científica na filosofia da natureza em Aristóteles*. Belo Horizonte, *Kriterion*, vol. XLI, nº. 102, 2000 pp. 136-164.

_____. *Necessidade, Teleologia e Hilemorfismo em Aristóteles*, in *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* (série 3, v. 16, n.1). Campinas, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência – Unicamp, 2006, 33-57.

_____. *A Noção Aristotélica de Matéria*, in *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* (série 3, v. 17, n.1). Campinas, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência – Unicamp, 2007, pp. 47-90.

_____. *As Noções Aristotélicas de Substância e Essência*. Campinas, Ed. Unicamp, 2008.

BALME, D. M. "Teleology and necessity", in A. Gotthelf e Lennox, J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987, pp. 275-285.

BOSTOCK, David. *Space, Time, Matter and Form: Essays on Aristotle's Physics*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

BROADIE, Sarah Waterloo. "Nature and Craft in Aristotelian teleology", in D. Devereux e P. Pellegrin (eds.), *Biology, Logique et Métaphysique chez Aristote*. Paris: Éditions du CNRS, 1990, pp. 389-403.

CHARLES, David. "Aristotle on Hypothetical Necessity and Irreducibility", *Pacific Philosophical Quarterly*, vol. 69, 1988, pp. 1-53.

_____. "Teleological causation in the *Physics*", in L. Judson (ed.), *Aristotle's Physics*. Oxford: Clarendon Press, 1994, pp. 101-128.

COHEN, Sheldon M. *Aristotle on Nature and Incomplete Substance*. NY: Cambridge University Press, 1996.

COOPER, John M. "Hypothetical necessity and natural teleology", in A. Gotthelf e Lennox, J. (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987, pp. 243-274.

FURLEY, David., "The Rainfall Example in Physics II 8", in A. Gotthelf (ed.), *Aristotle on Nature and Living Things*. Pittsburgh, Bristol: Mathesis publications, 1985, pp. 177-82.

FURTH, Montgomery. *Substance, form and Psyche: an Aristotelian metaphysics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

GOTTHELF, Allan. "Aristotle's conception of final causality", in A. Gotthelf e Lennox, J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987, pp. 204-242.

_____. "Notes towards a Study of Substance and Essence in Aristotle's Parts of Animals ii-iv", in Gotthelf, A. (ed.), *Aristotle on Nature and Living Things*, Pittsburgh/Bristol: Mathesis publications/Bristol Classical Press, pp. 27-54.

JOHNSON, Monte R. *Aristotle on Teleology*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

KOSMAN, L. A. "Animals and other beings in Aristotle", in A. Gotthelf e Lennox, J. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987, pp. 360-391.

- KULLMANN, Wolfgang. “Different Conceptions of the Final Cause in Aristotle”, in A. Gotthelf (ed.), *Aristotle on Nature and Living Things*. Pittsburgh, Bristol: Mathesis publications, 1985, pp. 169-175.
- LEAR, Jonathan. *Aristóteles: o desejo de entender* (trad. Lygia A. Watanabe). São Paulo, Discurso Editorial, 2006.
- LENNOX, James G. “Material and Formal Natures in Aristotle’s *De Partibus Animalium*”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, pp. 182-204.
- _____. “Kinds, Forms of Kinds, and the More and the Less in Aristotle’s Biology”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, pp. 160-181.
- _____. “Teleology, Chance, and Aristotle’s Theory of Spontaneous Generation”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, pp. 229-249.
- _____. “Are Aristotelian Species Eternal?”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, pp. 131-159.
- _____. “Nature Does Nothing in Vain...”, in *Aristotle’s Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, pp.205-223.
- LEWIS, Frank A. “Aristotle on the Relation between a Thing and its Matter”, in T. Scaltsas, D. Charles e M. L. Gill (eds.), *Unity, Identity and Explanation in Aristotle’s Metaphysics*. Oxford: Clarendon Press, 1994, pp. 247-277.
- NUSSBAUM, Martha Craven. “Aristotle on Teleological Explanation”, in *Aristotle’s De Motu Animalium*. Princeton University Press, 1978, pp. 59-106.

- PELLEGRIN, Pierre. “De l’explication causale dans la biologie d’Aristote”, *Revue de Métaphysique et Morale*, 95, n.2, 1990, pp. 197-220.
- SAUVÉ, Susan M. “Aristotle, Teleology and Reduction”, *Philosophical Review* 101, n. 4, 1992, pp. 791-825.
- SEDLEY, David., “Is Aristotle’s teleology anthropocentric?”, *Phronesis* 36, 1991. 179-96.
- SHIELDS, Christopher. “Some Recent Approaches to Aristotle’s *De Anima*”, in D. Hamlyn, *Aristotle De Anima (Books II – III)*. Oxford: Clarendon Press, 1993, pp. 157-81.
- SORABJI, Richard. *Necessity, Cause and Blame*. London: Duckworth, 1980.
- WATERLOO, Sarah. *Nature, Change and Agency in Aristotle’s Physics*. Oxford: Clarendon Press, 1982.
- WHITING, Jennifer E. “Living Bodies”, in M. Nussbaum e A. Rorty (eds.), *Essays on Aristotle’s De Anima*. Oxford: Clarendon Press, 1992, pp. 75-91.
- WITT, Charlotte. “Hilemorfism in Aristotle”, in T. Penner e R. Kraut (eds.), *Nature Knowledge and Virtue* (Essays in memory of Joan Kung), *Apeiron* 22, n. 4 (n. especial), 1989, pp. 141-158.
- ZINGANO, Marco Antônio. *Razão e Sensação em Aristóteles: um Ensaio sobre De Anima III 4-5*. Porto Alegre: L&PM editores, 1998.