

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP

Fabiana Vieira Ariza

A scala naturae de Aristóteles na obra *De generatione
animalium*

MESTRADO EM HISTÓRIA DA CIÊNCIA

SÃO PAULO
2010

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP

Fabiana Vieira Ariza

A scala naturae de Aristóteles na obra *De generatione animalium*

MESTRADO EM HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em História da Ciência sob a orientação do Prof^a. Dr^a. Lilian Al-Chueyr Pereira Martins.

SÃO PAULO
2010

Ariza, Fabiana Vieira

“A scala naturae de Aristóteles na obra De generatione animalium”

São Paulo, 2010

xii, 83

Dissertação (Mestrado) – PUC – SP

Programa: História da Ciência

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lilian Al-Chueyr Pereira Martins

BANCA EXAMINADORA

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação por processos fotocopiadores ou eletrônicos.

Ass.: _____

Local e data: _____

Fabiana Vieira Ariza

fabiana_ariza@terra.com.br

Em memória de meu querido pai Zaqueo.

Dedico este trabalho àqueles sempre incentivaram e apoiaram os meus estudos, em especial, à professora Dr^a. Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, pelo carinho e profissionalismo, pela dedicação, exigência e pelas valiosas contribuições que tornaram possível a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À minha querida mãe Claudete e ao meu irmão André, por toda a dedicação, compreensão e paciência, além do apoio, especialmente em relação aos meus estudos.

Aos meus colegas professores, pelo carinho e incentivo.

Aos meus colegas de curso, em especial Sabrina e Fernando, pelas sugestões e por terem tornado essa caminhada mais leve e alegre.

Aos professores que apresentaram os passos iniciais dentro do Programa de História da Ciência, Ana Haddad Baptista e Paulo José Carvalho da Silva, pelo profissionalismo e pelos conhecimentos enriquecedores.

Aos funcionários da biblioteca e da secretaria do Programa, pela disposição e presteza.

RESUMO

Os objetivos desta dissertação são discutir de um modo geral, a concepção de *scala naturae*, uma visão que esteve presente no pensamento ocidental durante muitos séculos. Discutirá particularmente, de que modo ela se apresenta na obra *De generatione animalium* de Aristóteles. Descreverá a metodologia de Aristóteles, procurando elucidar se ele pretendia apresentar uma classificação dos animais. Em caso positivo, procurará identificar os critérios que ele utilizou para isso. Além disso, procurará detectar qual era a opinião de Aristóteles sobre a origem dos animais.

Esta dissertação está dividida em uma introdução e quatro capítulos. O Capítulo 1 discute a idéia de *scala naturae*, que se iniciou na Antiguidade e perdurou até o século XIX. O Capítulo 2 discorre sobre alguns aspectos da vida e obra de Aristóteles, enfatizando aquelas onde ele estudou os seres vivos. Discute também alguns conceitos adotados por ele. O Capítulo 3 analisa a idéia de *scala naturae* na obra *De generatione animalium* bem como os critérios adotados por Aristóteles na elaboração da mesma. O Capítulo 4 apresenta algumas considerações finais sobre o assunto.

Este estudo levou à conclusão, de modo oposto à interpretação dada por alguns autores, de que Aristóteles investiu bastante energia na elaboração de uma classificação dos animais que ele distribuiu em grandes grupos na sua escala de perfeição. O principal critério que ele adotou foi o grau de calor vital dos animais. Além disso, ele não apresentou um esquema de sua escala, embora ela esteja implícita em seu trabalho. Não há nenhuma idéia de evolução orgânica na escala de perfeição de Aristóteles. Ela representa apenas um arranjo dos grandes grupos de animais. Nesse sentido, pode-se dizer que a visão de Aristóteles em relação a este assunto está em harmonia com sua visão cosmológica.

Palavras-chave: Aristóteles; *scala naturae*; classificação dos animais.

ABSTRACT

The aim of this dissertation is to discuss in a broad way the conception of *scala naturae*, a prevailing view in the Western thought for many centuries. It will discuss particularly, in which way such idea was present in Aristotle's work *De generatione animalium*. It will describe Aristotle's methodology, as well as, trying to elucidate if Aristotle had intended to present a classification of animals. If so, which criteria he had used to draw it. Besides that, it will try to find which view he held about the origin of animals.

This dissertation contains an introduction and four chapters. Chapter 1 discusses the idea of *scala naturae* from Antiquity to 19th century. Chapter 2 deals with some respects of Aristotle's life and writings, emphasizing the ones in which he studied the living beings. It also discusses some concepts adopted by him. Chapter 3 analyses the idea of *scala naturae* in *De generatione animalium*, as well as, the criteria he had used to draw his scale. Chapter 4 provides some final remarks on the subject.

This study led to the conclusion that Aristotle invested lots of energy in classifying the great groups of animals which were arranged in his scale of perfection, contrary to the view held by some authors. The main criterion adopted by him was the vital heat of animals. Moreover, he did not present a sketch of his scale, although it was implicit in his writings. Besides that, there is no idea of organic evolution in Aristotle's scale of perfection. It represents just an arrangement of the great groups of animals. In this way, it is in harmony with his cosmological view.

Key-words: Aristotle; *scala naturae*; classification of animals.

SUMÁRIO

Introdução p. 01

Capítulo 1 - Algumas considerações sobre a *scala naturae*p.05

1.1 - A idéia de *scala naturae*p.05

1.2 - A *scala naturae* na Antiguidade gregap.07

1.2.1 - Platão e o princípio de plenitudep.07

1.2.2 - Aristóteles e o princípio de continuidadep.11

1.3 - Alguns desdobramentos da *scala naturae*p.14

1.3.1 - A escala de perfeição de Charles Bonnetp.15

1.3.2 - A escala de perfeição de Lamarckp.17

1.3.2 - A série animal de Henry de Blainvillep.20

1.4 - Algumas consideraçõesp.23

Capítulo 2 - Aristóteles e os estudos dos seres vivosp.24

2.1 - Algumas contribuições de Aristótelesp.24

2.2 - Conceitos aristotélicos relacionados aos seres vivos e

à *scala naturae*p.35

2.2.1 - Naturezap.35

2.2.2. - As causas como forma de conhecimento acerca dos

seres vivosp.37

2.2.3 - Os quatro elementos e as suas propriedades na composição

dos seres vivosp.40

2.2.4 - Alma: o princípio da vida animalp.43

2.3 - Matéria e forma: o corpo e a alma dos animais na visão

de Aristótelesp.50

2.4 - Algumas consideraçõesp.54

Capítulo 3 - A escala de perfeição dos animais de Aristótelesp.53

3.1 - O calor inato dos animais e suas conseqüências para a escala de perfeição	p.55
3.2 - As formas de geração dos diferentes tipos de animais	p.61
3.3 - Algumas considerações	p.73
Capítulo 4 - Considerações finais	p.77
Bibliografia	p. 80

INTRODUÇÃO

A variedade formas com que os seres vivos se apresentam sempre despertou meu interesse, desde as séries escolares básicas. Nessa época, já pensava nos seres vivos como um possível objeto de estudo e na escolha profissional, que ainda estava por vir. Isso aconteceu, de fato, quando ingressei no curso de Ciências Biológicas da PUC-SP. Durante a graduação, os seres vivos mostraram sua grande diversidade e complexidade. Isso se aplicava principalmente ao conhecimento acerca das teorias que buscavam explicar seus mecanismos de origem e de diversificação.

Ao ingressar no Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, a intenção foi a de aprofundar os conhecimentos a respeito dessas teorias. Após um primeiro contato com a literatura proposta pelo Programa e com os textos básicos a respeito da História da Biologia, optei por estudar a idéia de *scala naturae* nas obras em que Aristóteles tratou dos seres vivos, particularmente, dos animais. Na seqüência restringi o estudo a uma obra específica de Aristóteles: *De generatione animalium*. A escolha do tema ocorreu de forma natural e se identificou com o que Lucia Santaella descreve em seu livro *Comunicação e pesquisa*:

(...) o tema [de um projeto de pesquisa] nasce de um desejo, que é, por sua própria natureza, sempre obscuro, e não costuma adiantar muito a tentativa de lhe virar as costas. Em outras palavras, não podemos ser infiéis ao desejo que só nos deixa mostrar escondendo-se por trás de uma intenção imprecisa através da qual um tema de pesquisa aparece.

Não obstante a imprecisão, é claro que os temas têm tudo a ver com a história de vida e, especialmente, com a história intelectual do pesquisador¹.

¹ Lucia Santaella, *Comunicação – pesquisa – Projetos para Mestrado e Doutorado* (São Paulo: Hacker Editores, 2001), p. 157.

Esse trabalho tem por objetivos discutir a idéia de *scala naturae* de um modo geral, e de modo particular em Aristóteles, a partir da obra *De generatione animalium*, traduzida diretamente do idioma grego para o inglês. Esta análise permitirá tanto conhecer um pouco sobre a metodologia que Aristóteles empregava ao estudar os seres vivos, particularmente os animais, como também averiguar se o filósofo natural apresentou uma tentativa de classificá-los. Em caso positivo, procuraremos identificar quais os critérios que ele utilizou para isso. A partir do tratado que Aristóteles dedicou à reprodução dos animais, buscaremos, também, determinar qual era sua posição em relação à origem dos diferentes tipos de animais. Este trabalho não se restringirá somente à descrição das idéias que o filósofo tinha a respeito da *scala naturae*, mas procurará analisá-las com os recursos metodológicos e epistemológicos adequados².

Esta pesquisa parte da suspeita de que não existe uma idéia de evolução orgânica, ou mesmo qualquer conotação evolutiva na *scala naturae* de Aristóteles, uma vez que tais concepções entrariam em conflito com diversos pressupostos admitidos pelo autor, como por exemplo, a concepção acerca da imutabilidade do universo e dos seres vivos.

Assim, acreditamos que esse trabalho possa trazer alguma contribuição para esse tipo de estudo.

Este trabalho segue a linha de pesquisa em História e Teoria da Ciência que procura trazer esclarecimentos sobre a construção do pensamento científico discutindo a fundamentação de hipóteses e teorias dentro de seu contexto. Em nosso caso, procuramos analisar as concepções de um filósofo natural da Antiguidade a respeito dos seres vivos. Para isso, esse estudo se iniciou com um levantamento bibliográfico das obras em que o filósofo natural tratou dos seres vivos, a saber: *De anima*, *Historia animalium*, *De partibus animalium*, e principalmente, *De generatione animalium*. A partir de algumas

² Este trabalho não discutirá a *scala naturae* de Aristóteles à luz das categorias de classificação tais como as de “gênero” e “espécie”, ou da determinação dos grupos de animais segundo “o excesso” e “a deficiência”, discutida por alguns estudiosos tais como David M. Balme e James G. Lennox. Como veremos nos próximos capítulos, os antigos não reconheciam a integridade biológica de cada espécie, de modo que uma abordagem desse tipo foge dos objetivos aqui propostos.

indicações dos tradutores dessas obras, foram incluídas as obras secundárias no levantamento, e a partir dessas, os artigos contidos em alguns periódicos.

Um levantamento sobre o tema na *Current Bibliography* da revista *Isis*, bem como nos acervos da Biblioteca do Instituto de Biociências e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, ambos da Universidade de São Paulo, nos revelou que ainda havia elementos que podiam ser acrescentados ao histórico da concepção de *scala naturae* e suas implicações. Partimos do estudo clássico de Arthur Oncken Lovejoy³.

De modo geral, a idéia de *scala naturae* ou “escala de perfeição” é considerada como sendo um esforço do homem ocidental, no sentido de compreender, intelectualmente, o mundo em que vivia. Isso incluía a compreensão do princípio que determinava a quantidade de diferentes tipos de seres vivos que formavam o mundo sensível e temporal. Nesse sentido, Aristóteles é apontado como sendo um dos filósofos naturais que percebeu e documentou a existência de uma gradação na natureza viva, o que foi convertido, posteriormente, no conceito de *scala naturae*.

Tomando por base os textos de Aristóteles que foram conservados, verifica-se que o filósofo dedicou muito mais tempo e esforço aos estudos sobre os seres vivos do que à física ou à astronomia. No entanto, os historiadores da ciência têm se dedicado relativamente pouco ao estudo detalhado da “biologia” de Aristóteles.

A idéia de *scala naturae* apresentada por Aristóteles é considerada como tendo servido de modelo que perdurou durante séculos para estudos posteriores.

Esta dissertação encontra-se dividida nas seguintes partes: uma introdução e três capítulos. O primeiro capítulo discutirá a idéia de *scala naturae*, que se iniciou na Antiguidade. A fim de ilustrar o tema, serão apresentadas algumas propostas de *scala naturae* de diferentes épocas, referentes, principalmente, aos séculos XVIII e XIX. O segundo capítulo apresentará alguns aspectos da vida de Aristóteles e discorrerá, brevemente, sobre algumas de suas obras, enfatizando aquelas onde ele tratou dos seres vivos. Neste capítulo também serão apresentadas algumas concepções

³ Arthur Oncken Lovejoy, *A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia*. Trad. Aldo Fernando Barbieri (São Paulo: Editora Palíndromo, 2005), pp. 9-10.

aristotélicas relevantes para este tipo de estudo. O terceiro capítulo discutirá sobre a reprodução dos animais e a geração de seus filhotes, a partir do tratado *De generatione animalium*. O quarto capítulo procurará responder às perguntas colocadas inicialmente e tecer algumas considerações sobre o que foi apresentado nos capítulos anteriores.

CAPÍTULO 1

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE *SCALA NATURAE*

Neste capítulo discutiremos brevemente sobre a idéia de *scala naturae*, que teve seu início na Antiguidade. A fim de ilustrar esse assunto tão amplo e extenso, serão apresentadas algumas propostas de *scala naturae* de diferentes épocas, referentes, principalmente, aos séculos XVIII e XIX, o que mostra a relevância e a persistência de tal concepção no pensamento ocidental.

1.1. A IDÉIA DE *SCALA NATURAE*

A *scala naturae* representa uma expressão que por muito tempo foi uma das mais correntes no vocabulário da filosofia e da ciência ocidentais. A concepção que nos tempos modernos veio a ser expressa por esta ou outras expressões semelhantes, tais como “cadeia do ser” ou “escala de perfeição”, se tornou uma das mais persistentes suposições do pensamento ocidental, e assim, influenciou tanto idéias correntes, como a formação de hipóteses científicas em variados períodos históricos⁴.

Segundo Geoffrey Ernest Richard Lloyd, um dos exemplos nesse sentido foi a tentativa de organizar a classificação dos animais que, na Idade Média e no Renascimento, ainda frequentemente apresentava um tom

⁴ Arthur Oncken Lovejoy, *A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia*, trad. Aldo Fernando Barbieri (São Paulo: Editora Palíndromo, 2005), pp. 9-10. A respeito da concepção de *scala naturae*, Lovejoy comenta que sua história não fora adequadamente escrita e que tanto o seu significado, como suas implicações, ainda não foram satisfatoriamente analisados.

moralizador, cujos padrões explicativos mudaram somente com a teoria evolutiva e com a genética moderna⁵.

A concepção de *scala naturae* associava-se, em geral, a uma visão de mundo tradicional essencialmente estática, onde não poderia haver qualquer mudança no mundo orgânico por meio das forças naturais, que apenas mantinham as formas originais. Assim, a hierarquia dessas formas naturais representava um plano completo e fixo⁶.

A concepção *scala naturae* tem uma longa história: ela remonta aos gregos antigos e representava a tentativa de ver a natureza como um sistema estruturado. Ela partia do senso intuitivo de que as coisas vivas podiam ser classificadas numa hierarquia de complexidade, do grau mais elevado, o homem; ao mais primitivo. Em tal escala, se supunha que um plano linear unia esses dois extremos, onde cada espécie tinha uma única posição e seus relativos eram colocados imediatamente acima ou abaixo. Os pontos mais altos e mais baixos eram ligados por uma série de passos intermediários. Como originalmente entendida, a escala representava, assim, um plano de arranjos naturais⁷.

Nesse sentido, Ernst Mayr afirma que a *scala naturae* se trata, de maneira ampla, de um ideal postulado, uma vez que nela, nem sempre a observação confirmava a existência de elos que se uniam de forma contínua e linear. Afinal, como poderiam ser explicados os hiatos marcantes, tais como entre mamíferos e aves; peixes e invertebrados; samambaias e musgos? O autor aponta daí a satisfação em relação à “descoberta” dos corais e de outros organismos considerados como “zoófitos”, que pareciam fazer a ligação entre as plantas e os animais. Acreditava-se, então, que outras lacunas seriam preenchidas por descobertas futuras do mesmo tipo⁸.

Segundo Arthur Oncken Lovejoy, a idéia de *scala naturae* consistia num “princípio”, que o pensamento reflexivo dificilmente poderia se furtar a exercer,

⁵ Geoffrey Ernest Richard Lloyd, *Science, folklore and ideology: studies in the life science in ancient Greece* (Cambridge: Cambridge University Press, 1983), p. 57.

⁶ Peter J. Bowler, *Evolution: the history of an idea* (Berkeley: University of California Press, 1983), p. 5. A respeito de tal visão de mundo, Bowler aponta que as concepções de Aristóteles, por exemplo, são consideradas como fundadoras da crença de que cada espécie tinha uma forma característica, mantida pelo processo de reprodução, a partir de uma geração para outra.

⁷ *Ibid.*, p. 59.

⁸ Ernst Mayr, *O desenvolvimento do pensamento biológico*, trad. Ivo Martinazzo (Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1998), p. 367.

cedo ou tarde. Ela mostrou que havia uma afinidade lógica natural para alguns outros princípios no curso da reflexão sobre certas questões bastante diferentes, as quais, conseqüentemente se aglutinaram à ela. Assim, a concepção de *scala naturae* é, entre outras coisas, uma parte da história do longo esforço do homem ocidental de tornar o mundo onde vive intelectualmente compreensível. Para o autor, tal concepção dialogava, inclusive, com a questão acerca do princípio que determinava a quantidade de espécies de seres que formavam o mundo sensível e temporal⁹.

1.2. A *SCALA NATURAE* NA ANTIGUIDADE GREGA

A concepção de *scala nature* já existia em Platão e foi adquirindo, posteriormente, novas formas entre os escolásticos da Idade Média e nos séculos XVII, XVIII e XIX. Tal idéia baseava-se na crença de uma continuidade linear e ao mesmo tempo escalar do mundo, partindo dos objetos inanimados, passando pelas plantas, animais inferiores, superiores, até chegar ao homem. O conceito adicional de plenitude, que postulava que todas as espécies possíveis existiam de fato, era normalmente associado à idéia de *scala naturae*, onde não poderia haver lacunas e os intervalos entre os elos vizinhos seriam tão pequenos que a corrente era praticamente contínua¹⁰.

1.2.1. Platão e o princípio de plenitude

Segundo Lovejoy, Platão considerou a necessidade e o valor da existência de todas as espécies concebíveis de seres finitos, temporais, imperfeitos e corpóreos. Se qualquer razão para a existência do mundo sensível devesse ser encontrada, para Platão, ela deveria ser encontrada

⁹ Lovejoy, *A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia*, pp. 23-24 e pp. 52-53. Ao nos depararmos com o termo “espécie”, empregado pelo autor, devemos entendê-lo enquanto “tipos de seres vivos”, e não como sendo referente à categoria taxonômica de espécie, usada atualmente pela Sistemática.

¹⁰ Mayr, *O desenvolvimento do pensamento biológico*, p.367; Bowler, *Evolution: the history of an idea*, p. 5.

necessariamente no Mundo Intelectual e na verdadeira natureza do único Ser Auto-Suficiente¹¹.

Assim, em relação à questão do princípio que determinava o número de espécies de seres que formavam o mundo sensível e temporal, anteriormente levantada, seguia a seguinte resposta: *todas* as espécies possíveis. Nesse sentido, Lovejoy explica que, para Platão, *todas* as espécies podiam significar as contrapartidas sensíveis de cada uma das Idéias, lembrando que no Mundo da Idéias estavam as essências de todos os modos de ser das coisas. Segundo Lovejoy, em *Timeu*, as referências às “coisas vivas” ou aos “animais” se baseavam na tradução completa de todas as possibilidades ideais em atualidade. Para Platão, o mundo era a perfeita imagem de um todo, do qual os animais, tanto os indivíduos como as espécies, eram partes. O modelo do universo encerrava as formas inteligíveis de todos os seres, e a divindade, desejando fazer desse mundo o mais justo e perfeito mundo dos seres inteligíveis, forjou um ser vivo visível que contém em si mesmo todos os outros seres vivos da mesma natureza¹².

Tal concepção é expressa na seguinte passagem:

Desejando a divindade que tudo fosse bom e, tanto quanto possível, estreme de defeitos, tomou o conjunto das coisas visíveis, nunca em repouso, mas movimentando-se discordante e desordenadamente, - fe-lo passar da desordem para a ordem (...).

Assentado esse ponto, precisamos determinar, ainda, à semelhança de que ser vivo seu coordenador o fez. Não atribuamos tão grande privilégio a nada do que for naturalmente composto de partes; jamais será belo o que se parece com um ser incompleto. O que abrange todos os animais individualmente considerados ou por gêneros: e com isso, podemos afirmar que o mundo, acima de tudo, se parece, pois compreende e inclui em si mesmo os animais inteligíveis, da mesma forma que este mundo contém a todos nós e a todas as criaturas formadas como coisas visíveis. Porque a divindade, desejando

¹¹ Lovejoy, *A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia*, p. 51.

¹² *Ibid.*, pp. 55-56.

emprestar ao mundo a mais completa semelhança com o ser inteligível, mais belo e o mais perfeito em tudo, formou-o à maneira de um só animal visível que em si próprio encerre todos os seres vivos aparentados por natureza¹³.

Segundo Lovejoy, tal concepção parecia implicar que no mundo inteligível havia Idéias até mesmo de indivíduos ou, em todo o caso, de universais ou mais particularizados possíveis, aqueles que, em virtude do número de suas qualidades diferenciadoras, eram tão parecidos com indivíduos quanto podiam ser: do modelo eterno e perfeito, afirmava Platão, “os outros seres vivos [isto é, suas Formas], individual e genericamente, eram partes; e a esse modelo, o cosmos era de todas as coisas, a mais parecida”. Pelo fato de o universo criado ser uma réplica completa do Mundo das Idéias era que Platão argumentava que só podia haver uma única criação; onde estavam inclusas as cópias “de todas as outras criaturas inteligíveis”. Assim, na forma de mito, foi contada a história da sucessiva criação das coisas. Depois de todos os graus de seres imortais terem sido gerados, o Demiurgo percebeu que os mortais ainda permaneciam não-criados. Mas, se faltassem ainda os mortais, o universo estaria defeituoso. Assim, para que “o Todo pudesse ser realmente ser Tudo”, o Demiurgo delegou às divindades menores, a que já se deu o ser, a tarefa de produzir criaturas mortais, em conformidade com suas espécies. E assim o “universo foi preenchido completamente com seres vivos, mortais e imortais”¹⁴.

De acordo com Lovejoy, o Demiurgo de Platão agia, então, segundo o princípio pelo qual a linguagem comum estava habituada a expressar sua disposição de ânimo à abrangente aprovação do número de espécies de seres tomadas para compor um mundo. Esse era o teorema da “completude”, ou seja, a tese de que o universo consistia num *plenum formarum*, no qual o âmbito acerca do número de espécies de seres que formavam o mundo

¹³ Platão, *Timeu*, 30 a - 30 d, trad. Carlos Alberto Nunes (Belém: Editora Universidade Federal do Pará, 2001). O *Timeu* é um mito filosófico onde está exposta uma visão provisória, uma opinião sobre a origem do universo. Cabe ressaltar que Timeu, personagem, era um pitagórico e acreditava que só através da matemática era possível obter um conhecimento seguro.

¹⁴ Lovejoy, *A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia*, pp. 56-57.

sensível e temporal era aquele em que a extensão e a abundância da criação deviam ser tão grandes quanto a possibilidade de existência e comensuradas com a capacidade produtiva de uma Fonte “perfeita” e inesgotável e de que o mundo era melhor quanto mais coisas contiver¹⁵.

A então história que trata do surgimento dos animais foi assim contada no *Timeu*:

A tribo dos pássaros provém da mudança de forma, com o nascimento de penas em lugar dos cabelos (...).

Os animais mais ferozes da terra provêm dos homens que nunca se ocuparam com a filosofia nem nada compreenderam da natureza do céu (...), pela seguinte razão: a divindade proveu os menos inteligentes com maior número de base de sustentação [as quatro patas], para que fossem arrastados ainda mais para a terra. Porém, os mais atrasados dentre eles que estendem na terra o corpo em toda a sua extensão (...) os deuses os fizeram sem esse segmento (...).

O gênero que vive na água provém dos mais estúpidos e ignorantes de todos. As divindades não os consideram dignos nem mesmo de respirar ar puro (...), por terem as almas contaminadas por toda a sorte de faltas (...) [as divindades] os afundaram na água, para que só aspirassem a água lodosa da profundidade. Tal é a origem dos peixes, dos moluscos e de todos os animais aquáticos (...).

(...) Havendo recebido em grande cópia seres vivos, mortais e imortais, este mundo se tornou um animal visível que abrange todos os animais visíveis, um deus sensível feito à imagem do inteligível, supremo em grandeza e excelência, em beleza e perfeição (...) ¹⁶.

No que diz respeito a essa concepção, Lovejoy afirma haver um contraponto em Aristóteles, para quem a “perfeição” era a causa de todo o

¹⁵ Lovejoy, *A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia*, pp. 56-57.

¹⁶ Platão, *Timeu*, 91 e - 92 d.

movimento, e poderia parecer, também, ser a causa final de toda a atividade dos seres imperfeitos¹⁷.

1.2.2. Aristóteles e o princípio de continuidade

Ainda no que se refere à questão acerca do número de espécies de coisas vivas que poderiam existir, Lovejoy afirma que para Aristóteles, havia tantas, justamente porque os modos e os graus de seu arranjo com relação à perfeição eram muito variados. Assim ele afirma que é com Aristóteles que se vê emergir uma outra concepção – a da continuidade, que acabou por se fundir à doutrina de plenitude, necessária do mundo e logicamente implicada por ela. Lovejoy comenta que, na verdade, Aristóteles não formulou a lei de continuidade com tal generalidade, assim como lhe foi posteriormente atribuída, mas proporcionou aos seus sucessores, e, principalmente aos seus posteriores admiradores medievais, uma definição do contínuo¹⁸.

Lovejoy comenta que, apesar de Aristóteles não ter afirmado de modo explícito que as diferenças qualitativas das coisas devessem constituir uma série contínua, o filósofo é apontado como sendo o responsável pela introdução do princípio de continuidade, inclusive na história natural. O que Aristóteles fazia de fato, segundo Lovejoy, era observar que os seres vivos diferiam uns dos outros de muitas maneiras: no hábitat, na forma externa, na estrutura anatômica, na presença ou na ausência de certos órgãos e funções, na sensibilidade, na inteligência. Assim, qualquer divisão de criaturas com referência a algum determinado atributo deu origem, manifestadamente, a uma série linear de classes. E tal série tendia a mostrar a mudança gradual das propriedades de uma classe para as da classe seguinte, mais do que fazer uma distinção nítida entre elas¹⁹.

Assim, Aristóteles explicou:

¹⁷ Lovejoy, A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia, pp. 59-60.

¹⁸ *Ibid.*

¹⁹ *Ibid.* Sobre esse ponto em questão discordamos de Lovejoy, uma vez que essa pesquisa proporcionou subsídios que nos levaram a crer que Aristóteles propôs, de fato, uma classificação dos grandes grupos de animais e que sua *scala naturae* representou uma maneira de arranjá-los. De acordo com o filósofo natural: “a Natureza faz aceitar a geração nas várias de suas formas: elas são arranjadas numa série regular (...)” (em *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 733 b 1 e seqüência).

A natureza prossegue do inanimado até os animais por passos tão pequenos que, devido à continuidade, falhamos em ver à qual limite eles pertencem. Pois os primeiros depois dos tipos intermediários são as plantas, e dentre elas, uma difere da outra no que elas parecem participar da vida; mas como um todo, em comparação com os outros corpos, parecem mais ou menos animadas, enquanto que, em comparação com os animais, [as plantas] parecem inanimadas. A transição delas para os animais é contínua (...). Pois [sobre] aqueles [seres] do mar [os testáceos], poderia se levantar a pergunta se são animais ou plantas; uma vez que [esses seres] crescem grudados nas rochas e morrem se forem separadas delas (...). No geral, todos os testáceos se assemelham às plantas, em comparação com os animais, que podem se mover (...) ²⁰.

Aristóteles distribuiu, assim, os animais em uma ordem linear e decrescente de perfeição, do homem às esponjas. Depois ele colocou os vegetais, dando continuidade a essa escala, seguidos dos seres inanimados. Assim, animais, vegetais e seres inanimados faziam parte de uma mesma escala decrescente de perfeição, onde podiam ser encontrados, inclusive, os seres intermediários entre animais e plantas ²¹.

Em relação aos seres vivos que correspondiam aos intermediários entre as plantas e os animais, Aristóteles assim se expressou:

Os testáceos estão no meio do caminho entre animais e plantas e então, estando em ambos os grupos, não executam as funções de nenhum deles: as plantas, não têm macho e fêmea, e assim elas não

²⁰ Aristóteles, *Historia animalium*, livro VII, cap. 1, 588 b 5 - 588 b 16. In: *History of animals*, vol. 11, trad. David Mowbray Balme (London: William Heinemann, 1991). A esse respeito, Balme (*History of animals*, pp. 60-61) concorda que tal concepção de continuidade sustentava a visão aristotélica de que os mesmos atributos existiam em diferentes níveis de desenvolvimento nos diferentes animais. Isso, no entanto, não significava que não havia fronteiras entre os animais e as plantas. Significava apenas, que elas eram difíceis de serem observadas.

²¹ Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck* [Coleção Scientiarum Historia et Theoria, vol. 1] (Rio de Janeiro: Booklink; São Paulo: FAPESP;GHTEC;Unicamp, 2007), p. 120.

geram por meio de pares como os animais. [Os testáceos] não produzem externamente nenhum fruto como aqueles que nascem das plantas; mas eles tomam forma e são gerados a partir de certa coagulação de terra e fluido²².

Nos tratados em que Aristóteles fez referência aos animais, tais como *Historia animalium*, *De partibus animalium*, *De generatione animalium* e *De anima*, ele encontrou muitos outros exemplos de tal continuidade, ao agrupar os seres vivos segundo diferentes critérios, como por exemplo as formas de movimentação; meios de refrigeração do corpo; métodos reprodutivos e as faculdades da alma.

A esse respeito, Lovejoy comenta que, no *De anima*, por exemplo, é proposta uma ordenação hierárquica de todos os organismos, baseada em suas “potências da alma”, desde a alma nutritiva, aos quais as plantas estavam limitadas, até a alma racional, característica do ser humano. Nessa ordenação, cada grupo superior possuía todas as potências daquelas inferiores a ela na escala, além de possuir, também, uma potência diferenciadora adicional que lhe era própria. Segundo o autor, tal hierarquia exerceu, também, uma grande influência sobre a filosofia e a história natural subsequentes²³.

Entretanto, na doutrina que ficou conhecida como *scala naturae*, o fenômeno da reprodução, parece ter sido aquele que mais interessou a Aristóteles, uma vez que não só um grande número das suas observações, como também muitas das suas discussões se referem a este tema. Na obra *De generatione animalium*, os animais foram hierarquizados segundo o grau de desenvolvimento atingido pela sua descendência no momento da expulsão do corpo da mãe, o que dependia do grau de seu calor vital. Assim, a diferença suprema era aquela que existia entre os animais com sangue, isto é, o líquido vermelho; e os animais possuidores de um líquido análogo, porém mais frio.

²² Aristóteles, *De generatione animalium*, livro I, cap.23, 731 b 8 - 731 b 15. In: *Generation of animals*, vol. 13, trad. Arthur Leslie Peck (London: William Heinemann, 2000).

²³ Lovejoy, *A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia*, p.63. Nesse ponto concordamos com Lovejoy. As potências da alma das quais os seres vivos eram dotados, incluindo as plantas, consistiram num critério para distribuí-los na escala de perfeição. A hierarquia dos seres vivos segundo essas potencialidades será melhor discutida no capítulo 2 desta dissertação.

Entre os animais sangüíneos, Aristóteles admitiu que aqueles que apresentavam pulmão eram mais quentes do que aqueles que não o possuíam, isto porque, segundo ele, o pulmão servia para moderar o calor excessivo²⁴.

Assim, de acordo com Lovejoy, o princípio de continuidade podia ser diretamente deduzido do princípio de plenitude platônico, pois, se havia um tipo intermediário teoricamente possível entre duas espécies naturais, esse tipo devia ser realizado, e assim por diante, *ad indefinitum*, caso contrário, haveria lacunas no universo, e ele não seria tão “completo” quanto deveria ser²⁵.

A respeito de tal contexto, Lovejoy aponta que o resultado foi a concepção do plano e da estrutura do mundo que, por toda a Idade Média e até o final do século XVIII, muitos filósofos, homens eruditos e a maioria dos homens da ciência aceitariam, de fato, sem questionamento – a concepção do universo como uma “grande cadeia do ser”, composta de um número infinito de elos dispostos em ordem hierárquica, desde a mais ínfima espécie existente, que mal escapava da não existência, passando por “cada grau possível”, até o *ens perfectissimum*, ou seja, até a mais alta espécie possível de criatura²⁶.

Dessa forma, para Lovejoy, a “cadeia do ser” ou o grupo de princípios a partir dos quais tal concepção foi forjada teve conseqüências de grande importância histórica. Os ingredientes desse complexo de idéias tiveram como pontos de partida a Antiguidade. Porém, posteriormente, esses ingredientes aparecem de forma organizada dentro de um esquema de coisas geral e coerente, em que a geração de tais graus de seres corresponderia a uma necessidade lógica²⁷.

1.3. ALGUNS DESDOBRAMENTOS DA SCALA NATURAE

De acordo com Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, as concepções gerais de Aristóteles foram mantidas até o século XVIII, com poucas alterações. A

²⁴ William David Ross, *Aristóteles*, trad. Luís Filipe Bragança S. S. Teixeira (Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987), p.123.

²⁵ Lovejoy, *A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia*, p. 62.

²⁶ *Ibid.*, pp. 63-64.

²⁷ *Ibid.*, pp. 66-67.

autora exemplifica a questão a partir do que foi afirmado pelo naturalista John Ray (1621-1705)²⁸:

Os animais com sangue podem ser divididos entre os que respiram por pulmões e os que respiram por brânquias.

Os que respiram por pulmões [se dividem] por sua vez nos que possuem o coração caracterizado por dois ventrículos, ou por um só.

Os animais mais quentes possuem o coração caracterizado por dois ventrículos, são ou vivíparos – os quadrúpedes, entre as formas terrestres, e os cetáceos, entre as formas aquáticas – ou ovíparos – como as aves.

Os quadrúpedes ovíparos e o gênero das serpentes possuem o coração construído com um ventrículo; deste modo, o gênero das serpentes deve ser distinguido daquele dos quadrúpedes ovíparos.

Todos os peixes exceto os cetáceos respiram por brânquias; incluem-se aqui os peixes sanguíneos, pois o nome de peixe é dado ocasionalmente também a animais sem sangue.

Os animais sem sangue são ou grandes, ou pequenos, os grandes são em sua maioria aquáticos e foram convenientemente subdivididos por Aristóteles em três gêneros, a saber: 1) os *Mollia* ou *Mollusca*; 2) os *Crustacea*; e 3) os *Testacea*. Estes são univalves, ou bivalves, ou turbinados.

Os menores animais sem sangue são os chamados insetos²⁹.

1.3.1. A escala de perfeição de Charles Bonnet

²⁸ L. A-C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*, pp. 124-125.

²⁹ John Ray, *Synopsis methodica animalium quadrupedum et serpentini generis*, apud, L. A-C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*, pp. 124-125. John Ray foi um dos naturalistas que, na longa trajetória da classificação dos seres vivos, desenvolveu um método classificatório baseado nos aspectos morfológicos. A exemplo do que se apresenta na *scala naturae* de Aristóteles, que será discutida no capítulo 3 desta dissertação, o método de Ray também pretendia apresentar a ordem objetiva da natureza. Uma comparação desses dois métodos pode ser encontrada em Maria Elice de Brezezinski Prestes, “A natureza despida: de Aristóteles à nova Ciência,” *Hypnos* 2 (1996): 46-57.

No século XVIII, a idéia de “cadeia do ser” continuou a existir. Charles Bonnet (1720-1793), um dos seguidores de Leibniz, propôs uma escala de seres naturais. Em *Palingénésie philosophique* ou *Idées sur l'état passé et sur le futur des êtres vivants* (1770), ele defendeu a idéia de que cada organismo tinha a sua alma, um corpo e um “germe”, que seria um pequeno corpo indestrutível unido à alma individual³⁰.

De acordo com Lovejoy, para Bonnet, todos os indivíduos que compunham o universo possuíam uma alma e um “germe” indestrutível, permanentemente associado a essa alma individual. Assim, o corpo de um organismo era composto por um certo número desses corpúsculos orgânicos, que desenvolveriam corpos organizados a partir de si próprios, com as funções de assimilação, crescimento e reprodução, enquanto que sua alma consistia numa espécie de memória orgânica. O germe correspondia a um veículo material da alma que levava consigo um arquivo permanente das conseqüências das vidas passadas. Embora o mundo tivesse passado por mudanças e cataclismos, esses germes conseguiram resistir, adaptando-se a novos corpos e condições. Portanto, todos os seres vivos do mundo seriam tão antigos quanto o universo, pois, antes de tudo, eles eram “almas”³¹.

Dessa forma, as espécies adotariam formas diferentes conforme as condições externas de cada época, uma vez que os germes já teriam se estruturado prevendo tais mudanças, de modo que a situação do globo terrestre acarretaria o desenvolvimento do corpo orgânico e o aperfeiçoamento das espécies³². A respeito dessa concepção, Bonnet se expressou:

A mesma gradação que observamos hoje entre as diferentes ordens de seres organizados será, sem dúvida, encontrada também no estado futuro do nosso globo [isto é, as séries serão ainda contínuas]; mas isso seguirá proporções que serão determinadas pelo grau de perfeição de cada espécie. O homem – que terá então sido transportado para uma nova morada, mais apropriada à superioridade de suas

³⁰ L. A-C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*, p. 126.

³¹ Lovejoy, *A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia*, pp. 282-283.

³² L. A-C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*, p. 127.

faculdades – deixará para o macaco e o elefante aquela primazia que hoje possui entre os animais desse planeta (...) ³³.

Na gradação a que Bonnet se referia, era a “organização” do ser vivo que determinava sua posição ³⁴, conforme é retratado na seguinte passagem:

A Natureza é certamente admirável na conservação dos indivíduos; mas ela o é, sobretudo, na conservação das espécies. Todos os órgãos que ela proporcionou aos Seres organizados, todas as propriedades com as quais ela os dotou, todas as faculdades com as quais os enriqueceu, tendem como último passo a esse grande fim. (...) Os séculos transmitem uns aos outros esse magnífico espetáculo, e eles o transmitem tal qual o receberam ³⁵.

A escala dos seres de Bonnet iniciava-se pelo homem e terminava nas “substâncias mais sutis que o fogo”, passando pelos animais, plantas, pedras, metais e elementos. Segundo Martins, tal gradação partia de uma visão fixista, onde não havia espaço para a idéia de transformação dos seres vivos, e, conseqüentemente, de evolução orgânica ³⁶.

1.3.2. A escala de perfeição de Lamarck

Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet de Lamarck (1744-1829) iniciou seus estudos pessoais em Botânica, coletando plantas e identificando-as.

³³ Bonnet, *Palingénésie*, p. 174, *apud*, Lovejoy, *A grande cadeia do ser: o estudo da história de uma idéia*, pp. 284-285.

³⁴ L. A-C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*, p.127.

³⁵ Bonnet, *Considérations sur lês corps organisés*, p. 179, *apud*, L. A-C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*, p.128.

³⁶ L. A-C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*, p.128. A respeito da cadeia de seres de Bonnet, a autora comenta que ele não estava, efetivamente, preocupado em estabelecer uma classificação dos animais ou em procurar semelhanças e diferenças entre eles. Ela afirma se tratar mais de uma proposta filosófica do que um trabalho de História Natural.

Durante a década de 1770, além dos estudos em Botânica, ele desenvolveu, também, pesquisas sobre Meteorologia e Química, tendo apresentado seu primeiro trabalho científico à Academia de Paris em 1776. Apesar de ter grande prestígio como botânico e de ter trabalhado no Jardim do Rei – reorganizado, posteriormente, em Museu Nacional de História Natural, por ocasião da Revolução Francesa, Lamarck foi convidado a tornar-se professor de “insetos, vermes e animais microscópicos” da instituição. Em 1794, aos cinquenta anos de idade, o naturalista iniciou seus trabalhos de Zoologia. Sua tarefa principal consistiu, inicialmente, em familiarizar-se com a grande variedade de animais inferiores, estudar os autores que já haviam escrito sobre eles e classificar amostras³⁷.

Lamarck construiu uma escala de perfeição dos animais em relação ao que ele denominou de “massas” (grandes classes ou ordens, na atualidade), onde os animais foram dispostos de acordo com o aumento da complexidade de organização ou de degradação, conforme se considerasse a escala em ordem crescente ou decrescente de perfeição. O naturalista considerava o fato de, na parte superior da escala, estarem os animais mais perfeitos sob todos os aspectos, e na inferior, os menos perfeitos³⁸.

Na escala de perfeição de Lamarck, o principal critério levado em conta era a presença ou a ausência de um esqueleto, assim como as condições em que o mesmo se apresentava. Dessa forma, os animais mais aperfeiçoados eram aqueles que possuíam coluna vertebral, e dentre esses animais, o mais perfeito era o ser humano. O naturalista baseou-se, também, nas faculdades gerais e particulares dos animais, tais como reprodução, respiração, circulação e digestão; e no estado em que se encontravam o sistema nervoso, o muscular, e os órgãos essenciais, como a visão e a audição³⁹.

A seguir, encontra-se uma figura correspondente a esquematização de Lamarck, e que apresenta as conexões entre as “massas”. Esta teria sido a suposta ordem seguida pela natureza na produção das mesmas.

³⁷ L. A-C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*, pp. 26-31.

³⁸ *Ibid.*, pp. 309-310.

³⁹ *Ibid.*

*ORDRE présumé de la formation des Animaux ,
offrant 2 séries séparées , subrameuses.*

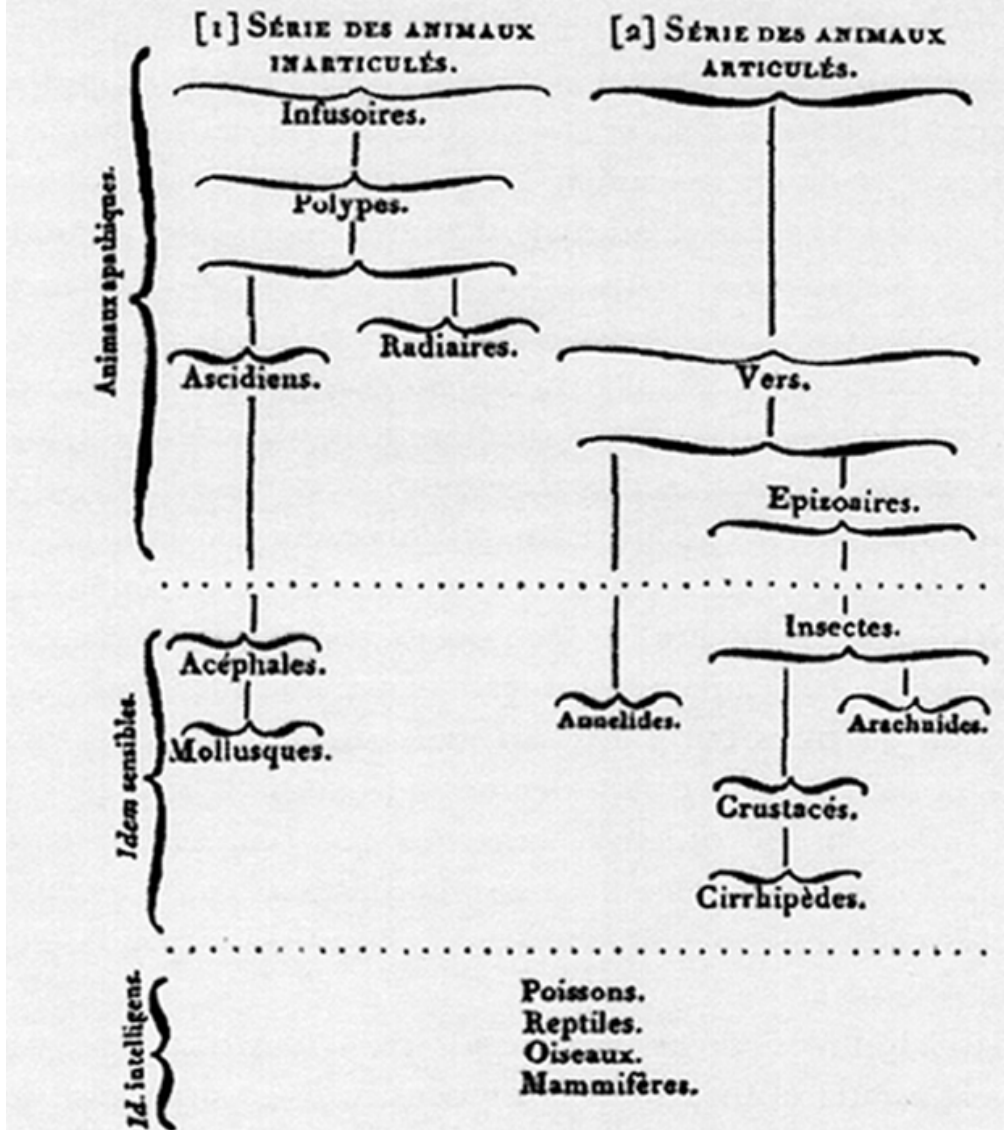


Fig. 1.1: A escala de perfeição de Lamarck (fonte: *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, p. 457, reproduzido em L. A-C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais*, p.

Ao contrário de Aristóteles, Lamarck não aceitava a cadeia contínua dos seres, onde havia a passagem dos animais para os vegetais e destes para os seres inorgânicos. Além disso, ela se diferenciava das anteriores por encerrar a idéia de uma progressão dos animais, e, portanto, de evolução. Esta era no sentido de um aumento da complexidade em relação aos aparelhos e sistemas, como a visão, por exemplo⁴⁰.

Embora as massas pudessem ser dispostas em ordem linear de perfeição, as extremidades dessa escala, onde se situavam as espécies, apresentariam um aspecto ramificado devido à variação das circunstâncias e dos hábitos adquiridos, principalmente em relação aos órgãos essenciais, compreendendo, assim, um outro ponto que distinguia a proposta de Lamarck das anteriores⁴¹.

1.3.3. A série animal de Henri de Blainville

Henri Marie Ducrotay de Blainville (1777-1850) era anatomista, taxonomista e paleontólogo. Lecionou zoologia e anatomia comparada na Faculdade de Ciências de Paris, onde ministrou um curso intitulado “Os princípios de Zoologia deduzida a partir do progresso da Ciência desde Aristóteles até o presente”. Sua série de animais consistia num arranjo intermediário, entre uma anatomia estritamente teleológica e sua visão puramente morfológica, e agradava tanto aos naturalistas que não concordavam com as criações sucessivas, como àqueles que não aceitavam uma teoria evolutiva⁴².

Tal esquema de classificação foi proposto em 1840, e nele, os animais foram divididos em três “sub-reinos”, baseados na forma geral do corpo; seguidos por cinco “tipos” básicos conforme sua organização; e, finalmente, uma série de vinte e sete “classes”, que descia dos mamíferos em direção às

⁴⁰ L. A-C. P. Martins, “A cadeia dos seres vivos: a metodologia e a epistemologia de Lamarck,” *in Anais do VI Seminário de História da Ciência e da Tecnologia*, eds. Maria Isidoro Alves & Elena Moraes Garcia (Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de História da Ciência, 1997), pp. 40-46, nas pp. 40-42. A autora comenta que a distinção entre animais com vértebras (vertebrados) e animais sem vértebras (invertebrados) foi uma proposta de Lamarck, e é utilizada até hoje na Sistemática.

⁴¹ *Ibid.*, p. 42.

⁴² Toby A. Appel, “Henri de Blainville and the animal series: a nineteenth-century chain of being,” *Journal of the History of Biology* 13 (1980): 291-319, nas pp. 291-292.

esponjas. Para o naturalista francês, os órgãos constituintes do sistema nervoso eram considerados como o critério mais importante na determinação do grau de superioridade dos animais. Diferentemente das outras configurações de *scala naturae*, a série de animais de Blainville não representou uma tentativa de se estabelecer uma continuidade entre as últimas espécies de um grupo superior e a primeira espécie do grupo abaixo. Ao contrário, esse exemplo de “cadeia do ser” do século XIX consistiu numa hierarquia de grupos de animais claramente definidos, onde não havia espaço, para tipos intermediários ou para passagens entre animais, plantas e seres inorgânicos, como aparecia em Bonnet, por exemplo⁴³.

A série de animais proposta por Blainville se encontra esquematizada na próxima página.

⁴³ Appel, “Henri de Blainville and the animal series: a nineteenth-century chain of being, pp. 307-309.

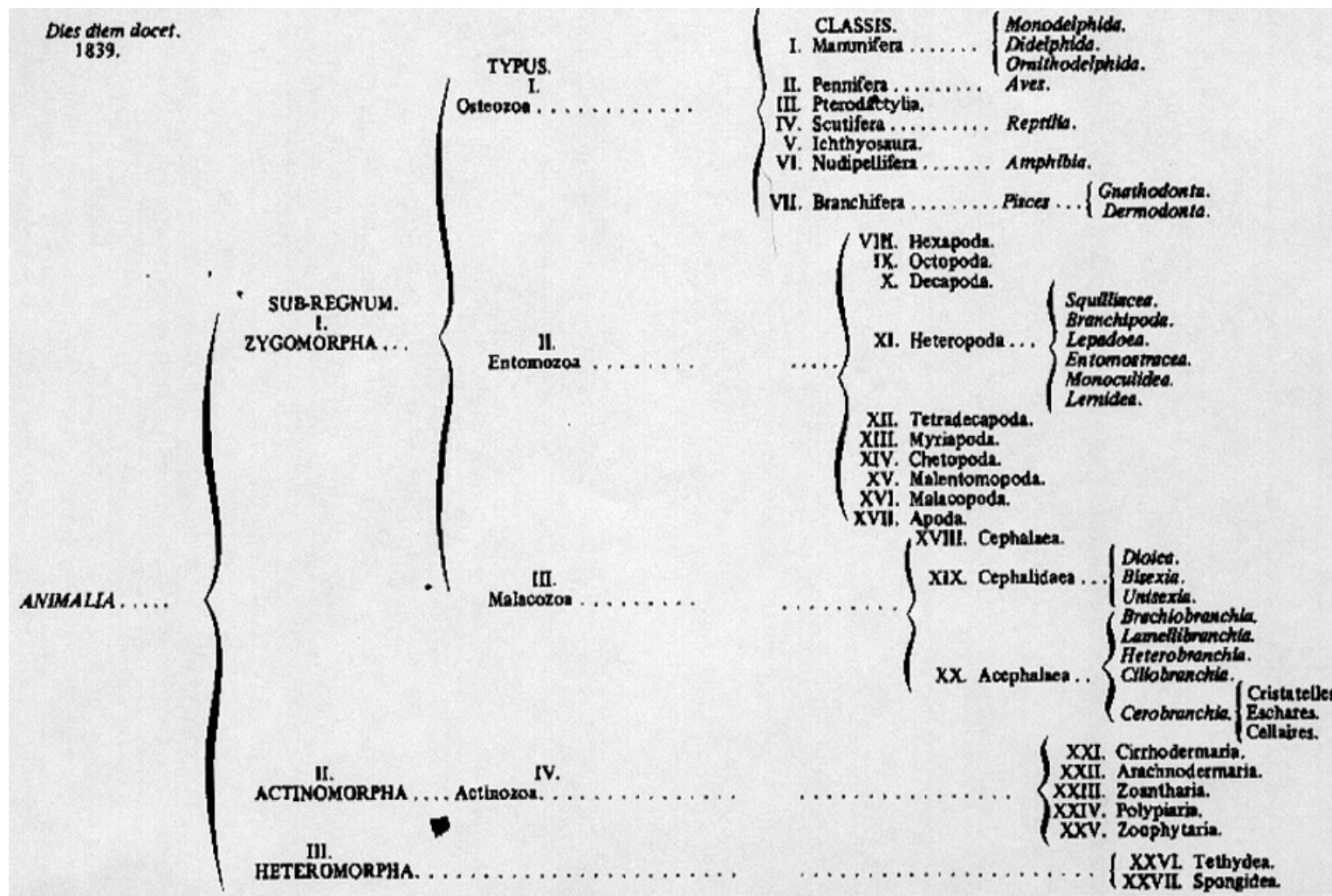


Fig. 1.2: A série animal de Blainville (fonte: "Animal" in *Supplement to Dictionnaire des Sciences Naturelles*, p. 30, reproduzido em Appel, "Henri de Blainville and the animal series: a nineteenth-century chain of being", pp. 308).

1.4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Neste capítulo foi possível perceber que a idéia de distribuição dos seres em uma escala linear de perfeição permaneceu aceita durante vários séculos, desde a Antiguidade. Nos casos que comentamos, exceto o de Lamarck, ela se restringia apenas a um arranjo sem qualquer implicação em termos evolutivos. No terceiro capítulo desta dissertação, discutiremos em maiores detalhes, as contribuições de Aristóteles em relação ao assunto.

CAPÍTULO 2

ARISTÓTELES E OS ESTUDOS DOS SERES VIVOS

Este capítulo tratará de alguns episódios relacionados à vida de Aristóteles. Comentará, brevemente, sobre o conteúdo de algumas de suas obras, dando maior ênfase àquelas referentes aos estudos sobre os seres vivos.

2.1. ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DE ARISTÓTELES

Aristóteles (384 a. C. - 322 a. C.) nasceu na pequena cidade de Estagira, moderna Tassalonica, na costa norte da península da Calcídia. Seu pai, Nicômaco, pertencia ao grupo de Asclépios e era médico de Amintas da Macedônia, avô de Alexandre o Grande. Seu interesse no estudo dos seres vivos e o uso de dissecações é, algumas vezes, situado na profissão de seu pai⁴⁴.

Em 367 a. C., por volta dos seus dezessete anos, Aristóteles foi para Atenas e se tornou membro da Academia de Platão, onde permaneceu por vinte anos, até a morte de seu mestre em 347 a. C., quando deixou a cidade. Doze anos depois, por volta de 335 a. C., Atenas se encontrava sob domínio da Macedônia e Aristóteles retornou para lá. Em 323 a. C., com a volta dos inimigos da Macedônia, Aristóteles se retirou novamente de Atenas, e morreu poucos meses depois em sua terra natal, a Calcídia⁴⁵.

⁴⁴ Charles C. Gillispie, ed., *Dictionary of scientific biography*, vol. 1, *Aristotle: method, physics, and cosmology*, por Gwilym Ellis Lane Owen (New York: Charles Scribner's Sons, 1981), pp. 250-258, na p. 250.

⁴⁵ *Ibid.*

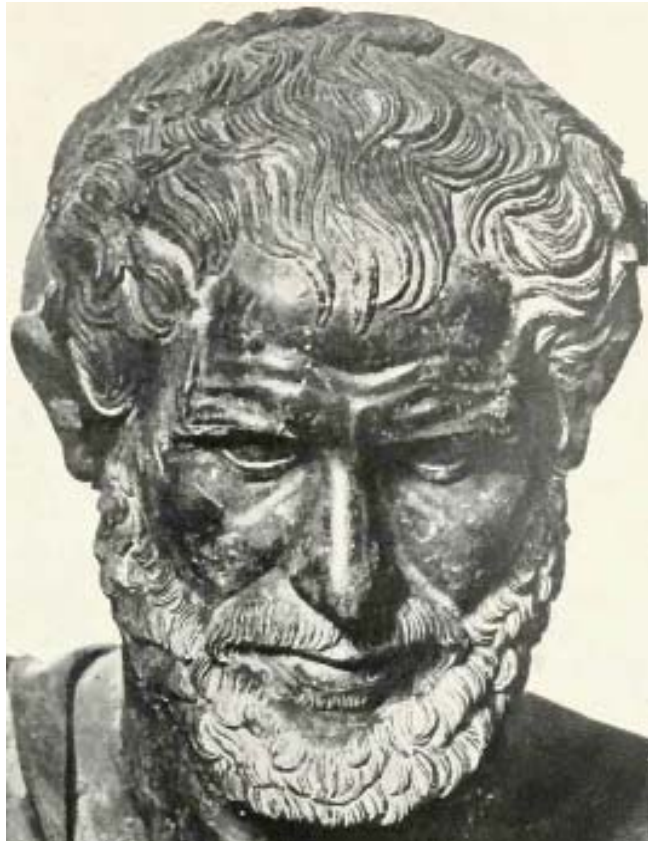


Fig. 2.1: Aristóteles

(fonte: Charles Singer, *Greek biology and Greek medicine*,1922).

Durante o primeiro período que Aristóteles permaneceu na Academia de Platão, ele se interessou pela filosofia de seu mestre. Quando de sua morte, em 348-47 a. C., Platão foi substituído por seu sobrinho Espeusipo e Aristóteles deixou a cidade de Atenas. O motivo da sua saída pôde ter sido profissional, uma discordância filosófica das tendências acadêmicas em relação a Espeusipo. No entanto, mais provavelmente, houve uma razão política, representada pela emergência de um sentimento anti-macedônico que havia se instalado na cidade devido à queda de Olinto e a destruição da confederação grega, o que transformou Atenas num lugar desconfortável para um estrangeiro que possuía ligações macedônicas. Quaisquer que tenham sido as suas

razões, Aristóteles aceitou o convite de um antigo companheiro de estudos da Academia, Hermias, o qual havia se tornado governador de Assos, na Mísia. Hermias conseguiu reunir um pequeno círculo platônico à sua volta e Aristóteles o freqüentou por três anos, quando, então, mudou-se para Mitilene, na ilha vizinha de Lesbos. Não se sabe ao certo o que o levou até lá, mas parece provável que Teofrasto, nativo da ilha e seu conhecido da Academia, lhe tivesse feito novo convite. À sua estadia em Assos, e ainda mais à sua estadia em Mitilene, pertencem muitas das suas investigações a respeito dos seres vivos. Seus trabalhos fazem freqüentes referências aos fatos da história natural observados nessa vizinhança e, mais particularmente, à lagoa da Ilha de Pirra⁴⁶.

Em 343-42 a. C., Filipe da Macedônia, o qual provavelmente conheceu Aristóteles quando ambos ainda eram jovens, e que, por certo, tinha tido notícias suas através de Hermias, chamou-o para dirigir a educação de Alexandre, nessa época com treze anos. Querendo renovar as antigas ligações com a corte macedônica, Aristóteles aceitou o convite. Este cargo deu-lhe grande influência na corte e permitiu-lhe interceder sobre Estagira e Atenas⁴⁷.

Por volta de 336 a. C., com a morte de Filipe, Aristóteles regressou a Atenas. Ele lecionou no Liceu e estabeleceu a escola que, posteriormente, ficou conhecida como Peripatética⁴⁸.

Segundo o autor David Ross, esse foi um período bastante frutífero da vida de Aristóteles, em que ele reuniu centenas de manuscritos, alguns mapas e uma grande quantidade de objetos utilizados nas ilustrações de suas lições, principalmente as de história natural. A organização das aulas, das quais os trabalhos que nos restam de Aristóteles constituem apenas as notas, pertencem, provavelmente, na sua maioria, aos doze ou treze anos da sua chefia no Liceu. Ross ainda comenta que durante esse tempo, Aristóteles fixou as linhas gerais fundamentais da classificação das ciências, as quais

⁴⁶ David Ross, *Aristóteles*, trad. Luís Filipe Bragança S. S. Teixeira (Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987), pp.14-15.

⁴⁷ *Ibid.*, p.16.

⁴⁸ Charles Singer, *Greek biology and Greek medicine* (Oxford: Clarendon Press, 1922), p. 19. Disponível em http://www.archive.org/details/greek_biologygree00.sing.pdf; Internet; acesso em 20 de maio de 2009.

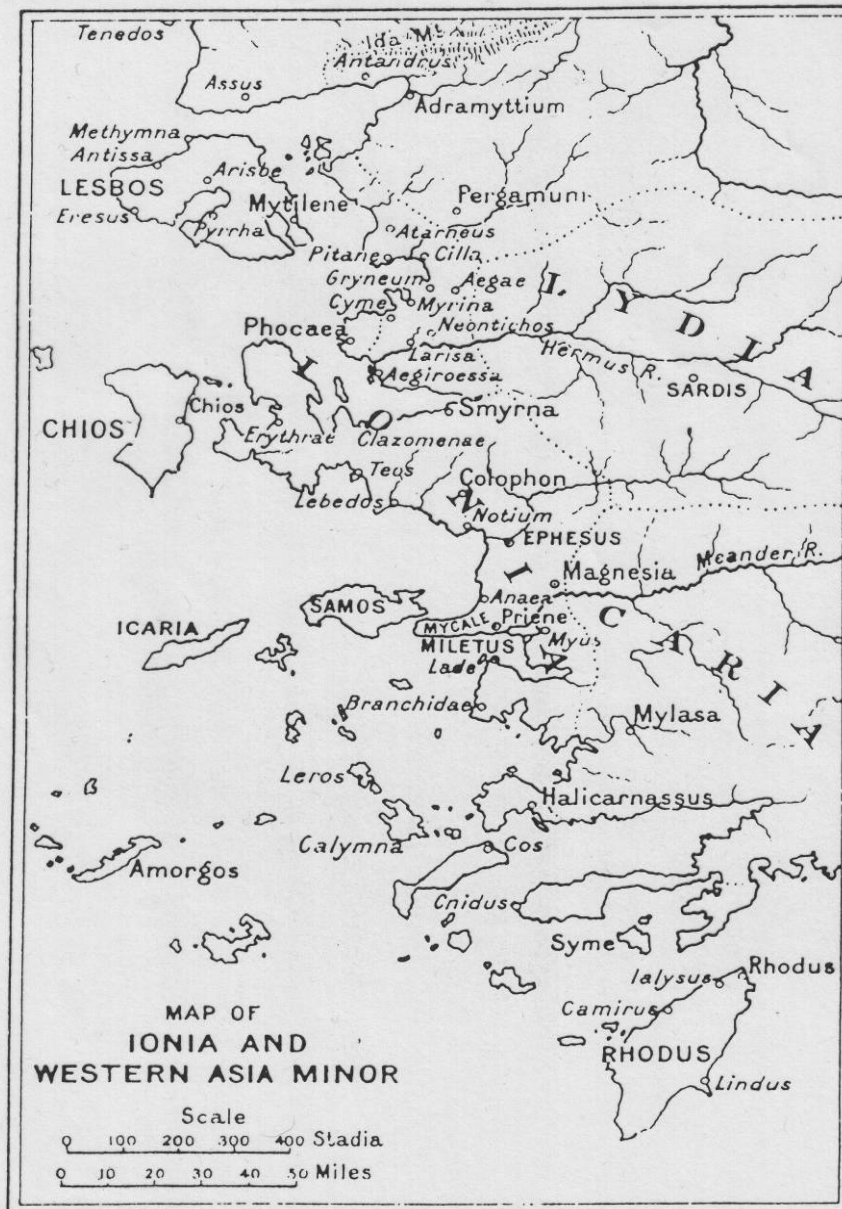


Fig. 2.2: Mapa da Ásia Menor (fonte: mapa utilizado durante a aula “As concepções de Aristóteles sobre os seres vivos,” da disciplina de História das Ciências da Vida, ministrada pela prof^a. Dr^a. Lilian Al-Chueyr Pereira Martins).

permanecem ainda hoje permanece, tendo as conduzido a um grau além do até então registrado⁴⁹.

Com a morte de Alexandre e a queda de seu império em 323 a. C., Aristóteles, que tinha conexões com os macedônicos, foi posto em situação desconfortável, sendo considerado como inimigo pelos anti-macedônicos. Ele se retirou de Atenas e morreu pouco tempo depois, em 322 a. C., aos sessenta e dois anos⁵⁰.

No tocante à distribuição de alguns escritos aristotélicos, o autor Joseph Williams Blakesley afirma que há três catálogos. O primeiro foi fornecido por Diógenes Laércio, o segundo por um biógrafo grego anônimo, e um terceiro catálogo, em árabe, o qual é considerado como sendo bem próximo ao material que chegou até nós. O autor segue comentando que, nos dois primeiros catálogos, alguns dos escritos possuem mais de um nome, o que mostra que muitos dos trabalhos existentes não são, em sua totalidade, unitários, mas sim coletâneas de ensaios sobre temas inter-relacionados, enquanto que os ensaios separados constituem uma unidade original, a qual foi unida não somente por comentadores de Aristóteles, mas também pelo próprio filósofo⁵¹.

Segundo Ross, a obra literária de Aristóteles pode ser dividida em três partes principais: a primeira consiste em trabalhos de ordem mais ou menos popular; a segunda de memorandos e coletâneas de material para trabalhos “científicos”; e a terceira, dos próprios trabalhos “científicos”. Segundo o autor, todo o *corpus* dos trabalhos aristotélico considerado como autênticos, pertencem a esta terceira classe. Quanto aos outros, o conhecimento se assenta sobre fragmentos preservados pelos autores antigos⁵².

Uma listagem tradicional dos trabalhos de Aristóteles pode ser encontrada em *History of animals*, conforme Arthur Leslie Peck⁵³.

Tanto os conteúdos dos escritos que trazem o nome de Aristóteles - e que chegaram aos dias atuais, como as discussões acerca da autenticidade

⁴⁹ Ross, *Aristóteles*, p/p. 16/18.

⁵⁰ Singer, *Greek biology and Greek medicine*, p.19.

⁵¹ Joseph William Blakesley. *Life of Aristotle: a critical discussion of some questions of literary history connected with his works* (Cambridge: J. J. Deighton, 1839), p.113. Disponível em <http://www.archive.org/details/lifeofaristotlei00blakgoog>; Internet; acesso em 26 de dezembro de 2008.

⁵² Ross, *Aristóteles*, p. 19.

⁵³ Arthur Leslie Peck, *History of animals*, vol. 9, ed. Jeffrey Henderson (London: William Heinemann, 2001), pp. ci-civ.

dos mesmos, foram, particularmente, bem explorados por Blakesley e Ross. Os parágrafos que seguem nessa seção se baseiam nas informações expostas por esses dois autores.

Dos trabalhos existentes, pode-se considerar primeiramente, o grupo de tratados lógicos, conhecido, pelo menos desde o século VI, por *Organum* ou *Instrumento do pensar*. O primeiro destes, seguindo a ordem habitual, é *Categoriae*, cuja autenticidade tem sido discutida. Já em relação a *De interpretatione*, um tratado referente à natureza dos substantivos e dos verbos, há fortes indícios em favor da sua autenticidade. Os *Analytica priora* e os *Analytica posteriora* são, decerto, autênticos, assim como *Topica* e *Sophistici elenchi*. Essas obras abordam, respectivamente, as formas pelas quais pode se dar uma afirmação e se estabelecer uma conclusão; as diferentes frentes pelas quais um argumento demonstrativo pode ser produzido, e, por fim, as possíveis falhas dentro de uma demonstração⁵⁴.

Os tratados de física, por sua vez, começam por um grupo de obras consideradas como genuínas: *Physica*, *De caelo*, *De generatione et corruptione* e *Meteorologia*, com exceção do livro IV. Em *Physica* há uma discussão sobre teorias anteriores às do filósofo, bem como a respeito das idéias sobre Natureza, Necessidade e Acaso. Na obra há, também, uma análise sobre as noções e a idéia de Corpo. Já em *De caelo* há uma abordagem em relação aos corpos pesados, seus elementos e suas propriedades, assuntos que, também são abordados em *De generatione et corruptione*. *Meteorologica* trata sobre as mudanças provocadas nos corpos, por ação do calor, do frio, da umidade e da seca. Em relação à autenticidade do tratado seguinte no *corpus*, *De mundo*, sua data pode ser, provavelmente, fixada em 50 a. C. e 100 d. C.⁵⁵.

Em seguida surge uma série de trabalhos autênticos de “psicologia”⁵⁶, atribuídos a Aristóteles: *De anima*, o qual será tratado mais adiante, e os trabalhos conhecidos coletivamente sob o nome de *Parva naturalia*: *De sensu et sensibilibus*, *De memoria et reminiscencia*, *De somno*, *De insomniis*, *De divinatione per somnum*, *De longitudo et brevitate vitae*, *De vita et morte*, *De respiratione*. O tratado *De spiritu* fecha esta série de trabalhos, porém não é de

⁵⁴ Blakesley, *Life of Aristotle: a critical discussion of some questions of literary history connected with his works*, p/p. 115/117.

⁵⁵ *Ibid.*, Blakesley, p/p. 145/147.

⁵⁶ Daquilo que consideraríamos, atualmente, como sendo psicologia.

autoria de Aristóteles, uma vez que nele é encontrada a distinção entre veias e artérias, a qual lhe era desconhecida, e deve ser, talvez, datado de 250 a. C.⁵⁷.

A série de obras “psicológicas” é seguida por um grupo de trabalhos sobre história natural, que, tal como ocorre em *Organum*, apresentam-se bem conectados. Por hora, esses escritos serão apenas pontuados e, mais adiante, terão seus conteúdos mais detalhadamente abordados.

Historia animalium consiste numa coletânea de fatos e trazia ilustrações e diagramas de alguns animais, que, juntamente com algumas explicações, talvez formasse todo um tratado. Essa obra é seguida pelos trabalhos em que Aristóteles expõe suas teorias acerca desses fatos. O primeiro dentre eles é *De Partibus animalium*, cujo primeiro livro constitui uma introdução geral à “biologia”. O *De motu animalium*, que apenas recentemente tem sido considerado como sendo da autoria de Aristóteles. *De incessu animalium* e *De generatione animalium* são considerados autênticos⁵⁸.

Os trabalhos “biológicos” são seguidos por alguns tratados apócrifos, tais como *De coloribus*, atribuídos a Teofrasto e a Estratão; *De audibilibus*, de provável autoria de Estratão; *Physiognomonica*, talvez de autoria peripatética e *De mirabilibus auscultationibus*. *Mechanica* parece pertencer à primeira escola peripatética, e discute temas referentes à alavanca, à roldana e à balança, além de expor alguns dos princípios fundamentais da estática, como a lei das velocidades virtuais, o paralelogramo das forças e a lei da inércia. Desses trabalhos apócrifos, *De plantis* possui uma história peculiar. Segundo suas próprias referências, Aristóteles parece ter escrito uma obra sobre as plantas, a qual tinha desaparecido no tempo de Alexandre de Afrodisia. A obra que nos chegou às mãos foi introduzida a partir de uma tradução latina, que, por sua vez, segue a tradução árabe de um trabalho cujo provável autor foi Nicolau de Damasco, um peripatético de tempo de Augusto. *Problemata*, apesar de repousar, em sua maior parte, sobre premissas aristotélicas, incluem muitos traços característicos da última escola peripatética. O interesse dessa obra reside na apresentação da variedade de estudos para os quais Aristóteles orientava os seus discípulos, entre eles medicina, matemática, música, ética e

⁵⁷ Ross, *Aristóteles*, pp. 22-23.

⁵⁸ Blakesley, *Life of Aristotle: a critical discussion of some questions of literary history connected with his works*, pp. 149-150.

física. *De lineis insecabilibus* é dirigido contra Xenócrates e, assim como *Ventorum situs*, é atribuído a Teofrasto. *De Xenophane, Zenone, Gorgia* é, provavelmente, baseado em tratados autênticos de Aristóteles. A primeira referência que se possui de *Metafísica*, sob esta denominação, parte de Nicolau de Damasco. No entanto, a obra que chegou até nós, em dez livros, provavelmente parte do catálogo de Hesíquio⁵⁹.

Em seguida, surge um grupo de tratados éticos: *Etica nicomachea*, *Magna moralia* e *Etica eudemia*, sendo este um trabalho posterior, escrito por Eudemo, discípulo de Aristóteles. *De virtutibus et vittis* é uma tentativa de reconciliar a ética peripatética com a platônica e data, muito provavelmente, do primeiro século antes ou do primeiro século depois de Cristo. *Política* é um trabalho de autoria de Aristóteles. A discussão dessa obra gira em torno da distribuição e organização de seus livros. A respeito de *Oeconomica*, o primeiro livro foi escrito, provavelmente por Teofrasto, enquanto que o segundo, provavelmente, seja de Aristóteles, e consiste numa coletânea de materiais para seus escritos históricos e filosóficos sobre o governo. O terceiro livro não se considera como sendo de Aristóteles. Já *Ars rhetorica* pode ser considerada como uma obra autêntica, enquanto que *Rhetorica ad Alexandrum*, no geral, é atribuída a um contemporâneo de Aristóteles, Anaxímenes de Lâmpsaco. O corpus termina com a genuína, porém fragmentada, *Ars poetica*⁶⁰.

No tangente à distribuição dos escritos de Aristóteles por sua carreira e aos períodos pelos quais seguiu sua vida, Gwilym Ellis Lane Owen aponta que têm sido retomadas discussões e investigações a respeito. Segundo Owen, dos trabalhos que o filósofo aperfeiçoou para leituras públicas restam apenas fragmentos de manuscritos, tais como *Mechanica*, *Problemata*, *De mundo* e *De plantis*, cuja autenticidade já foi discutida anteriormente. Sobre parte dos trabalhos aristotélicos que chegou até nós, Owen comenta que esses escritos correspondem a documentos produzidos durante a licenciatura e as pesquisas do filósofo. Dentre outras situações que envolvem os escritos aristotélicos, o autor comenta que às vezes, o título de um trabalho representa um arquivo aberto, como, por exemplo, *Tópica* e *Historia animalium*. No entanto, para o autor, tais considerações não impossibilitam a reconstrução de alguns pontos

⁵⁹ Ross, *Aristóteles*, p. 23.

⁶⁰ *Ibid.*, p. 26.

referentes ao curso do pensamento “científico” de Aristóteles. Nesse sentido, ele explica que, por vezes, é dito que a distinção que Aristóteles estabelecia entre características definíveis e não definíveis deva estar enraizada nos estudos “biológicos”, nos quais tal distinção tem papel integral. Entretanto, Owen comenta que tal distinção foi extensamente explorada em *Topica*, um livro de debates que data dos anos em que Aristóteles esteve na Academia, enquanto que as investigações inseridas nos trabalhos “biológicos” parecem surgir, principalmente, a partir dos anos em que o filósofo natural esteve fora de Atenas. Assim, segundo Owen, esse aparato conceitual não foi produzido pelo trabalho “biológico” e, sim, modificado por ele⁶¹.

Ainda sobre esse ponto em discussão, Ross afirma que todas ou quase todas as obras de Aristóteles são comumente consideradas como pertencentes ao período em que dirigia o Liceu, tendo surgido a partir daí a questão natural do relacionamento entre as suas obras escritas e o seu ensinamento oral. Ross comenta que muitas vezes tem-se sugerido que a característica grosseira e inacabada de muitos dos trabalhos de Aristóteles, bem como as repetições e as digressões neles presentes, devem-se ao fato de constituírem notas de suas palestras, ou então, de notas tomadas por seus alunos. No entanto, o autor acredita ser difícil que notas de diferentes alunos pudessem ter conseguido produzir uma uniformidade de estilo, e ressalta, também, que não se pode encarar os trabalhos do Aristóteles como nada mais que notas para palestras, uma vez que a plenitude de expressão e a atenção quanto à forma literária se mostram incompatíveis com o fato de terem sido memorando para palestras, apenas. Assim, para Ross, existe a *possibilidade* de Aristóteles ter redigido suas palestras antes de tê-las proferido e de seus trabalhos escritos corresponderem às suas lições. Entretanto, ele afirma ser provável que o filósofo tenha ensinado de forma mais livre e que os livros, tal como chegaram a nós, tenham sido escritos posteriormente. Para Ross, as repetições e as ligeiras divergências de ideais que são observadas nos trabalhos de Aristóteles devem explicar-se pelo fato de que o filósofo não tratava de um assunto de forma definitiva, mas voltava a ele outras vezes⁶².

⁶¹ Owen, *Aristotle: method, physics, and cosmology*, pp.250-251.

⁶² Ross, *Aristóteles*, pp. 27-28.

Segundo Roberto de Andrade Martins, todo o conjunto de obras em Aristóteles dedicou aos seres vivos forma um impressionante sistema de estudos biológicos. Destacam-se, por um lado, a grande quantidade de fatos descritos, o que pressupõe um trabalho extenso de observação de animais vivos, dissecações e experiências. Por outro, a sistematização e a clareza de exposição, o que envolvia classificações, termos, distinções, características etc.. Diante desses fatores, Martins afirma se tratar de um trabalho ciclópico, e comenta ser praticamente impossível que ele tenha sido realizado por um único indivíduo isoladamente. Segundo ele, a maior parte das observações deve ter sido realizada, se não diretamente por Aristóteles, pelo menos a seu pedido e sob sua orientação e supervisão⁶³.

Ainda no que diz respeito a esses tratados “biológicos”, David Mowbray Balme comenta que eles devem representar muitos anos de trabalho, pois compõem um quarto de todo o *corpus* aristotélico. Já Arthur Leslie Peck expõe que o volume mais extenso, correspondente aos tratados zoológicos, pode ser retirado de três tratados gerais: *Historia animalium*, *De partibus animalium* e *De generatione animalium*⁶⁴.

O tratado *Historia animalium* consiste de um registro de informações obtidas a partir de investigações a respeito das diferentes partes que formam os animais, bem como de seus diferentes hábitos de vida⁶⁵.

Em sua primeira parte, Aristóteles listou e descreveu, metodicamente, as estruturas internas e externas dos animais, tendo observado as diferenças significativas que seus variados tipos apresentavam, como por exemplo, os diferentes formatos e posições do útero nos diversos tipos de fêmeas. Na segunda parte, o filósofo natural comparou as diferentes atividades que os animais apresentavam, em relação ao modo de reprodução, alimentação, migração, hibernação, bem como as variações devido às estações do ano, acasalamento, doenças, idade e hábitat. Já na última seção, Aristóteles registrou observações quanto ao comportamento dos animais. Segundo Balme,

⁶³ Roberto de Andrade Martins, “A teoria aristotélica da respiração,” *Caderno de História e Filosofia da Ciência*, 2(1990): pp. 165-212, na p. 166.

⁶⁴ Charles C. Gillispie, ed., *Dictionary of scientific biography*, vol. 1, *Aristotle: natural history and zoology*, por David Mowbray Balme (New York: Charles Scribner’s Sons, 1981), pp. 258 - 266, na p. 259; Arthur Leslie Peck, *Parts of animals*, vol. 12, ed. Jeffrey Henderson (London: William Heinemann, 2006), p. 10.

⁶⁵ Peck, *History of animals*, p.xi.

a intenção de Aristóteles em relação ao tratado *Historia animalium* era a de compreender as diferenças que os animais apresentavam no sentido de distingui-los e de defini-los⁶⁶.

Balme afirma que, dos 560 tipos de animais que Aristóteles mencionou em seus trabalhos zoológicos, 390 pertencem apenas a *Historia animalium*. O autor ainda aponta que, enquanto boa parte das informações contidas nos demais tratados zoológicos seja de senso comum, o *Historia animalium* inclui informações mais especializadas, fornecidas por fazendeiros, apicultores, criadores de aves, dentre outros⁶⁷.

Já no tratado *De partibus animalium*, Aristóteles abordou as maneiras pelas quais os corpos, ou seja, a “matéria” a partir da qual os animais eram arranjados, serviam aos seus vários propósitos. Por todo o tratado, o filósofo sustentou a causa final como sendo uma explicação acerca dos fatos que ele observava. A obra se inicia com a definição de um método que o filósofo considerou ser adequado para a realização da sua abordagem (o estabelecimento das causas). Em seguida ele descreveu a composição das substâncias que formavam os animais e diferenciou as partes uniformes das não-uniformes. Durante a abordagem, Aristóteles considerou, também, as qualidades do frio, do calor, da umidade e da seca no que dizia respeito às partes internas e externas dos animais que possuíam sangue e dos que não possuíam⁶⁸.

Segundo Balme, nos escritos *De partibus animalium*, *De incessu animalium* e *Parva naturalia*, Aristóteles também estabeleceu as “causas” das estruturas apresentadas pelos animais, bem como de suas funções, tais como a locomoção, a respiração, o envelhecimento e a morte. De acordo com Balme, nesses tratados aparecem fortemente as explicações teleológicas e os elementos *a priori*, como por exemplo, a superioridade do lado direito do corpo em relação ao lado esquerdo, que Aristóteles assim expressava por meio de “analogias”⁶⁹.

⁶⁶ Balme, “The place of biology in Aristotle’s philosophy,” in *Philosophical issues in Aristotle’s biology*, eds. Allan Gotthelf & James G. Lennox (Cambridge: Cambridge University Press, 1987), pp. 9-20, na p. 11.

⁶⁷ *Ibid.*, p. 16.

⁶⁸ Peck, *Parts of animals*, pp. 11-12.

⁶⁹ Balme, *Aristotle: natural history and zoology*, pp. 259-265.

No tratado *De generatione animalium*, Aristóteles aplicou seus conceitos de forma e matéria, atualidade e potencialidade às questões relacionadas à reprodução, herança e desenvolvimento dos animais, tendo discutido sua teoria da reprodução em relação aos mesmos. De acordo com Balme, a qualidade argumentativa é bastante intensa e sustentada neste tratado, principalmente no que diz respeito ao meio físico pelo qual a forma é transferida para o embrião a partir do macho e como tal meio controla seu desenvolvimento⁷⁰.

O *De generatione animalium*, segundo Peck, corresponde à última parte dos trabalhos zoológicos de Aristóteles e consiste num tratado sistemático sobre a reprodução dos animais bem como de sua embriologia, e contém anotações de observações e sugestões de métodos que lidam com os problemas. Nele, Peck aponta que o pensamento aristotélico se encontra bastante integrado: a reprodução, por exemplo, era entendida por Aristóteles, não apenas no âmbito individual, mas também em relação aos cosmos⁷¹.

Este tratado corresponde ao principal objeto de estudo a ser analisado nesta dissertação.

2.2. CONCEITOS ARISTOTÉLICOS RELACIONADOS AOS SERES VIVOS E À SCALA NATURAE

2.2.1. Natureza

De acordo com Thomas Kesselring, na Antiguidade, o conceito de Natureza estava relacionado com o conceito de *physis*, um processo circular de surgir e desvanecer, no qual as estrelas apareciam e desapareciam no céu, da mesma forma que os seres vivos nasciam, cresciam, envelheciam e morriam. A repetição de processos sempre semelhantes era mais relevante que a própria dimensão temporal, de modo que, em tal cosmologia, a Natureza era eterna e encerrava em si o princípio daquilo que surgia e desaparecia⁷².

⁷⁰ Balme, "The place of biology in Aristotle's philosophy", pp. 10-11.

⁷¹ Arthur Leslie Peck, *Generation of animals*, vol. 13, ed. Jeffrey Henderson (London: William Heinemann, 2000), pp. v-vii.

⁷² Thomas Kesselring, "O conceito de natureza na história do pensamento ocidental," *Episteme*, 11 (2000): pp.153-173, nas pp. 155-156.

Para Aristóteles, segundo Ross, o movimento do Sol mantinha a coesão do mundo sublunar, de modo que, em seu decurso, ele sucessivamente se aproximava e se afastava de qualquer determinado ponto sobre a Terra e a partir disto, ocorria a geração e a destruição – a transformação perpétua dos elementos uns nos outros; o crescimento das plantas; o desenvolvimento e o declínio dos animais; as alterações sazonais de quente e seco com frio e chuva. Do mesmo modo que, pelas suas sucessivas aproximações, o Sol provocava o desenvolvimento até a maturidade dos animais e das plantas, seus recuos produziam seus respectivos declínios, de forma que o movimento do sol era o que fixava um limite à vida normal de cada tipo de ser vivo⁷³.

Essa regularidade do mundo físico, garantida pelos movimentos naturais é, segundo Owen, um elemento básico da cosmologia aristotélica. Para Aristóteles, qualquer mudança implicava numa passagem entre dois atributos contrários, de um para o outro, onde um terceiro, responsável por tal passagem, correspondia a um substrato que, apesar de sofrer alterações, ao mesmo tempo, sobrevivia a elas. As situações assim consideradas iam desde um objeto claro se tornando mais escuro, até o nascimento de plantas e animais⁷⁴.

De acordo com Yma de Souza Abreu, os fenômenos naturais apresentavam, assim, princípios internos de mudanças. Como a natureza tinha como necessidade maior a sua perfeição, cada coisa representava uma etapa que lhe garantia sua eternidade. Em outras palavras, o movimento não era a substituição de um estado por outro, mas sim a passagem entre esses estados, ou seja, a atualização do potencial⁷⁵.

Os seres vivos, que eram tidos como fenômenos naturais, também apresentavam seu movimento⁷⁶:

⁷³ Ross, *Aristóteles*, p. 114.

⁷⁴ Owen, *Aristotle: method, physics, and cosmology*, pp. 254-255.

⁷⁵ Yma Souza de Abreu, "O método de Aristóteles para o estudo dos seres vivos," *Revista da SBHC*, 11(1994): pp. 35-40, na p. 35.

⁷⁶ *Ibid.*

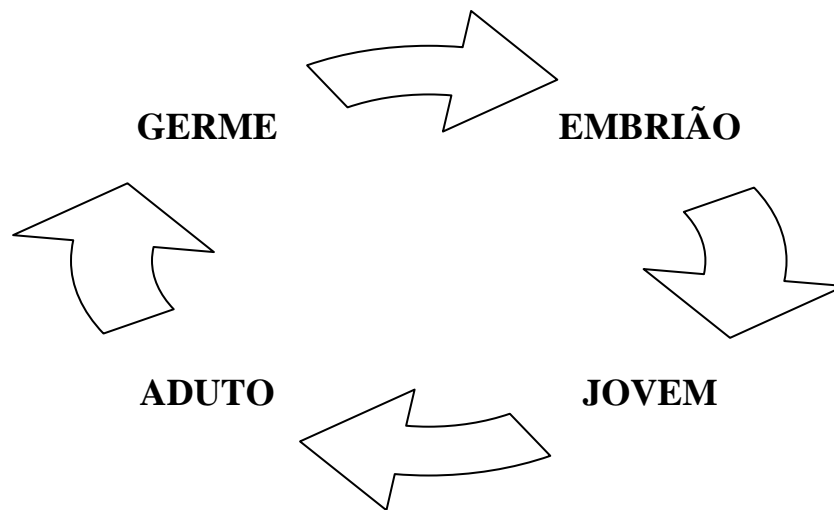


Fig. 2.3: o movimento dos seres vivos (fonte: Yma de Souza Abreu, "O método de Aristóteles para o estudo dos seres vivos," p. 35).

A natureza era, identificada, então, enquanto capacidade de movimento, mas também como forma. A forma, ou a estrutura de uma coisa, de um animal, por exemplo, era justamente em virtude do qual se movia, crescia, se alteava, e atingia o repouso quando do término de seu movimento. E, inversamente, o poder de se mover, crescer e se alterar, num certo sentido, correspondia à forma, ou o caráter de cada coisa⁷⁷.

2.2.2. As causas como forma de conhecimento acerca dos animais

Para Aristóteles, não era possível obter um conhecimento seguro a respeito dos fenômenos naturais uma vez que eles estavam em constante mudança. Entretanto, era possível estudá-los a partir de suas causas:

(...) como se sabe, há quatro Causas básicas: (1) 'aquela pelo bem da qual algo existe', considerada como 'Fim'; (2) o *logos* da

⁷⁷ Ross, *Aristóteles*, pp. 75-76.

essência de algo (ambas deveriam ser tidas como sendo quase a mesma coisa); (3) a matéria de algo e (4) aquela a partir da qual surge o princípio do movimento de algo⁷⁸.

Em relação às causas que operavam na natureza, a “causa material” correspondia a algo que já existia antes e que continuava a existir, mesmo depois de uma transformação, tal como uma estátua feita de bronze, cujo metal já existia e continuava a existir na estátua. Já a “causa formal” consistia naquilo que não existia antes, mas que surgia em uma transformação, caracterizando o resultado do fenômeno. Antes de se fazer uma estátua de bronze, por exemplo, o metal não apresentava a forma desejada e sua fabricação consistia em dar uma nova estrutura àquele material. A essência da estátua, ou aquilo que a definia, correspondia à forma que ela adquiriu. A “causa eficiente” representava aquilo que desencadeava uma mudança ou processo, sendo este o sentido mais comum que é dado à palavra “causa”. Por exemplo, o artista que transformava um bloco de bronze em uma estátua de Zeus era a causa eficiente da estátua. Por fim, a “causa final” poderia ser exemplificada da seguinte maneira: se um artista fez uma estátua de Zeus para que ela fosse colocada em um templo e para que as pessoas realizassem cultos a esse deus, então a causa final da estátua correspondia ao culto religioso⁷⁹.

O estudo dos seres vivos, bem como as teorias acerca da reprodução e do desenvolvimento dos animais, também eram explicados a partir das causas:

(1) causa material, que corresponde ao líquido menstrual e aos nutrientes fornecidos pela fêmea e aquele fornecido após o nascimento; (2) causa formal, referente ao desenvolvimento do embrião e do filhote, segundo características próprias; (3) causa eficiente, referente àquela em que o macho, possuidor do “movimento”, promove o desenvolvimento do embrião e, (4) causa final, que corresponde ao fim

⁷⁸ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro I, cap. I, 715 a 1 – 715 a 5. In: *Generation of animals*, vol. 13, trad. Arthur Leslie Peck (London: William Heinemann, 2000).

⁷⁹ Roberto de Andrade Martins e Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, “Uma leitura biológica do ‘De Anima’ de Aristóteles,” *Filosofia e história da biologia* 2 (2007): 405-426, na p. 411.

segundo o qual o processo do desenvolvimento está direcionado, um organismo perfeito e completamente desenvolvido⁸⁰.

Ainda em relação às causas do desenvolvimento de um animal, a causa final, mais distante da vida, era a perfeição. Apesar dos seres vivos não serem individualmente eternos, as espécies o eram, e isso era possível graças à reprodução. A causa final da reprodução era, portanto, a eternização da espécie⁸¹.

Nas palavras de Aristóteles:

Ora, algumas coisas são eternas e divinas enquanto que outras são vivas e não vivas. Mas aquilo que é nobre e divino é, sempre em virtude de sua própria natureza, como uma causa que produz aquilo que é melhor nas coisas que são melhores ou piores, e aquilo que não é eterno é tanto vivo como não vivo, e pode participar tanto no melhor como no pior. (...) o que vive é melhor que o que não vive. Essas são, então, as razões da geração dos animais. Já que é impossível que uma classe de coisas como a dos animais seja de uma natureza eterna, então aquilo que vem a ser é eterno da única maneira possível. Agora é impossível que [aquilo que vem a ser] seja eterno enquanto indivíduo (...) mas isso é possível enquanto uma espécie. É por isso que sempre há uma classe de homens, de animais, de plantas (...)⁸².

⁸⁰ Peck, *Generation of animals*, p. xxxviii. Sobre o esclarecimento acerca das causas aristotélicas, Peck comenta que a ordem cronológica aqui apresentada não corresponde à ordem lógica proposta por Aristóteles.

⁸¹ Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, "Aristóteles e a geração espontânea," *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* 2 (1990): 213-237, na p. 218.

⁸² Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 731 b 24 – 732 a 1. In: *The works of Aristotle translated into English*, vol. 5, *De generatione animalium*, trad. Arthur Platt (Oxford: Clarendon Press, 1912).

Disponível em <http://www.archive.org/details/worksof aristotle05ariuoft.pdf>; acesso em 20 de agosto de 2008.

Para Aristóteles, a filosofia da natureza devia, então, dar conta de cada uma das quatro causas e referir-se a todas elas pelas explicações que davam dos acontecimentos. A existência de um animal devia-se não apenas aos materiais que o compunham, mas também, e principalmente, a uma forma e uma alma. A causa final de um animal consistia na atualização de sua forma, isto é, o seu estado completo, enquanto que a causa eficiente, correspondia a sua alma que “usava” os movimentos dos materiais. Assim, para Aristóteles, a causa final era anterior à necessidade e se encontrava inserida no contexto das interações naturais, não como algo que lhe fora imposto, mas como algo que equilibrava a natureza. Sob o ponto de vista aristotélico, se existia um cosmos, isso implicava que os materiais não apenas eram dotados movimentos, mas, hipoteticamente, eles eram necessários e naturais. Um animal possuía muitos movimentos, todos naturais, que por uma coordenação natural tendia a um padrão específico. A alma representava tanto a tendência quanto o padrão, e Aristóteles aceitava como fato tanto as matérias observáveis como as formas e as espécie, por isso o movimento da natureza era simultaneamente necessário e contínuo⁸³.

Então, do ponto de vista de Aristóteles, a estrutura de um corpo complexo, como o de um ser vivo, por exemplo, não representava apenas um fim em si mesmo. A continuidade do devir, uma vez que fornecia às coisas sublunares a única eternidade para a qual elas podiam tender, isto é, a eternidade das espécies, acrescentava algo à perfeição do universo. E tal continuidade representava o verdadeiro fim último⁸⁴.

2.2.3. Os quatro elementos e as suas propriedades na composição dos animais

⁸³ Balme, *Aristotle: natural history and zoology*, pp. 259-260.

⁸⁴ Ross, *Aristóteles*, p. 113. Ainda no tangente às causas, Ross comenta que do ponto de vista aristotélico eram precisas as quatro causas para que se desse a produção de qualquer efeito. De acordo com o autor, as “causas” devem ser pensadas como condições necessárias, mas não independentemente suficiente, para dar conta da existência de uma coisa, de forma que se as olharmos desse modo, deixaremos de nos surpreender pela a matéria e a forma serem designadas causas, pois, por certo, sem elas nenhuma coisa pode ser ou tornar-se.

Um importante elemento da concepção aristotélica da natureza era a doutrina dos quatro elementos, originalmente de Empédocles (c. 500-c. 430 a. C.)⁸⁵. Conforme o filósofo pré-socrático:

(...) Dupla é a formação das coisas mortais e dupla é a sua destruição, pois uma é gerada e destruída pela junção de todas as coisas, a outra é criada e desaparece, quando uma vez mais as coisas se separam (...). (...) uma vez, eles cresceram para serem um único, vindo de muitos, outrora, dividiram-se para serem muitos de um que eram – o fogo e a água e a terra e a altura imensa do ar (...)⁸⁶.

Dessa forma, para Aristóteles, a matéria inanimada, no geral, e a matéria animada, em particular, eram, então, sustentadas como sendo compostas por quatro elementos essenciais, cada um deles, por sua vez, era relativo às suas qualidades primordiais⁸⁷.

Apesar de não serem considerados elementos atualmente, Aristóteles considerava que o fogo, a água, o ar e a terra constituíam os corpos sensíveis mais simples, e se combinavam conjuntamente, sendo transformados uns nos outros e, por isso, eram caracterizados pelas qualidades quente e frio, seco e úmido. O quente não só devia temperar o seco e o úmido, e vice-versa, como também o quente-frio desempenhava, em geral, o papel de agente, enquanto que o seco-úmido, o de paciente⁸⁸.

⁸⁵ Singer, *Greek biology and Greek medicine*, pp. 38-39.

⁸⁶ Fr. 17, 1-13, e Fr. 17, verso 14, Simplício *in Phys.* 158, 1 e 158, 13, *apud*, Geoffrey Stephen Kirk; John Earle Raven & M. Schofield, *Os Filósofos Pré-Socráticos*, trad. Carlos Alberto Louro Fonseca (Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008) pp. 229-304. Segundo Geoffrey Stephen Kirk *et al.*, para Empédocles, era a partir dessas quatro “raízes”, assinaladas como elementos básicos e mutuamente irreduzíveis, que todas as coisas se constituíam. Com relação à teoria de Empédocles a respeito do nascimento e da morte do universo, o que incluía o ciclo vital dos animais, tal conceito tem sido aplicado mais clara e significativamente, apontam os autores.

⁸⁷ Singer, *Greek biology and Greek medicine*, pp. 38-39.

⁸⁸ Ross, *Aristóteles*, pp. 111-112.

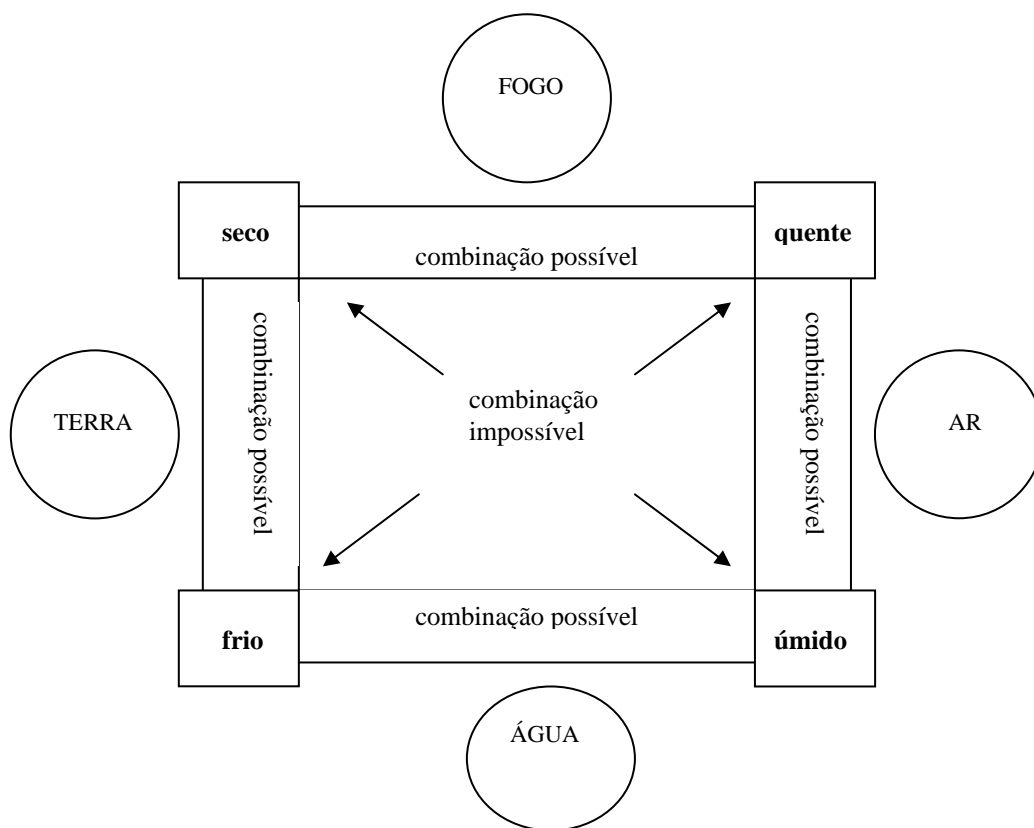


Fig. 2.4: os elementos e suas propriedades (fonte: anotações da aula “As concepções de Aristóteles sobre os seres vivos,” da disciplina de História das Ciências da Vida, ministrada pela prof^a. Dr^a. Lilian Al-Chueyr Pereira Martins).

A esse respeito, Montgomery Furth explica que, para Aristóteles, os então denominados elementos não eram tidos como corpos simples, apenas, e sim como compostos que eram produzidos por combinações de forças primárias ou propriedades ativas da matéria. Sob esse ponto de vista, sólido e quente formavam o fogo. Quente e fluido formavam o ar, sendo este correspondente ao vapor; fluido e frio formavam água; frio e sólido formavam terra. Além disso, as diferenças que existiam entre os corpos sensíveis, não eram devidas, simplesmente, a uma mistura aleatória de elementos, mas às proporções correspondentes a cada um deles⁸⁹.

Nas palavras do filósofo natural:

(...) o primeiro nível [da composição dos animais] é a composição a partir do qual alguns dão no nome de elementos, tais como terra, ar, água, fogo. Talvez, no entanto, seria mais correto dizer composição a partir das forças elementares, não de todas, mas de um número limitado delas, como definidas nos outros tratados. Como líquido e sólido, quente e frio, formam o material de todos os corpos compostos (...) ⁹⁰.

Nesse sentido, segundo Furth, a intuição básica de Aristóteles a respeito da matéria era a de que ela era informada pela forma - o que é particularmente relevante ao considerarmos que a forma representava um tipo de causa para o filósofo natural. De acordo com Furth, essa concepção se apresentava da seguinte maneira⁹¹:

⁸⁹ Montgomery Furth, "Aristotle's biological universe: an overview," in *Philosophical issues in Aristotle's biology*, ed. Allan Gotthelf & James G. Lennox (Cambridge: Cambridge University Press, 1987), pp. 21-52, p. 30.

⁹⁰ Aristóteles, *De partibus animalium*, livro II, cap. 1, 646 a 13 – 646 a 17. In: *The works of Aristotle translated into English*, vol. 5, *De partibus animalium*, trad. William Ogle (Oxford: Clarendon Press, 1912).

Disponível em <http://www.archive.org/details/worksof aristotle05ariuoft.pdf>; acesso em 20 de agosto de 2008.

⁹¹ Furth, "Aristotle's biological universe: an overview," pp. 31-37.

Primeiro nível: correspondia aos tipos mais simples de “corpos”, representados pelos quatro elementos: terra; água; ar e fogo, que na natureza, se encontravam misturados a partir de pares de contrários, como úmido X seco; quente X frio. Dessa forma, seco + frio = terra; frio + úmido = água; úmido + quente = ar; e quente + seco = fogo. Esses quatro elementos eram a figura mais básica na explicação a respeito dos fenômenos “biológicos”. Cada um deles era “homogêneo” e “uniforme”, no sentido de que certa quantia de água, dividia-se, por exemplo, em partes que também eram de água.

Segundo nível: os elementos materiais básicos se combinavam sob variadas formas e proporções, constituindo um composto mais complexo, porém ainda “homogêneo” e “uniforme”, tais como bronze, prata, ouro, ferro, madeira, carvão, vinho, mel. Este nível representava o limite superior do que, de acordo com o ponto de vista de Aristóteles, algo podia se tornar ou ser, propriamente, devido às ações da matéria e da força. Para além desses pontos, era necessária, também, a ação da finalidade.

Terceiro nível: esses compostos, também tidos como “uniformes” ou “homogêneos”, ocorriam como partes que formavam as coisas vivas, como, por exemplo, o sangue; o soro; a gordura; a medula; o sêmen; a bile; o leite; os músculos; os ossos. No entanto, diferentemente dos compostos do nível anterior, esses do terceiro nível apenas conseguiriam existir se suas respectivas funções também fossem consideradas.

Quarto nível: existiam determinados tipos de “parte” que, por um lado eram constituídas de única natureza “uniforme”, mas, ao mesmo tempo, possuíam uma estrutura um pouco mais avançada. Os vasos sanguíneos e o coração apresentavam esse caráter intermediário.

Quinto nível: tratava-se dos órgãos de todos os tipos, internos ou externos, tais como cabeça; orelhas, dedos. Como as estruturas do terceiro nível, essas partes “não-uniformes” ou “heterogêneas” só eram o que eram se suas funções estivessem operando ou se o animal estivesse vivo.

Sexto nível: correspondia aos animais onde, finalmente, as partes uniformes (terceiro nível) e não uniformes (quinto nível) eram encontradas unidas, organizadas e integradas, dentro de um organismo vivo completo.

A noção de Aristóteles acerca da matéria em seus diferentes níveis foi assim expressa:

(...) Tudo que está em processo de formação passa de uma coisa à outra, como por exemplo, de uma causa à outra; em outras palavras, [o processo de formação] procede a partir de uma causa eficiente (...) rumo à Forma, ou ao Fim. (...) Assim, a matéria e o processo de formação devem vir antes [na ordem do tempo], porém, logicamente, a essência real e a Forma das coisas vêm primeiro. Por isso vemos que a matéria, como os Elementos, por exemplo, devam existir para o bem das substâncias uniformes, porque estas vêm depois do Elementos no processo de formação; assim como as partes não uniformes vêm depois das partes uniformes. As partes não uniformes, de fato, alcançaram a meta ou o Fim de todo o processo⁹².

Assim, no domínio da natureza, Ross explica que os elementos, produtos determinados da matéria primeira e os contrários primordiais quente-frio e seco-úmido, eram eles próprios, matéria relativa aos seus compostos simples, os tecidos. Estes, por sua vez, constituíam a matéria relativa aos órgãos e estes, ao corpo vivo. A matéria primeira não existia isolada. Já a matéria segunda podia ser separada de fato, porém não era concebida como separada da sua forma⁹³.

⁹² Aristóteles, *De partibus animalium*, livro II, cap. 1, 646 a 25 – 646 b 10. In: *Parts of animals*, vol. 12, trad. Arthur Leslie Peck (London: William Heinemann, 2006).

⁹³ Ross, *Aristóteles*, p. 78. Com relação à diferenciação entre “partes uniformes” e “partes não-uniformes”, Peck (*Generation of animals*, p. xlviii) comenta que ela não corresponde à distinção que atualmente se faz entre tecidos e órgãos, respectivamente, apesar do filósofo natural ter se referido aos órgãos como “partes instrumentais”, conforme *De partibus animalium* 647 b 23.

2.2.4. Alma: princípio da vida animal

De acordo com Aristóteles, o conhecimento a respeito da alma fazia parte do estudo da Natureza. Ele explicou:

O conhecimento da alma, reconhecidamente, contribui grandemente para a promoção da verdade em geral e, acima de tudo, para o nosso entendimento da Natureza, pois a alma é, em algum sentido, o princípio da vida animal⁹⁴.

Assim, o filósofo natural diferenciava o que tinha vida do que não tinha pela presença ou ausência da alma: “(...) chamamos a atenção para o fato de que o que tem alma difere daquilo que não a tem, naquilo que o primeiro exhibe vida”⁹⁵.

Para Aristóteles, a alma se encontrava diretamente ligada à vida e encerrava um conceito central na abordagem acerca dos seres vivos. Nesse sentido, Roberto de A. Martins e Lilian A-C. P. Martins explicam que, na busca da natureza da vida, o filósofo natural considerava alguns tipos de alma conforme as funções vitais que eram características de todos os seres vivos, não somente do ser humano, mas também de todos os tipos de animais e plantas⁹⁶.

As funções, também chamadas de partes ou faculdades que Aristóteles reconhecia em relação à alma, eram as seguintes⁹⁷:

⁹⁴ Aristóteles, *De anima*, livro I, cap. I, 402 a 4 – 402 a 7. In: *The works of Aristotle translated into English*, vol. 3, *De anima*, trad. J. A. Smith (Oxford: Clarendon Press, 1912). Disponível em <http://www.archive.org/details/worksof aristotle03ariuoft.pdf>; acesso em 20 de agosto de 2008.

⁹⁵ *Ibid.*, livro II, cap. 2, 413 a 21 - 413 a 22, trad. J. A. Smith.

⁹⁶ Martins & Martins, “Uma leitura biológica do ‘De Anima’ de Aristóteles”, pp. 406-407.

⁹⁷ Peck. *Generation of animals*, pp. lvii-lviii.

- (1) Alma nutritiva ou gerativa; presente em todas as plantas;
 - (2) Alma sensível
 - (3) Alma desiderativa
- } presentes em todos os animais;
- (4) Alma locomotora, presente em alguns animais;
 - (5) Alma racional, presente no ser humano, apenas.

Sobre a alma nutritiva, Ross explica que ela correspondia a uma alma mínima, pois a nutrição estava presente em todos os seres vivos ou seres “animados” – tanto nas plantas como nos animais. A nutrição dirigia o crescimento e o envelhecimento dos seres vivos, e estava também associada à reprodução, já que o propósito último da nutrição residia na preservação, não da vida individual, que de qualquer modo estava condenada a uma rápida extinção, mas da espécie, única via pela qual os seres vivos podiam “compartilhar do eterno e do divino”. Nesse sentido Martins & Martins comentam que, na visão de Aristóteles, o desenvolvimento de um animal ou de uma planta seguia um plano determinado por sua própria natureza (*physis*) e que a causa interna que orientava o crescimento e o desenvolvimento de um ser vivo correspondia à capacidade nutritiva de sua alma⁹⁸.

Para o filósofo natural:

Primeiramente devemos tratar a respeito da nutrição e da reprodução, já que a alma nutritiva é encontrada juntamente com todas as outras [faculdades da alma], e ela é a mais primitiva e a mais amplamente distribuída delas, sendo de fato, aquela em virtude da qual todos são considerados como tendo vida. As ações pelas quais [a alma nutritiva] se manifesta é a reprodução e o uso do alimento, digo isso porque para qualquer ser vivo que tenha alcançado seu desenvolvimento normal e não tenha sido mutilado, e aqueles cuja reprodução não ocorre espontaneamente, o ato mais natural é a produção de outro, semelhante a si próprio (...)⁹⁹.

⁹⁸ Ross, Aristóteles, p/p.138/142; Martins & Martins, “Uma leitura biológica do ‘De Anima’ de Aristóteles” p. 414.

⁹⁹ Aristóteles, *De anima*, livro II, cap. 3, 415 a 20 – 415 a 25, trad. J. A. Smith.

Já no que diz respeito à alma sensível, Ross expõe que ela não se resumia apenas à função de perceber, mas era considerada, pelo filósofo, como consequência natural da percepção, como por exemplo, a sensação do prazer ou da dor e, portanto, do desejo, o que se encontrava em todos os animais. De acordo com Ross, a faculdade do movimento derivava da alma sensorial e ela podia ser encontrada na maior parte dos animais, mas não em todos. Sobre esse ponto em questão, Martins & Martins explicam que o movimento não poderia surgir sem a sensação, pois o movimento voluntário dos animais pressupunha uma necessidade ou desejo. Portanto, para Aristóteles, ter sensações era um pré-requisito para ter movimento (deslocamento), mas a sensação podia existir sem a capacidade de se deslocar, como ocorre com as esponjas, por exemplo¹⁰⁰. Assim, os animais se distinguiam das plantas por possuírem percepção sensorial, independentemente de serem ou não capazes de se deslocarem. Com relação a essa capacidade, Aristóteles afirmou:

(...) é a posse da sensação que nos leva a falar, pela primeira vez, das coisas vivas como animais; pois mesmo aqueles seres que não possuem nenhuma capacidade de movimento local, mas possuem a capacidade da sensação, é que chamamos de animais e não meramente de coisas vivas.

A principal forma do sentido é o tato, presente em todos os animais (...)¹⁰¹.

Por fim, Aristóteles considerava uma faculdade específica do homem, a da razão, que era tratada como sendo distinta da percepção, aponta Ross. Acerca dessa potencialidade específica do ser humano, Martins & Martins explicam que, como o ser humano era capaz de pensar, Aristóteles indicou a possibilidade da existência de uma alma que podia se separar da matéria, uma

¹⁰⁰ Ross, Aristóteles, p.138; Martins & Martins, Uma leitura biológica do 'De Anima' de Aristóteles" p. 415.

¹⁰¹ Aristóteles, *De anima*, livro II, cap. 3, 413 a 1 – 413 a 7, trad. J. A. Smith.

vez que o intelecto era por ele descrito como uma parte divina dos homens, que vinha “de fora”, quando uma criança era gerada, e que não se destruía na morte¹⁰².

Nas palavras do filósofo natural, “alguns tipos de animais possuem, além da capacidade da locomoção, (...) como o ser humano e possivelmente um outro tipo como o ser humano ou superior a ele, a capacidade de pensar (...)”¹⁰³.

No tangente aos tipos de alma que foram apresentadas, Martins & Martins ainda apontam que nessa hierarquia estabelecida por Aristóteles, cada uma das potencialidades exigia a anterior. Havia, então, vários graus de realização ou de “atualização” de um poder. Possuir uma alma significava, apenas, que essas potencialidades existiam, mas que não eram necessariamente exercidas. Além disso, como a alma correspondia à causa formal do ser vivo, era impensável que um mesmo ser vivo pudesse ter mais de uma alma. Assim, em cada organismo havia uma única alma, que era conceitualmente dividida em diversas faculdades¹⁰⁴.

De acordo com Aristóteles:

(...) a capacidade da percepção nunca é encontrada separada da capacidade da auto-nutrição, embora nas plantas esta última [capacidade] seja isolada da primeira. Novamente, nenhum sentido é encontrado separado do toque, embora o toque seja encontrado por si próprio; muitos animais não possuem visão, audição, nem olfato. Novamente, dentre as coisas vivas que possuem sensação, algumas têm a capacidade da locomoção, alguns não. Por último, alguns seres vivos – (uma pequena minoria) possuem predição e pensamento, dentre os seres mortais, aqueles que possuem predição, possuem todas as outras capacidades já mencionadas (...) ¹⁰⁵.

¹⁰² Ross, *Aristóteles*, p. 138; Martins & Martins, “Uma leitura biológica do ‘De Anima’ de Aristóteles”, pp. 415-416.

¹⁰³ Aristóteles, *De anima*, livro II, cap. 2, 414 b 17 – 414 b 20, trad. J. A. Smith.

¹⁰⁴ Martins & Martins, “Uma leitura biológica do ‘De Anima’ de Aristóteles”, pp.416-417.

¹⁰⁵ Aristóteles, *De anima*, livro II, cap. 2, 415 a 1 – 415 a 10, trad. J. A. Smith.

Em outras palavras, Ross expressa que o filósofo natural tentava mostrar a necessidade desta ordem nas faculdades da alma. Se a vida dos seres vivos, na concepção de Aristóteles, pretendia ser mantida, ela devia fazê-lo através dos processos de crescimento e de decadência, e a função nutritiva devia estar em funcionamento como uma maneira de preservar a sua existência. A sensação não era igualmente necessária, uma vez que as plantas, por exemplo, não se moviam e mesmo assim encontravam a sua comida no solo onde cresciam. Entretanto, o poder do movimento pressupunha a sensação, uma vez que o movimento de nada servia a um animal se ele não pudesse reconhecer a sua comida quando a encontrava. Além disso, o tato era o mais indispensável de todos os sentidos. Não era necessário que um animal reconhecesse, à distância, o que é bom e o que é mau para si, mas era necessário que procedesse a esta distinção quando entrasse, de fato, em contato com o objeto. Porém era em virtude das suas qualidades tangíveis que a comida alimentava. Também o gosto, que era uma modificação do tato, era indispensável, pois representava uma forma de reconhecimento das qualidades mediante as quais a comida atraía o animal ou o repelia¹⁰⁶.

Assim, nas obras de Aristóteles sobre os seres vivos, o conceito de alma unificava e explicava os fenômenos da nutrição; do crescimento; da sensibilidade; do movimento e da geração. Tal conceito era fundamental, também, para compreender outros aspectos do pensamento de Aristóteles, como a fisiologia e a escala de perfeição dos seres vivos¹⁰⁷.

2.3. Matéria e forma: o corpo e a alma dos animais na visão de Aristóteles

Do ponto de vista de Aristóteles, a matéria e a forma das coisas físicas eram elementos discerníveis pelo pensamento, mas inseparáveis na realidade. Para o filósofo natural, a matéria nunca existia no estado puro, e era sempre

¹⁰⁶ Ross, *Aristóteles*, p. 138.

¹⁰⁷ Martins & Martins, "Uma leitura biológica do 'De Anima' de Aristóteles", p.419.

constituída de uma forma, ou um de caráter definido, como a que estava implícita no fato de ser, quer éter, fogo, água ou terra¹⁰⁸.

No que se refere aos seres vivos, o corpo correspondia à matéria ou ao substrato do ser vivo; e a alma, representava o princípio da vida, sua causa formal ou essência. Como na concepção aristotélica matéria e forma não podiam existir separadamente, os seres vivos eram necessariamente orgânicos, no sentido de serem dotados de órgãos ou instrumentos que desempenhavam alguma função importante para a vida¹⁰⁹.

Aristóteles definia a alma de seguinte forma: “[a alma] deve ser a substância, no sentido da forma, de um corpo natural que tenha vida potencialmente dentro dele. Mas tal substância é atualidade, e por isso, a alma é a atualidade de um corpo”¹¹⁰.

Segundo essa definição, um ser vivo podia possuir vida, mas não desempenhar as suas funções vitais, da mesma forma que ocorre com uma pessoa que está adormecida: ela está viva (potencialidade), mas ela não está exercendo toda sua vitalidade (atualidade)¹¹¹.

A esse respeito, por um lado, Ross explica que Aristóteles era influenciado pela expressão comum em grego para designar “ser vivo” e “corpo animado”, onde “animado” designava um atributo distintivo de, no mínimo, se auto-nutrir, quer seja ou não acompanhado das outras faculdades que distinguiam os seres vivos superiores dos inferiores. Por outro, Peck aponta a relevância da questão sobre “a alma consistir na ‘realização’ do corpo do animal *provido de órgãos*”, sob o aspecto da causa final. Assim, para Aristóteles, o corpo existia *para o bem* da alma, ou seja, a alma era a causa final do corpo. Considerando esse ponto de vista, era porque o homem tinha mãos que ele era o mais inteligente dos animais, exemplifica Peck, e não o contrário. A alma era, então, “anterior” ao corpo, e este era de maneira tal,

¹⁰⁸ Ross, *Aristóteles*, p. 78. Em relação à forma, Ross comenta que este termo abarca uma série de significados para Aristóteles. Por vezes ele usava esse termo para designar o modelo sensível, como um escultor que impõe nova forma a seu material. Porém, ele afirma que Aristóteles, na maior parte das vezes, talvez pensasse na forma como algo que fosse mais um objeto de pensamento do que dos sentidos, como a natureza íntima de uma dada coisa expressa na sua definição: o plano da sua estrutura inteligível, um elemento fundamental na noção aristotélica.

¹⁰⁹ Martins & Martins, “Uma leitura biológica do ‘De Anima’ de Aristóteles”, p. 410.

¹¹⁰ Aristóteles, *De anima*, livro II, cap. 1, 412 a 19 - 412 a 23, trad. J. A. Smith.

¹¹¹ Martins & Martins, “Uma leitura biológica do ‘De Anima’ de Aristóteles”, p. 417.

conforme o tipo de alma solicitada para que suas funções fossem desempenhadas¹¹².

Segundo alguns autores, dentre eles Anthony Preus e Cynthia Freeland, Aristóteles partia dessa concepção, inclusive, na elaboração de sua teoria acerca da geração dos animais, conforme os livros I e II do tratado *De generatione animalium*¹¹³.

Na teoria aristotélica da geração dos animais, no que diz respeito àqueles que apresentavam sangue, tanto o sêmen como o fluxo menstrual contribuíam para a formação e o desenvolvimento do embrião. A diferença que existia entre eles era apenas o grau de “cozimento” ou “preparação”. Nas fêmeas, o fluxo menstrual não detinha tanto calor vital como o sêmen dos machos. Então, de acordo com Aristóteles, era o sêmen que possuía o princípio da alma sensível, enquanto que o fluxo possuía apenas a alma nutritiva, potencialmente¹¹⁴.

Dessa forma, para o filósofo natural, a substância material do embrião era de contribuição da fêmea, enquanto que o macho contribuía com o princípio da vida, a alma¹¹⁵.

Nas palavras de Aristóteles:

A respeito da geração dos animais (...) os princípios masculino e feminino podem ser estabelecidos como os principais princípios da geração, o macho possuindo a causa eficiente da geração, e a fêmea, o material dela. A prova mais conclusiva disso é obtida ao considerar

¹¹² Ross, *Aristóteles*, p. 142; Peck, *Generation of animals*, pp. lvii-lviii.

¹¹³ Anthony Preus, “Science and philosophy in Aristotle’s *Generation of Animals*”, *Journal of the History of Biology* 3 (1970): 1-52, na p. 3; Cynthia A. Freeland, “Aristotle’s on bodies, matter and potentiality” in *Philosophical issues in Aristotle’s biology*, ed. Allan Gotthelf & James G. Lennox (Cambridge: Cambridge University Press, 1987), pp. 392 - 407, na p. 395.

¹¹⁴ Peck, *Generation of animals*, pp. lxvii. Segundo Peck (*Generation of animals*, p. 100), Aristóteles não tinha conhecimento acerca do óvulo das fêmeas, e sua noção de que o fluxo menstrual consistia na substância a partir da qual o embrião era formado permaneceu indiscutida até meados do século XVII, quando William Harvey descreveu dissecações de úteros em diferentes estágios posteriores ao coito.

¹¹⁵ Singer, *Greek biology and Greek medicine*, p. 32.

como e por que motivo surge o sêmen; já que não há dúvidas que é a partir dele que aquelas criaturas são formadas (...) ¹¹⁶.

Ao propor que as fêmeas devessem receber o sêmen dos machos para produzirem novos organismos, Aristóteles afirmava que era o próprio sêmen que efetuava a mudança crítica no material fornecido pela mãe. Somente após o sêmen ter concedido seus movimentos ao embrião era que o novo organismo começava a utilizar, para sua própria subsistência, os nutrientes adquiridos da mãe. A partir de então, todas as partes desse novo organismo se desenvolviam, segundo uma ordem específica de sucessão. Na seqüência de desenvolvimento do corpo dos animais, o coração consistia na primeira parte a ser formada ¹¹⁷.

A esse respeito, Aristóteles afirmou:

[ao lidar com] aquelas coisas que vêm a ser por um processo de formação, verificamos que existem alguns primeiros princípios – princípios que, no entanto, são de tipos diferentes (...). Dentre eles, a fonte a partir da qual surge o movimento, deve ser reconhecida como única, e é por isso que o coração é a primeira parte que todos os animais sanguíneos têm (...); nos outros animais, é a contra-parte do coração que é primeiramente formada ¹¹⁸.

O filósofo natural descreveu a concepção acerca do desenvolvimento dos animais por meio de uma analogia, expressa na passagem a seguir:

¹¹⁶ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro I, cap. 1, 716 a 1 – 716 a 9, trad. A. L. Peck. Segundo Peck, Aristóteles dava o nome de sêmen àquilo que continha os princípios derivados de *ambos* os pais que copularam. Ele também aponta que “causa eficiente”, expressa na passagem acima, também pode significar “causa formal” ou “alma sensível” (verificar *De generatione animalium*, p. 108).

¹¹⁷ Christopher Ernest Cosans, “Aristotle’s anatomical philosophy of nature”, *Biology and Philosophy* 13 (1998): 311-339, nas pp. 333-334.

¹¹⁸ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 5, 742 b 33 – 742 b 40, trad. A. L. Peck.

A fêmea fornece a matéria, o macho, o princípio ou movimento. Assim como produtos de arte são feitos por meio dos instrumentos do artista, ou mais corretamente, por meio de seus movimentos, e essa é a atividade da arte e a arte é a forma a partir da qual outra coisa é feita, também é a fêmea com a faculdade nutritiva da alma. (...) no caso dos animais maduros e das plantas, essa alma promove o crescimento (...) usando o calor e o frio como instrumentos (no caso é o movimento da alma), e cada coisa vem a ser de acordo com uma certa fórmula (...) ¹¹⁹.

2.4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A teoria aristotélica da geração dos animais baseava-se na noção de que um novo ser vivo era produzido a partir da matéria, fornecida pela fêmea, e da forma, de contribuição paterna. Para o filósofo natural, a geração dos animais estava de acordo com as suas explicações acerca dos fenômenos naturais, tendo como base as causas material, eficiente, formal e final. Esta última representava a existência contínua da espécie.

Na geração dos animais, a espécie consistia na forma (*eidos*) presente potencialmente na matéria fornecida pela mãe. Quando o sêmen e o fluxo menstrual (ou os ovos) se uniam, iniciava-se uma atividade que permanecia por toda a vida do novo animal que se formava. Tal atividade era impulsionada pelas faculdades nutritivas e generativas da alma, ou seja, pela capacidade de geração e de regeneração presentes no animal. Na visão de Aristóteles, este novo ser dotado de alma, buscava a continuidade da única maneira possível: através da reprodução ¹²⁰.

¹¹⁹ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 4, 740 b 35 – 741 a 3, trad. A. Platt.

¹²⁰ Anthony Preus, "Galen's criticism of Aristotle's conception theory", *Journal of the History of Biology*, 10 (1977): pp. 65-85, nas pp. 78-79.

CAPÍTULO 3

A ESCALA DE PERFEIÇÃO DOS ANIMAIS DE ARISTÓTELES

Este capítulo tratará das descrições, discussões teóricas bem como dos critérios empregados por Aristóteles na obra *De generatione animalium*, onde ele organizou sua escala de perfeição dos animais. Embora ele não tenha apresentado esta escala de modo esquemático, é possível reconstruí-la a partir das idéias implícitas nesta obra.

3.1. O CALOR INATO DOS ANIMAIS E SUAS CONSEQÜÊNCIAS PARA A ESCALA DE PERFEIÇÃO

A teoria dos graus de perfeição dos animais foi desenvolvida por Aristóteles no tratado *De generatione animalium*. Segundo esta teoria, os animais eram escalados de acordo com as maneiras pelas quais se dava sua geração: quanto mais perfeita a prole, ao ser inicialmente produzida pelos pais, maior era o grau de perfeição da espécie¹²¹.

Tal teoria é apresentada da seguinte forma:

Devemos observar quão bem a Natureza faz aceitar a geração nas várias de suas formas (...) (1) os mais perfeitos e quentes dos animais produzem seus filhotes num estado perfeito (...), e os filhotes que eles geram [dentro de si] são criaturas vivas desde o início. (2) A

¹²¹ Roberto de Andrade Martins, "A teoria aristotélica da respiração," *Caderno de História e Filosofia da Ciência*, 2 (1990): pp. 165-212, na p. 184.

segunda classe não gera animais perfeitos [dentro de si] desde o início: embora sejam vivíparos, eles põem ovos primeiramente; no entanto, externamente eles são vivíparos. (3) Outros produzem não um animal perfeito, mas um ovo que é perfeito. (4) Aqueles cuja constituição é ainda mais fria do que essa produzem um ovo, mas não é um ovo perfeito: ele atinge sua perfeição fora da mãe. Exemplos são os peixes escamosos, os crustáceos e os cefalópodes. (5) A quinta classe de criaturas, que é a mais fria de todas, nem mesmo põe um ovo diretamente por si própria, e a formação de seus ovos ocorre fora da mãe (...)¹²².

No trecho acima, Aristóteles fez alusão a uma das ações do “calor inato”, salvaguarda do processo vital, como comenta William David Ross¹²³.

Para o filósofo natural, todas as criaturas vivas apresentavam um calor inato, ao qual ele freqüentemente se referiu em seus tratados sobre os seres vivos. Como seus predecessores, Aristóteles considerava que o calor era o principal poder ativo, cuja ação característica, a *pepsis* ou o cozimento, transformava o alimento em sangue, por exemplo. Seu oposto, o frio, tido como a ausência do calor, também correspondia a um tipo de poder. Para o filósofo grego, o calor não consistia, simplesmente, em temperatura, mas sim em algo capaz de causar mudanças relevantes para as funções vitais dos seres vivos¹²⁴.

A relação de dependência entre a vida e o calor inato aparece claramente na seguinte passagem:

Uma vez que tudo o que cresce deve obter alimento e o alimento é, em todos os casos, constituído por substâncias úmidas e secas, e, já

¹²² Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 733 b 1 - 733 b 17. In: *Generation of animals*, vol. 13, trad. Arthur Leslie Peck (London: William Heinemann, 2000).

¹²³ William David Ross, *Aristóteles*, trad. Luís Filipe Bragança S. S. Teixeira. (Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987), p.112.

¹²⁴ Charles C. Gillispie, ed., *Dictionary of scientific biography*, vol. 1, *Aristotle: natural history and zoology*, por David Mowbray Balme (New York: Charles Scribner's Sons, 1981), pp. 258 - 266, na p. 261; Michael Boylan, “The digestive and ‘circulatory’ systems in Aristotle’s Biology,” *Journal of the History of Biology*, 15 (1982): 89-118, na p. 95.

que é pela força do calor que ele é cozido e se altera, segue que todas as criaturas vivas, animais e plantas (...) possuem uma fonte de calor¹²⁵.

A transformação de alimento em sangue, e deste em seus resíduos (úteis ou não) foi descrita por Arthur Leslie Peck e analisada por Michael Boylan, o qual propôs, inclusive, uma esquematização desse processo, que reproduzimos na página a seguir¹²⁶.

¹²⁵ Aristóteles, *De partibus animalium*, livro II, cap. 2, 650 a 1 - 650 a 10. In: *The works of Aristotle translated into English*, vol. 5, *De partibus animalium*, trad. William Ogle (Oxford: Clarendon Press, 1912).

Disponível em <http://www.archive.org/details/worksof aristotle05ariuoft.pdf>; acesso em 20 de agosto de 2008.

¹²⁶ Arthur Leslie Peck, *Generation of animals*, vol. 13, ed. Jeffrey Henderson (London: William Heinemann, 2000), pp. lxiii-lxvii; Boylan, "The digestive and 'circulatory' systems in Aristotle's Biology," p.113.

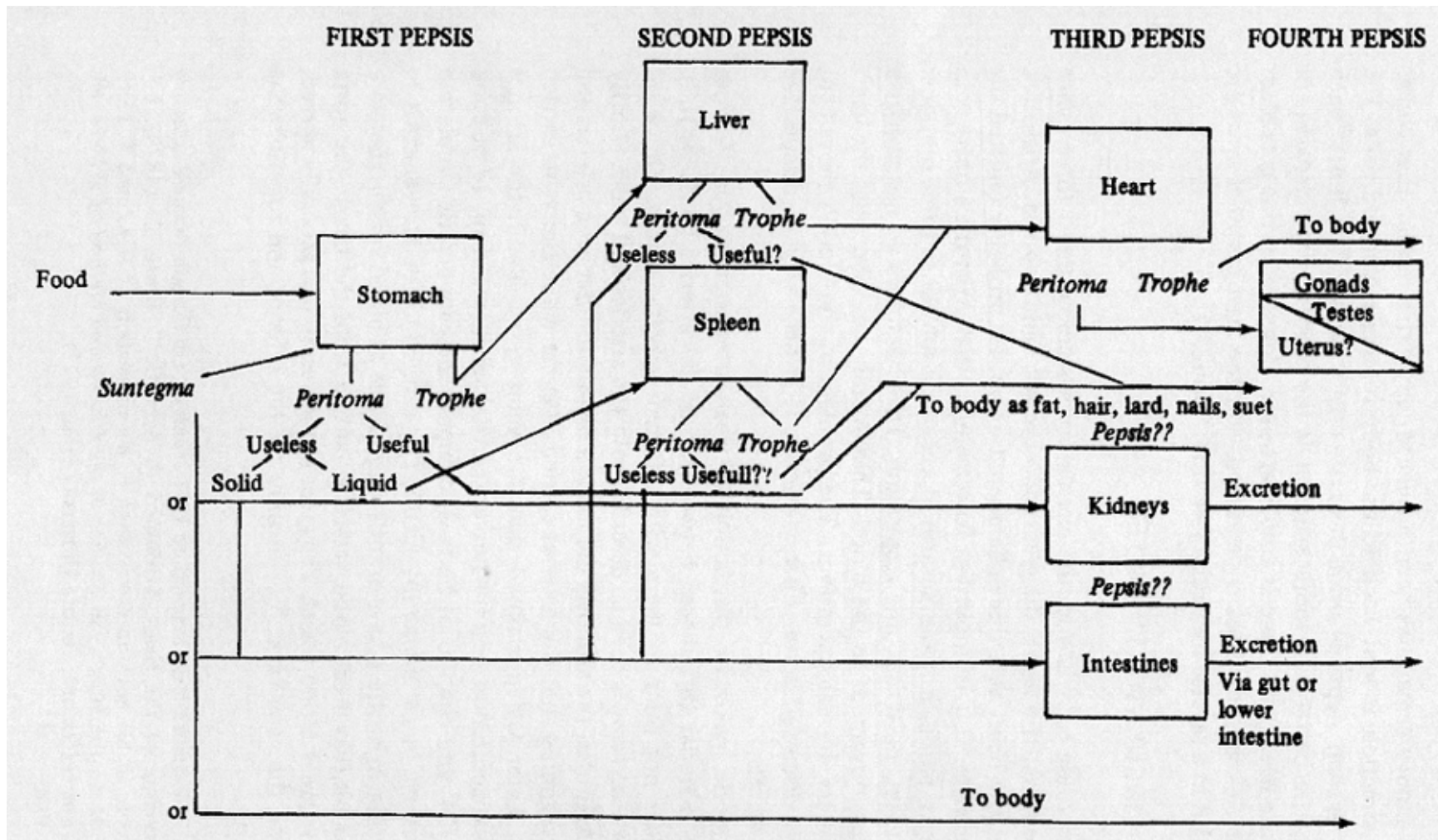


Fig. 3.1: a transformação do alimento em sangue (fonte: Boyland, "The digestive and 'circulatory' systems in Aristotle's Biology", p. 114).

De acordo com Peck e Boyland, para Aristóteles, o alimento era “cozido” ou “preparado” no estômago pela ação do calor inato. A partir daí, ele passava para o coração, onde era submetido à ação mais importante do “cozimento”: sua transformação em sangue ou “nutriente fundamental”¹²⁷.

Em relação ao sangue e à sua “circulação”, o único tipo de transporte de matéria pelo corpo que Aristóteles conhecia era o fluxo sanguíneo, sendo natural, portanto, que ele imaginasse que os alimentos passassem para o sangue e fossem transformados pelo seu calor, no coração, e distribuídos por todo o corpo. Assim, embora o calor inato atuasse nas diversas partes do organismo, sua sede principal era o coração¹²⁸.

Para Aristóteles, a “prova” desse calor era a presença do pulmão, suprido de sangue¹²⁹, o que foi expressa da seguinte forma:

(...), animais que possuem um pulmão são mais quentes que aqueles não têm nenhum, e sobre os primeiros, os mais quentes são aqueles cujo pulmão não é esponjoso nem compacto nem pobremente suprido de sangue, [mas cujo pulmão] é macio e melhor suprido de sangue¹³⁰.

Dessa forma, no tocante ao calor inato dos animais, pode-se afirmar que primeira diferença significativa, considerada por Aristóteles, era aquela que se estabelecia entre os animais com sangue (isto é, sangue vermelho) e os animais que possuíam um líquido análogo, porém mais frio. O sangue, sendo ao mesmo tempo quente e úmido, era uma característica particularmente importante¹³¹.

¹²⁷ Peck, *Generation of animals*, pp. lxiii-lxvii; Boylan, “Digestive and ‘circulatory’ systems in Aristotle’s Biology,” p.113.

¹²⁸ R. de A. Martins, “A teoria aristotélica da respiração,” pp. 171-172. A esse respeito, Boylan (“Digestive and ‘circulatory’ systems in Aristotle’s Biology”, p.114) comenta que para Aristóteles, o coração não trabalhava como uma bomba propulsora de sangue, mas sim como um fabricante, sujeito às ações da palpitação, da pulsação e da respiração.

¹²⁹ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 732 b 33 - 732 b 34, trad. A. L. Peck.

¹³⁰ *Ibid.*, livro II, cap. 1, 732 b 34 – 733 a 2.

¹³¹ Ernst Mayr, *O desenvolvimento do pensamento biológico*, trad. Ivo Martinazzo (Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1998) p.179.

Tomando-se como base tal diferença, os animais mais quentes eram os que possuíam sangue vermelho, e por isso, eles eram considerados como mais perfeitos. Já os animais menos quentes, que não possuíam sangue vermelho, eram considerados como animais menos perfeitos. Este foi um dos critérios empregados para a classificação dos animais no *De generatione animalium*. Do grupo dos animais que possuíam sangue, faziam parte os seres humanos; os quadrúpedes vivíparos; os quadrúpedes ovíparos e os animais sem patas (répteis e anfíbios, que não eram diferenciados por Aristóteles); além das aves e dos peixes. Do grupo de animais destituídos de sangue, faziam parte os crustáceos; os cefalópodes; os insetos e os testáceos¹³².

Entretanto, embora a vida estivesse estritamente associada ao calor inato, para Aristóteles, esse calor deveria ser controlado dentro de certos limites. Então, era necessário, no sentido condicional, que os seres vivos também possuíssem algum tipo de resfriamento. Ao examinar os diferentes tipos de animais, o filósofo natural identificou processos de refrigeração por meio do ar, no caso dos animais terrestres que possuíam sangue; por meio da água, no caso dos peixes; e, também um processo de refrigeração externa, como no caso dos animais pequenos, tais como os insetos. Aristóteles concluiu que a respiração correspondia ao processo de resfriamento do corpo. Nos animais terrestres, o pulmão era o órgão da respiração, e, portanto da refrigeração. Já nos peixes, o órgão da respiração (e da refrigeração) era o conjunto de guelras¹³³.

¹³² Em relação à divisão estabelecida por Aristóteles, entre animais que possuem sangue e os que não, há uma divergência entre Arthur Leslie Peck e Arthur Platt. Para Platt, a expressão “animais sanguíneos” corresponde, de maneira bem próxima, aos animais que atualmente são classificados como *vertebrados*. Já para Peck tal divisão não coincide com a divisão moderna entre vertebrados e invertebrados. A título de curiosidade, ele fornece os nomes gregos, usados na distinção entre as quatro classes de animais sem sangue, e suas traduções literais: os animais de “concha fraca” correspondiam aos Crustacea; os animais moles aos Cefalópodes; os insetos preservam o mesmo nome; e os animais de concha com pele correspondiam aos Testacea. Com relação a esta última classe de animais, Peck aponta que Aristóteles os considerava como intermediários entre os animais e as plantas.

¹³³ R. de A. Martins, “A teoria aristotélica da respiração,” p. 170. Com relação ao processo de resfriamento do corpo para moderar o calor inato, Aristóteles também indicou a ação do cérebro, um órgão frio (ver *De partibus animalium*, livro II, cap. 7).

3.2. AS FORMAS DE GERAÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE ANIMAIS

Ao descrever a geração dos animais que produziam seus filhotes num estado perfeito, Aristóteles assim se expressou:

Alguns animais produzem filhotes perfeitos, gerando externamente uma criatura similar a eles próprios (...) como, por exemplo, os vivíparos. [Desses animais] alguns são internamente vivíparos desde o início (como homem, cavalo, boi e criaturas marinhas, como o golfinho e outros animais desse tipo)¹³⁴.

De acordo com o filósofo natural, os animais vivíparos desde o início possuíam um calor vital suficiente para produzirem uma descendência qualitativamente semelhante à de seus pais, e sem passarem por fases intermediárias. Esses animais, por apresentarem um pulmão macio e irrigado de sangue, corresponderiam aos animais mais quentes e fluidos¹³⁵. Ele explicou:

[os] animais vivíparos são os mais perfeitos em sua natureza, dos quais faz parte um “princípio” mais puro; em outras palavras, nenhum animal é internamente vivíparo a não ser que respire. Os animais mais perfeitos são aqueles que são mais quentes e mais fluidos, por natureza (...)¹³⁶.

¹³⁴ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 732 a 25 – 732 b 2, trad. A. L. Peck.

¹³⁵ Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck* [Coleção Scientiarum Historia et Theoria, vol. 1] (Rio de Janeiro: Booklink; São Paulo: FAPESP;GHTEC;Unicamp, 2007), p. 122; R. de A. Martins, “A teoria aristotélica da respiração,” p. 184.

¹³⁶ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 732 b 27 – 732 b 33, trad. A. L. Peck.

Ao dar seqüência na descrição acerca da geração dos animais, Aristóteles se referia, também, àqueles que produziam algo não articulado e que não havia ainda alcançado uma forma própria: “[desses animais] aqueles que possuem sangue, põem ovos, aqueles que não possuem sangue produzem ou um ovo ou uma larva”¹³⁷.

Em relação aos animais sanguíneos que produziam ovos, Aristóteles assim os descreveu:

Dos animais ovíparos, alguns põem ovos num estado perfeito (como aves, ovíparos quadrúpedes e animais sem patas, tais como lagartos e tartarugas, e a maioria das serpentes) – ovos que uma vez postos não crescem mais; outros põem ovos num estado imperfeito, como peixes (...) cujos ovos crescem em tamanho depois de seres postos¹³⁸.

Assim, Aristóteles observou dois tipos de ovos. Aqueles que não cresciam após a postura eram considerados como perfeitos. No entanto, particularmente em relação aos animais aquáticos, ele percebeu que os ovos de muitos organismos inchavam durante o desenvolvimento, e, por isso, eram considerados como imperfeitos. Embora este tipo de ovo apresentasse material suficiente para desenvolver cada um deles um embrião, era necessário, também, que eles fossem supridos com água e outros materiais absorvidos do ambiente¹³⁹.

A geração por meio de ovos se dava, então, tanto pelos animais que Aristóteles considerava como sendo quentes, porém de natureza sólida (ou terrosa), tais como os pássaros e os animais terrestres com escamas e

¹³⁷ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 732 a 26 - 732 a 29, trad. A. L. Peck.

¹³⁸ *Ibid.*, 732 b 1 - 732 b 9.

¹³⁹ Peck, *Generation of animals*, pp. 28-29.

carapaças (cobras, lagartos e tartarugas); como pelos animais mais frios e sólidos, o que incluía os peixes escamosos (ou ósseos)¹⁴⁰.

Entretanto, em relação à postura de ovos dos animais sangüíneos, Aristóteles chamou a atenção para um caso particular, referente aos peixes cartilagosos (que ele chamava de *Selachia*), e às víboras. Segundo o filósofo natural, esses animais também não produziam filhotes perfeitos, mas, no entanto, eles eram vivíparos, ou seja, os filhotes gerados eram semelhantes ao animal na forma adulta. Assim, esses animais só conseguiam dar à luz a seus filhotes após depositarem seus ovos dentro do próprio corpo. Ele esclareceu:

Os peixes cartilagosos e as víboras produzem seus filhotes vivos externamente, mas primeiro produzem ovos internamente. O ovo é perfeito (...). Porque eles são de natureza fria e não quente, (...) que eles não põem ovos externamente.

De qualquer forma, [os peixes cartilagosos e as víboras] certamente produzem seus ovos num envoltório macio, a razão para isso é que eles têm pouco calor e assim, a natureza deles não completa o processo de envolvê-los numa casca. Porque [esses animais] são frios, eles produzem um ovo de casca macia, e porque os ovos são macios eles não produzem os ovos externamente, do contrário [os ovos] seriam destruídos¹⁴¹.

Assim, os peixes cartilagosos (ou sem escamas) e as víboras eram, para o filósofo grego, animais menos quentes, porém mais fluidos. Já os pássaros e os animais terrestres com escamas ou carapaças (excluindo as víboras) eram mais quentes, quase tanto quanto os vivíparos, porém de natureza mais sólida¹⁴².

¹⁴⁰ R. de A. Martins, "A teoria aristotélica da respiração," pp. 184-185; Arthur Leslie Peck, *History of animals*, vol. 9, ed. Jeffrey Henderson (London: William Heinemann, 2001), pp. xiv – xvi.

¹⁴¹ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 718 b 30 - 719 a 1, trad. A. L. Peck.

¹⁴² R. de A. Martins, "A teoria aristotélica da respiração," pp. 184-185; Peck, *History of animals*, pp. xiv-xvi. Em relação a esses apontamentos, Martins comenta que de maneira geral, os pássaros têm uma temperatura mais elevada que a dos mamíferos, o que mostra que as

Aristóteles explicou o caráter intermediário dos *Selachia* baseando-se no calor inato de seu corpo e nas propriedades de úmido e de frio de suas naturezas:

Se os animais são mais quentes como é indicado pela presença do pulmão, porém são mais secos em sua natureza, ou são mais frios e possuem mais umidade, então eles depositam um ovo perfeito ou são vivíparos após depositarem um ovo dentro de si próprios. Os pássaros e os répteis escamosos, devido ao seu calor, produzem um ovo perfeito, mas por causa de sua *secura* [eles produzem] apenas um ovo; os peixes cartilagosos possuem menos calor, porém eles têm mais umidade, por isso eles são intermediários (...), primeiramente [são ovíparos] devido ao seu frio, e, por último [são vivíparos] devido à sua umidade, já que a umidade é vivificante (...)¹⁴³.

Com relação aos animais destituídos de sangue, Aristóteles observou que a geração dos descendentes se dava por meio de ovos imperfeitos ou por meio de larvas:

[dentre os animais que] produzem algo que não é articulado e que ainda não assumiu sua forma adequada, (...) aqueles que não possuem sangue produzem ou ovos ou larvas. A diferença entre um ovo e uma larva é a seguinte: o ovo é *parte* da qual a nova criatura é formada, quando o resto é nutriente; já no caso da larva, o *todo* dela é usado para produzir a geração¹⁴⁴.

comparações entre “animais mais quentes” e “mais frios” empregadas por Aristóteles não correspondiam ao critério atual de maior ou menor temperatura corporal.

¹⁴³ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 733 a 1 - 733 a 13, trad. A. L. Peck.

¹⁴⁴ *Ibid.*, livro II, cap. 1, 732 a 26 - 732 a 34. De acordo com Peck, a distinção entre ovos e larvas, feita pelo filósofo natural, marca a diferença entre a utilização da gema como um material bruto do desenvolvimento embrionário e a utilização do tecido que, por desintegração, produz a metamorfose. O embrião se alimenta da gema, mas a pupa se alimenta de si própria.

Dentre os animais sem sangue, “alguns põem (...) seus ovos num estado imperfeito, como os peixes, os crustáceos e os cefalópodes como são chamados, cujos ovos crescem em tamanho depois de postos”¹⁴⁵.

Segundo Aristóteles, os crustáceos incluíam lagostas, lagostins, camarões e caranguejos, enquanto que os cefalópodes incluíam polvos e lulas, considerados como animais frios e sólidos¹⁴⁶.

Dos animais sem sangue, os insetos produziram larvas ou *scolex*¹⁴⁷. Aristóteles explicou:

(...) alguns insetos são formados por meio da cópula, outros espontaneamente (...).

Os insetos que geram, produzem larvas; e aqueles que são formados espontaneamente, não por meio da cópula, começam a ser formados a partir de um organismo desse tipo. Isso é verdadeiro, temos de considerar as lagartas e os produtos das aranhas como um tipo de larva. É verdade que algumas dessas [larvas], e muitas pertencentes aos outros insetos, poderiam parecer ovos devido ao seu formato circular; mas nossa decisão não deve ser determinada pelo formato nem mesmo por sua suavidade ou dureza, (...) mas pelo fato de que todo o objeto é sujeito à mudança – o animal é formado a partir do todo [da larva] e não de alguma parte dela (...) ¹⁴⁸.

De acordo com Thomas East Lones, Aristóteles conhecia os ovos de alguns insetos, especialmente de borboletas, traças, gafanhotos e aranhas. No entanto, o filósofo natural se referia a eles como “algo que se parece com ovo” ou *scolex*, que ele acreditava ser o primeiro produto da geração dos animais

¹⁴⁵ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 732 b 5 - 732 b 8, trad. A. L. Peck.

¹⁴⁶ R. de A. Martins, “A teoria aristotélica da respiração,” pp. 184-185; Peck, *History of animals*, pp. xiv-xvii.

¹⁴⁷ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 732 b 10 – 732 b 11, trad. A. L. Peck. Nota-se que Aristóteles incluía as aranhas no grupo dos insetos. Atualmente, elas fazem parte do grupo dos aracnídeos.

¹⁴⁸ *Ibid.*, livro III, cap. 9, 758 b 5 – 758 b 10. Por “genesis”, explica Peck, entende-se os estágios de desenvolvimento de alguns insetos: larva, pupa e imago.

desse tipo. Os *scolex* se alimentavam, cresciam rapidamente e passavam por mudanças até atingirem a forma de pupa ou crisálida¹⁴⁹.

Aristóteles descreveu os diferentes produtos de geração desses animais da seguinte forma:

Todos esses [produtos de geração] que são semelhantes às larvas, quando tiverem se desenvolvido e alcançado seu tamanho total, se tornam como se fosse um ovo: a casca ao redor deles fica dura, e eles permanecem sem movimentação durante esse período. Isso pode ser visto claramente com relação às larvas das abelhas, vespas e lagartas. A razão para isso é que sua natureza, devido a sua própria imperfeição, deposita os ovos como se estivesse antes do tempo, o que sugere que a larva, enquanto ela ainda estiver em crescimento, é um ovo macio. Algo comparável ocorre no caso de todas as outras criaturas que são formadas independentemente da cópula, em tecido ou em outro material como esse, e na água. Todos esses primeiros produtos possuem a natureza da larva, então eles permanecem sem movimentação, uma vez que a cobertura se solidificou em volta deles; depois disso, a cobertura se rompe e [os animais] emergem, como se fosse a partir de um ovo, um animal que, em sua terceira gênese, se torna perfeito finalmente (...).

Outro acontecimento que pode bem causar surpresa a muitas pessoas é realmente regular e normal. As lagartas se alimentam no início, mas depois elas param de fazer isso, e as crisálidas (como alguns as chamam) são imóveis. O mesmo ocorre com as larvas das vespas e das abelhas, mas depois elas se tornam pupas, como são chamadas. (...) Algumas larvas possuem, em si próprias, material a partir do qual elas se alimentam enquanto crescem (...), como, por exemplo, as

¹⁴⁹ Thomas East Lones, *Aristotle researches in natural science* (London: West, Newman & Co., 1912), p. 199.
Disponível em <http://www.archive.org/details/aristotlesresear00loneuoft.>; Internet; acesso em 18 de agosto de 2008.

abelhas e vespas; outros conseguem seu alimento do [meio] externo como as lagartas (...) ¹⁵⁰.

A noção aristotélica de *scolex* partia da seguinte observação feita pelo filósofo: antes do surgimento de um inseto adulto, o animal passava por um estágio de pupa ou crisálida, no qual ele não crescia nem se movimentava, sendo essa etapa, portanto, semelhante à fase do ovo. Dessa forma, aquilo que antecedia o “ovo” era ainda mais primitivo ¹⁵¹.

Os animais que geravam um tipo de larva eram os mais fracos daqueles que se reproduziam por meio de cópula. No grupo desses animais estavam inclusas borboletas, abelhas, vespas, cigarras, traças, aranhas, gafanhotos, formigas ¹⁵².

Além desses animais que eram capazes de se reproduzir por meio da cópula, Aristóteles também mencionou a existência da geração espontânea em alguns outros animais ¹⁵³.

Sobre esse tipo de geração, Aristóteles assim afirmou:

(...) dentre os animais [alguns] não se tornam seres como um resultado da cópula de animais vivos, mas a partir do solo em decomposição e a partir de resíduos. (...) aqueles que não surgem a partir de animais vivo, mas a partir de matéria em decomposição, apesar de gerarem, produzem algo que é diferente quanto ao tipo, e o produto não é nem macho nem fêmea ¹⁵⁴.

Segundo Lones, para que aquilo que não tinha vida se tornasse vivo, do ponto de vista de Aristóteles, deveria haver um princípio vital. Tal princípio não

¹⁵⁰ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro III, cap. 9, 758 b 15 - 759 a 1, trad. A. L. Peck.

¹⁵¹ L. A-C. P. Martins, “Aristóteles e a geração espontânea,” *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* 2 (1990): pp.213-237, nas pp. 216-217.

¹⁵² R. de A. Martins., “A teoria aristotélica da respiração,” p.185; Aristóteles, *De generatione animalium*, trad. A. L. Peck, livro III, cap. 9, 10 e 11.

¹⁵³ L. A-C. P. Martins, “Aristóteles e a geração espontânea,” p. 217.

¹⁵⁴ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro I, cap. 1, 715 a 20 - 715 b 10, trad. A. L. Peck.

era meramente transferido do material inanimado para o animado. De acordo com o filósofo natural, o material inanimado passava por um processo de “maturação” na presença de umidade e de alta temperatura. A umidade continha algum sopro de vida ou princípio vital, de modo que eram formadas algumas bolhas que espumavam. A partir desse material especialmente preparado, a geração procedia rapidamente dentro delas. A natureza das formas de vida assim formadas dependia em parte do material capturado para dentro das bolhas, em parte da natureza do princípio vital ali encerrado¹⁵⁵.

Essa noção traz à luz a concepção aristotélica de *pneuma*, que foi assim descrita:

Animais e plantas são formados na terra e na água porque a água está presente na terra, e na água o *pneuma* está presente, e em todo *pneuma* o calor vital está presente, de forma que todas as coisas estão repletas de Alma; e é por isso que eles rapidamente tomam forma uma vez que ele tenha sido encerrado. Bem, [o *pneuma*] fica encerrado assim que os líquidos que contém matéria corpórea fiquem aquecidos e tenham se formado como uma bolha espumosa. O objeto que assim toma forma pode ser mais valioso no tipo ou menos valioso; e as diferenças nisto dependem do envoltório que encerra o princípio da Alma; e as causas que determinam isso [dependem] das situações onde o processo acontece e a substância física que é encerrada¹⁵⁶.

Assim, segundo Aristóteles, para haver a geração era preciso existir o *pneuma*, que já se encontrava presente nos seres vivos devido ao calor inato. No caso dos animais que eram gerados espontaneamente, ele deveria provir de outro ser vivo em decomposição, uma vez que na matéria putrefata, os restos de animais e plantas também continham *pneuma*. Até mesmo o Sol poderia promover a geração, pois a própria terra continha água e esta continha calor ou *pneuma*. Além de ser encontrado em todos os seres vivos, o *pneuma*

¹⁵⁵ Lones, *Aristotle researches in natural science*, p. 81.

¹⁵⁶ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro III, cap. 11, 762 a 18 - 762 a 25, trad. A. L. Peck.

também era parte da substância quente que fazia o sêmen ser generativo. O *pneuma*, de acordo com o filósofo natural, correspondia ao elemento intermediário entre o corpo e a alma, e era análogo ao quinto e “mais nobre” elemento, do qual os corpos celestiais eram feitos. Ele também continha calor vital, um calor especial capaz de gerar, diferentemente daquele do fogo¹⁵⁷.

De acordo com o filósofo natural:

(...) o sêmen contém dentro de si aquilo que causa sua fertilidade – o que é conhecido como substância “quente”, que não é o fogo nem qualquer substância similar, mas o *pneuma*, que é encerrado dentro do sêmen ou da coisa que se parece com espuma, e a substância natural, que está dentro do *pneuma* (...), é análoga ao elemento que pertence às estrelas. É por isso que o fogo não gera qualquer animal, e não encontramos qualquer animal tomando forma tanto nas substâncias sólidas como nas fluidas enquanto elas estiverem sob influência do fogo; já o calor do Sol efetua a geração, e também o faz o calor dos animais, não apenas o calor dos animais opera através do sêmen, mas também qualquer outro resíduo natural que possa conter dentro de si um princípio de vida. Considerações desse tipo nos mostram que o calor que está dentro dos animais não é o fogo e não tem sua origem ou seu princípio a partir do fogo¹⁵⁸.

Com relação aos insetos gerados espontaneamente, Aristóteles afirmava que eles correspondiam às pulgas, moscas, cantáridas, aos borrachudos e mosquitos, sendo os três primeiros gerados, reconhecidamente, a partir de materiais em decomposição¹⁵⁹.

¹⁵⁷ L. A-C. P. Martins, “Aristóteles e a geração espontânea,” pp. 217-220. Segundo a autora, quando ocorria a putrefação restos de animais e de vegetais, Aristóteles entendia que o calor inato escapava de seus corpos e podiam gerar novos seres vivos. Em relação às bolhas de espuma que eram formadas, a autora ressalta a importância de considerá-las como um passo intermediário na geração de um ser vivo.

¹⁵⁸ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 3, 736 b 30 - 737 a 6, trad. A. L. Peck.

¹⁵⁹ *Ibid.*, livro I, cap. 16.

No entanto Lilian A-C. P. Martins atenta para o fato de que o filósofo natural, além de ter descrito os processos de geração sexuada e de geração espontânea nos insetos, também considerava uma terceira alternativa: a reprodução assexuada, que supostamente ocorria entre as abelhas e vespas¹⁶⁰.

A geração das abelhas foi detalhadamente tratada por Aristóteles em *De generatione animalium* (livro III, cap. 10), e no que diz respeito a essa questão, encarada pelo filósofo natural como um desafio, ele analisou e discutiu diversas possibilidades, conforme a passagem a seguir:

No geral, uma vez que parece que a ninhada dos zangões é produzida mesmo quando não há zangões presentes (...) enquanto que “abelhas” jovens são produzidas somente se as rainhas estiverem presentes (e é por isso que algumas pessoas dizem que a ninhada de zangões é trazida de fora da colméia), é claro que [as abelhas] não são formadas como resultado de cópula, (1) tanto de “abelha” com “abelha” ou zangão com zangão, como (2) de “abelha” com zangões. E, de qualquer maneira, não apenas é impossível que zangões sejam os únicos a entrarem [na colméia] (...) como também não é possível supor que algo similar aconteça em relação a todo o grupo das abelhas (...). Além disso, se esse fosse o caso, “abelhas” por si próprias gerariam “abelhas”, mas na realidade nós vemos que a ninhada de “abelhas” não é formada até que, como dizem, “as rainhas estejam dentro” [da colméia].

(...) Vemos, então, que a maneira pela qual as abelhas são geradas parece ser peculiar (...). A geração de “abelhas” sem cópula pode ser paralela em relação ao comportamento de outros animais, mas ao gerarem um tipo diferente de criatura [isso é algo] particular e único (...). A razão para isso é que as “abelhas” não são geradas da mesma forma que as moscas e outras criaturas como essas; mas a partir de um tipo que,

¹⁶⁰ L. A-C. Pereira Martins, “Aristóteles e a geração espontânea,” p.220.

embora diferente, é semelhante a elas (...), a partir de “líderes”. Por isso, a sua forma de gerar é arranjada num tipo de série (...)¹⁶¹.

Entre os peixes que Aristóteles acreditava serem gerados espontaneamente, encontravam-se as enguias. Para ele, as enguias não eram geradas a partir da cópula, nem de ovas. O filósofo natural concluiu, então, que elas eram geradas espontaneamente, e surgiam em algumas lagoas, depois do período de seca, quando as águas eram drenadas e a lama dragada¹⁶².

Dentre os animais que eram gerados espontaneamente, Aristóteles também indicava aqueles que ele chamava de testáceos. Eram representantes desse grupo alguns invertebrados que apresentavam conchas, tais como caracóis, lesmas, ostras, mariscos, mexilhões (atualmente chamados de moluscos) e também as estrelas-do-mar, as holotúrias e os ouriços-do-mar (atualmente chamados de equinodermas). Aristóteles considerava os testáceos como formas intermediárias entre os animais propriamente ditos e as plantas¹⁶³.

A relação entre os testáceos e as plantas foi assim descrita pelo filósofo natural:

As circunstâncias da geração desses animais são de certa forma, similar, e de certa forma diferente em relação aos outros [animais]. E isso é o que deveríamos esperar, já que, comparados com animais, [os testáceos] se assemelham às plantas; comparadas a elas, [os testáceos]

¹⁶¹ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro III, cap. 10, 759 b 7 - 760 a 15, trad. A. L. Peck. Em relação à série indicada por Aristóteles na geração das abelhas, Peck explica que os “líderes” podiam gerar dois tipos: o seu próprio (rainha) e outro (“abelhas” – operárias). As “abelhas”, por sua vez, podiam gerar apenas um tipo, por exemplo, um tipo diferente do seu, como zangões. Já os zangões não geravam nenhum tipo. Ainda no tocante à reprodução das abelhas, L. A-C. P. Martins (“Aristóteles e a geração espontânea,” p. 223) aponta que, atualmente, sabe-se que as abelhas podem ser de três tipos: as operárias (forma neutra), a rainha e os zangões, divisão essa, reconhecida por Aristóteles. Entretanto, para a reprodução ele se equivocou em alguns pontos, por exemplo, que as operárias geravam zangões, apenas. Atualmente sabe-se que todos os tipos provêm da rainha, sendo que alguns resultam de ovos fecundados, como as operárias (cujos órgãos reprodutivos são apenas vestigiais). Estas são estéreis. Porém, ele está correto ao afirmar que líderes geravam seu próprio tipo e também as operárias.

¹⁶² L. A-C. Pereira Martins, “Aristóteles e a geração espontânea,” p.223.

¹⁶³ Peck, *Generation of animals*, p. lxix.

se assemelham aos animais (...). Em virtude dos testáceos serem análogos às plantas no que diz respeito à sua natureza, nenhuma parte, ou apenas uma pequena parte desse grupo se torna um ser na terra (exemplos são caracóis, e qualquer animal desse tipo), enquanto que muitas espécies de todo tipo e formas vivem no mar e outros lugares aquáticos. O grupo das plantas, por outro lado, faz uma exposição muito pequena no mar e em lugares como esse, praticamente nenhuma, de fato, e todos os membros desse grupo crescem na terra. A razão disso é que, em relação à sua natureza, os dois grupos permanecem numa posição correlata: (...) os testáceos tendem a estar tão associados à água como as plantas são associadas à terra (...) ¹⁶⁴.

Aristóteles também indicou duas maneiras pelas quais os testáceos podiam ser produzidos: a geração espontânea e o brotamento:

Com relação aos testáceos, alguns deles tomam forma espontaneamente, outros por meio da emissão de alguma substância especial a partir deles próprios, embora esses também sejam freqüentemente formados a partir de uma composição espontânea (...). O brotamento (...) é o método pelo qual os mexilhões são formados (...).

(...) [os testáceos] que não produzem nem brotos nem “favos de mel” se reproduzem por geração espontânea; e todos aqueles que nascem dessa maneira, tanto na terra como na água vêm a ser formados, como pode ser visto, a partir da putrefação e da mistura da água da chuva (...). Nada, no entanto, é formado por um processo de putrefação, mas por um processo de “maturação” (...) ¹⁶⁵.

¹⁶⁴ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro III, cap. 11, 761 a 15 - 761 a 35, trad. A. L. Peck.

¹⁶⁵ *Ibid.*, 761 b 24 - 762 a 17. Em relação aos “favos de mel”, Peck afirma que eles correspondem aos ovos de alguns gastrópodes (caracóis).

Ao considerar os elementos e as propriedades características dos testáceos, Aristóteles explicou o seguinte:

(...) a água e a matéria fluida são mais capazes de sustentar vida que a terra e a matéria sólida (...). E é por isso que as coisas que crescem dentro da água são mais variadas na forma do que aquelas que crescem na terra. É assim porque uma substância fluida é, em sua natureza, mais plástica que a terra, e não menos substancial; e isso é uma característica que notáveis gradientes de criaturas do mar apresentam (...), a água doce apesar de potável e nutritiva é menos substancial e fria. Por isso, aqueles animais que não possuem sangue e não são quentes por natureza, não são produzidos em lagos nem em águas salobras, exceto os testáceos, cefalópodes e crustáceos, todos esses [animais] sem sangue [são] frios por natureza (...). A razão para isso é que eles buscam tanto o calor como alimento; e a água do mar é fluida e muito mais substancial que água doce (...) e ela contém uma quota de todas as partes - de fluido, de *pneuma*, e de terra – devido a isso (...) que nós podemos dizer que as plantas pertencem à terra, as criaturas aquáticas à água, e os animais terrestres ao ar (...)¹⁶⁶.

3.3. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A partir da análise do *De generatione animalium*, é possível perceber que Aristóteles procurou organizar os animais em “grandes grupos” em sua *scala naturae*. Em relação a esses grupos, ele detectou diferentes graus de calor, tendo percebido que tais níveis estavam relacionados aos seus diferentes modos de geração¹⁶⁷.

Com base nesses critérios, ele organizou os grupos em uma escala linear de perfeição que ia do grupo mais perfeito em direção ao menos perfeito.

¹⁶⁶ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro III, cap. 11, 761 a 30 - 761 b15, trad. A. L. Peck.

¹⁶⁷ Peck, *De generatione animalium*, p. xii.

Nas palavras de Aristóteles, “(...) a Natureza faz aceitar a geração em suas várias formas: elas são arranjadas numa série regular. Dessa maneira: (1) os mais perfeitos e quentes dos animais produzem seus filhotes num estado perfeito (...)”¹⁶⁸.

Ao agrupar os animais, o filósofo natural baseou-se não apenas no nível calor vital, indicado pelo seu modo de reprodução, mas também pelo estado dos filhotes ao nascerem, além das formas que eles empregavam para respirarem. Classificando os animais dessa forma, ele partia de um gênero natural definido por vários caracteres, e então os arranjava com outros, não numa hierarquia de *gênero* e *espécie* (com referência às categorias taxonômicas específicas, empregadas atualmente na Sistemática), mas numa *scala naturae*, que ia do ser humano ao animal mais imperfeito, plantas e compostos sem vida. Ao ordenar os seres desta forma, o filósofo enfatizava a continuidade da natureza¹⁶⁹.

A partir das informações contidas no *De generatione animalium*, é possível reconstruir sua escala de perfeição da seguinte maneira¹⁷⁰:

1º) ANIMAIS COM SANGUE

A. Vivíparos

1. ser humano
2. quadrúpedes (gado, em geral)
3. cetáceos (baleias e golfinhos)

B.1. Ovíparos, cujos filhotes são gerados a partir de ovos perfeitos (animais terrestres)

4. pássaros
5. quadrúpedes (anfíbios e répteis – exceto as víboras)

¹⁶⁸ Aristóteles, *De generatione animalium*, livro II, cap. 1, 733 b 1 e seqüência, trad. A. L. Peck.

¹⁶⁹ Balme, *Aristotle: natural history and zoology*, p. 262.

¹⁷⁰ Cabe ressaltar que, apesar de Aristóteles ter classificados os grupos de animais em uma *scala naturae*, tal classificação não se apresenta de maneira tão clara e organizada, de modo que o esquema proposto é uma reconstrução baseada nas indicações encontradas no tratado *De generatione animalium*.

B.2. Ovovivíparos, cujos filhotes são gerados a partir de ovos perfeitos, mas que se assemelham ao animal na fase adulta

6. peixes cartilagosos (*Selechia*) e víboras

C. Ovíparos, cujos filhotes são gerados a partir de ovos imperfeitos (animais aquáticos)

7. peixes escamosos (ou ósseos)

2º) ANIMAIS SEM SANGUE

A. Cujos filhotes são gerados a partir de ovos imperfeitos

8. cefalópodes

9. crustáceos

B. Cujos filhotes são gerados a partir de *scolex*

10. insetos (o que incluía os animais que hoje se considera como sendo artrópodes, e alguns vermes)

C. Animais gerados a partir do material em decomposição, brotos ou espontaneamente gerados

11. testáceos

Ao que tudo indica, antes de adotar os critérios que nortearam a formação dos grandes grupos de animais cuja ordenação deu origem à sua escala de perfeição, Aristóteles deve ter feito várias tentativas ao se deparar com dificuldades, incluindo, a escolha de critérios a serem utilizados. Diante da complicada tarefa de classificar os animais, Aristóteles comentou sobre os problemas encontrados ao tentar utilizar a forma de locomoção como critério de classificação:

Bípedes não são todos vivíparos (pássaros são ovíparos) e nem todos são ovíparos (o homem é vivíparo); quadrúpedes não são todos

ovíparos (o cavalo, o boi e muitos outros são vivíparos), nem todos [são] vivíparos (lagartos, crocodilos e muitos outros são ovíparos). A diferença [entre esses animais] nem mesmo reside em ter ou não ter pé: alguns animais que não possuem pé são vivíparos (como as víboras, e o *Selachia*), alguns são ovíparos (como a classe dos peixes, e o restante das serpentes); e dos animais que possuem pés muitos são ovíparos, muitos vivíparos (como por exemplo, os quadrúpedes, já foram mencionados). Existem animais com pés que são internamente vivíparos (como os homens), e também os sem pés (como a baleia e o golfinho). Então não encontramos significado aqui de fazer uma divisão: a causa da diferença [entre esses animais] não reside em qualquer órgão de locomoção¹⁷¹.

Assim, ao se deparar com tal dificuldade, o filósofo natural criticou o uso do método dicotômico na classificação dos animais - já que o mesmo abria margem para a sobreposição de grupos. A solução proposta pelo filósofo natural foi, então, uma classificação baseada no grau de calor vital dos animais como um parâmetro de superioridade, o que era indicado pelas formas através das quais os animais eram gerados¹⁷².

¹⁷¹ Aristóteles, *De generation animalium*, 732 b 15 – 732 b 30, trad. A. L. Peck. A respeito do trecho citado, Peck comenta que Aristóteles tinha em mente, provavelmente, o método dicotômico, atacado por ele próprio no tratado *De partibus animalium*, onde ele afirmou que tal método de divisão bipartida mostrava-se difícil e, para muitos casos, impraticável (*De partibus animalium*, livro I, cap. 2, 642 b 5 – 642 b 7).

¹⁷² Balme, *Aristotle: natural history and zoology*, p. 262.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa mostrou que a idéia de *scala naturae*, ou seja, a distribuição dos seres em um arranjo linear esteve bastante presente, em suas diversas formas, desde a Antiguidade até o século XIX.

Nosso objetivo foi o de discutir a *scala naturae* na obra *De generatione animalium* de Aristóteles. Baseando-se no que foi exposto no capítulo anterior, nota-se que este filósofo natural elaborou uma escala de animais, onde organizou hierarquicamente os grandes grupos, tais como os vivíparos, os ovovivíparos e os ovíparos. Ao propor tal escala, Aristóteles levou em consideração o grau de perfeição dos animais, que por sua vez, baseava-se no nível de calor vital dos mesmos. Assim, ele relacionou o grau de calor vital de determinado tipo de animal ao modo de geração de sua prole.

O filósofo grego separou os animais em “com sangue” e “sem sangue”, sendo caracterizado como sangue, apenas o líquido vermelho. Dentre os animais com sangue, ele incluiu os vivíparos (homem, cavalo, boi e criaturas marinhas, que ele chamou de cetáceos, tais como as baleias e os golfinhos); os ovíparos (pássaros, peixes escamosos e animais terrestres com escamas e carapaças, tais como cobras, lagartos e tartarugas) e os ovovivíparos (os *Selachia* e as víboras). Dentre os animais sem sangue, ele incluiu os insetos (borboletas, traças, gafanhotos, vespas, abelhas e aranhas); os cefalópodes (polvos e lulas); crustáceos (lagostas, lagostins, camarões e caranguejos) e os testáceos (caracóis, lesmas, ostras, mariscos, mexilhões, estrelas-do-mar, holotúrias e ouriços-do-mar). Como o sangue vermelho era úmido e quente, sua presença conferia um grau mais alto de calor vital nos animais que o

possuíam, de modo que, para Aristóteles, representou uma característica importante a ser levada em conta na sua classificação.

Nessa distribuição, Aristóteles considerou, também, os diversos modos de geração dos animais, o que se relacionava aos níveis de perfeição dos mesmos. Por exemplo, os animais mais perfeitos, os vivíparos, produziam filhotes que já eram semelhantes ao animal na fase adulta. Já os animais menos perfeitos, eram gerados espontaneamente. Entre esses dois extremos, o filósofo natural incluiu outras possibilidades, tais como os ovíparos, cujos filhotes eram produzidos a partir de ovos. Dentro desta categoria, ele incluiu algumas gradações que iam desde o ovo perfeito, que não crescia depois da postura, - característico dos pássaros e dos animais terrestres; ao ovo imperfeito, que crescia depois da postura, a partir da absorção de materiais do meio ambiente, - característico dos peixes escamosos. Entre os vivíparos e os ovíparos, Aristóteles incluiu os ovovivíparos, cujos ovos cresciam e se desenvolviam dentro do organismo da fêmea, tal como era o caso dos *Selachia*, ou peixes cartilagosos e das víboras.

A análise do tratado a respeito da geração dos animais também forneceu subsídios em relação à forma pela qual Aristóteles investigava o mundo vivo, especialmente os animais. Tal como pode ser verificado em seus tratados sobre história natural, particularmente em *De generatione animalium*, sua metodologia residia na observação dos fenômenos naturais, em experiências práticas e generalizações.

As informações obtidas a partir do tratado *De generatione animalium* permitiram que reconstruíssemos sua escala de perfeição. É importante mencionar que a partir da análise dessa obra, verificamos que sua escala de perfeição dos animais não apresenta qualquer conotação evolutiva, consistindo, simplesmente, num arranjo em ordem decrescente de perfeição dos grandes grupos de animais. Acreditamos que seria incoerente se Aristóteles, tendo proposto um modelo de universo eterno e imutável, partilhasse da noção de que as espécies ou mesmo os grandes grupos de animais pudessem sofrer mudanças, como pensava Lamarck.

Para o filósofo natural, cada espécie ou cada tipo de animal tinha uma essência (*eidos*), também eterna e imutável. Novamente, seria incoerente se ele tivesse defendido alguma idéia de evolução orgânica na obra analisada.

Assim, apesar dos seres vivos não serem individualmente eternos para Aristóteles, as espécies o eram, e isso só seria possível graças à reprodução. Para este filósofo natural, a causa final mais distante da vida era a perfeição, e o fenômeno da reprodução dos seres vivos em geral, e dos animais em particular, garantia, de certa forma, a eternização das espécies ou dos tipos de animais.

No tocante à revisão constante daquilo que já foi escrito por outros autores, esta pesquisa levou à discordância de algumas dentre as fontes secundárias consultadas.

Em primeiro lugar, podemos dizer que Aristóteles afirmou explicitamente que os animais poderiam ser organizados em uma série. O que ele não fez foi apresentar um esquema dessa organização.

Em segundo lugar, podemos afirmar que o filósofo grego tinha, de fato, a intenção de classificar os grandes grupos de animais, despendendo energia e tempo na busca de um critério que melhor se adequasse a este propósito.

BIBLIOGRAFIA

- Abreu, Yma de Souza. "O método de Aristóteles para o estudo dos seres vivos". *Revista da SBHC*, 11, (1994): 35-40.
- Appel, Toby A. "Henri de Blainville and the animal series: a nineteenth-century chain of being." *Journal of the History of Biology*, 13 (1980): 291-319.
- Aristóteles. *De anima*. Trad. J. A. Smith. In: *The works of Aristotle translated into English*, ed. W. D. Ross. Oxford: Clarendon Press, 1912.
- Disponível em <http://www.archive.org/details/worksof aristotle03ariuft.pdf>; Internet; acesso em 20 de agosto de 2008.
- _____. *De generatione animalium*. Trad. Arthur Platt. In: *The works of Aristotle translated into English*, ed. W. D. Ross. Oxford: Clarendon Press, 1912.
- Disponível em <http://www.archive.org/details/worksof aristotle05ariuft.pdf>; Internet; acesso em 20 de agosto de 2008.
- _____. *De partibus animalium*. Trad. William Ogle. In: *The works of Aristotle translated into English*, ed. W. D. Ross. Oxford: Clarendon Press, 1912.
- Disponível em <http://www.archive.org/details/worksof aristotle05ariuft.pdf>; Internet; acesso em 20 de agosto de 2008.
- _____. *Generation of animals*. Trad. Arthur Leslie Peck. London: William Heinemann, 2000. [Loeb Classical Library 13].
- _____. *History of animals*. Trad. Arthur Leslie Peck. London: William Heinemann, 2001. [Loeb Classical Library 9].
- _____. *History of animals*. Trad. David Mowbray Balme. London: William Heinemann, 1991. [Loeb Classical Library 11].
- _____. *Parts of animals*. Trad. Arthur Leslie Peck. London: William Heinemann, 2006. [Loeb Classical Library 12].
- Balme, David Mowbray. "Aristotle: natural history and zoology". In: Gillispie, Charlton Colston, eds. *Dictionary of Scientific Biography*, 258-266. New York: Charles Scribner's Sons 1, 1981.

- _____. "The place of biology in Aristotle's philosophy". In: Allan Gotthelf and James G. Lennox eds. *Philosophical issues in Aristotle's biology*, 9-29. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- Blakesley, Joseph Williams. *A life of Aristotle, including a critical discussion of some questions of literary history connected with his works*. Cambridge: J. J. Deighton, 1839.
- Disponível em <http://www.archive.org/details/lifeofaristotlei00blakgoog>; Internet; acesso em 26 de dezembro de 2008.
- Boylan, Michael. "The digestive and 'circulatory' systems in Aristotle's Biology". *Journal of the History of Biology*, 15, (1982): 89-118.
- Bowler, J. Peter. *Evolution: The History of an Idea*. London: University of California Press, 1983.
- Cosans, Christopher E. "Aristotle's Anatomical Philosophy of Nature." *Biology and Philosophy*, 13, (1998): 311-339.
- Freeland, Cynthia A. "Aristotle's on bodies, matter and potentiality. In: Allan Gotthelf and James G. Lennox eds. *Philosophical issues in Aristotle's biology*, 392-407. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- Furht, Montgomery. "Aristotle's biological universe: an overview". In: Allan Gotthelf and James G. Lennox eds. *Philosophical issues in Aristotle's biology*, 21-52. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- Kesselring, Thomas. "O conceito de natureza na história do pensamento ocidental". *Episteme* 11, (2000): 153-173.
- Kirk, Geoffrey Stephen; Raven J. E.; Schofield M. *Os Filósofos Pré-Socráticos*. Trad. Carlos Alberto Louro Fonseca. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.
- Lloyd, Geoffrey Ernest Richard. *Science, folklore and ideology: studies in the life science in ancient Greece*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- Lones, Thomas East. "Aristotle researches in natural science". London: West, Newman & Co., 1912.
- Disponível em <http://www.archive.org/details/aristotlesresear00loneuoft>.; Internet; acesso em 18 de agosto de 2008.

- Lovejoy, Arthur Oncken. *A grande cadeia do ser: um estudo da história de uma idéia*. Trad. Aldo Fernando Barbieri. São Paulo: Editora Palíndromo, 2005.
- Martins, Lilian Al-Chueyr Pereira. "A cadeia dos seres vivos: a metodologia e a epistemologia de Lamarck." *In Anais do VI Seminário da História da Ciência e da tecnologia*, eds. Maria Isidoro Alves & Elena Moraes Garcia, 40-46. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de História da Ciência, 1997.
- Martins, Lilian Al-Chueyr Pereira. *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*. Rio de Janeiro/São Paulo: Booklink/FAPESP/GHTC/Unicamp, 2007.
- _____. "Aristóteles e a geração espontânea". *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* 2 (1990): 213-237.
- Martins, Roberto de Andrade. "A teoria aristotélica da respiração". *Caderno de História e Filosofia da Ciência*, 2 (1990): 165-212.
- Martins, R. de A. & L. A-C. P. Martins. "Uma leitura biológica do 'De Anima' de Aristóteles". *Filosofia e história da biologia* 2 (2007): 405-426.
- Mayr, Ernst. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Trad. Ivo Martinazzo. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- Gwilym Ellis Lane Owen. *Aristotle: method, physics and cosmology*. In: Gillispie, Charlton Colston, eds. *Dictionary of Scientific Biography*, 250-258. New York: Charles Scribner's Sons 1, 1981.
- Platão. *Timeu-Crítias-O Segundo Alcebíades- Hípias maior*. Traduzido por Carlos Alberto Nunes. Pará: EDUFPA, 2001.
- Prestes, Maria Elice de Brezezinski. "A natureza despida: de Aristóteles à nova Ciência", *Hypnos*, 2 (1996):46-57.
- Preus, Anthony. "Science and philosophy in Aristotle's *Generation of Animals*." *Journal of the History of Biology*, 3, (1970): 1-52.
- _____. "Galen's criticism of Aristotle's conceptio theory". *Journal of the History of Biology*, 10, (1970): 65-85.
- Ross, William David. *Aristóteles*. Trad. Luís Filipe Bragança S. S. Teixeira. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987.
- Santaella, Lúcia. *Comunicação – pesquisa – Projetos para Mestrado e Doutorado*. São Paulo: Hacker Editores, 2001.

Singer, Charles. *Greek biology and Greek medicine*. Oxford: Clarendon Press, 1922.

Disponível em http://www.archive.org/details/greek_biologygree00.sing.pdf; Internet; acesso em 20 de maio de 2009.