

GERAÇÃO ESPONTÂNEA EM ARISTÓTELES SOB UMA ANÁLISE DE PROCESSOS NATURAIS NECESSÁRIOS

SPONTANEOUS GENERATION IN ARISTOTLE UNDER AN ANALYSIS OF NECESSARY NATURAL PROCESSES

RODRIGO ROMÃO DE CARVALHO*

Resumo: Tenho como objetivo, neste artigo, desenvolver uma investigação referente aos processos naturais necessários, envolvidos na atividade composicional dos organismos vivos gerados espontaneamente em Aristóteles. Para elaborar esta investigação, procurarei conduzir um arrazoado explanatório no qual será delimitado determinados tipos de necessidade, implicados no estudo de diversos seres e fenômenos naturais, que podem ser identificados nos tratados aristotélicos de filosofia natural. A partir desta investigação, traçarei, então, um exame comparativo entre as atividades composicionais dos corpos homogêneos inanimados (metais/minerais) e dos seres vivos gerados por espontaneidade. Com isto, pretendo estabelecer certa compreensão ou discernimento acerca da natureza da geração espontânea em Aristóteles.

Palavras-chave: Geração espontânea; necessidades naturais; processos composicionais; organismos vivos; corpos inanimados.

Abstract: In this paper my aim is to develop an investigation regarding the necessary natural processes involved in the compositional activity of spontaneously generated living organisms in Aristotle. To carry out this investigation, I will present an explanatory reasoning in which I will define certain types of necessity, involved in the study of different beings and natural phenomena, as identified in Aristotelian treatises of natural philosophy. Based on this investigation, I will then undertake a comparative examination between the compositional activities of inanimate homogeneous bodies (metals/minerals) and spontaneously generated living beings. Through this, I intend to establish a certain understanding or insight into the nature of spontaneous generation in Aristotle.

Keywords: Spontaneous generation; natural necessities; compositional processes; living organisms; inanimate bodies.

* Pesquisador na Universidade de São Paulo (USP), SP, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-9583-9073>. E-mail: romaodc@gmail.com.

Neste artigo, pretendo examinar o processo da geração espontânea em Aristóteles, levando em consideração os tipos de necessidade envolvidos em tal processo. Com esse propósito, recorrerei às análises formuladas, principalmente, por Gotthelf, Lennox e Stavrianeas, sobre a questão. No entanto, antes de tratar propriamente deste exame, elaborarei, na seção 1, uma análise acerca das necessidades implicadas na análise dos diferentes tipos de seres e fenômenos naturais. Com isto, procurarei desenvolver uma investigação explanatória, na seção 2, relativa às atividades composicionais dos organismos vivos gerados espontaneamente, sem deixar de ter em conta, na seção 3, um estudo comparativo com as atividades composicionais dos corpos homogêneos inanimados (metais/minerais).

1. PROCESSOS NATURAIS NECESSÁRIOS

De acordo com a concepção aristotélica de natureza, a necessidade (*ἀνάγκη*) envolvida nos processos composicionais dos seres naturais poderia ser analisada sob três modos, os quais, conforme M. Leunissen (2010, p. 131-141), poderiam, por sua vez, serem designados pelas expressões: (i) necessidade condicional, (ii) necessidade material e (iii) necessidade irrestrita.

A (i) necessidade condicional é referida por Aristóteles através da expressão *ἐξ ὑποθέσεως* (“a partir de hipótese”), a qual, associada à ideia de necessidade, remete ao sentido de ser necessário a partir de um princípio anterior. O filósofo desenvolve esta noção de necessidade no capítulo 9 do livro II da *Física*, e também a explora no capítulo 1 do livro I das *Partes dos Animais*. De um modo geral, a necessidade condicional está caracteristicamente relacionada à causalidade teleológica, na qual certos processos causais, envolvidos nas atividades composicionais dos artefatos e dos organismos vivos, vêm a ser em função de certa finalidade, pela qual as composições são determinadas e definidas especificamente como tais.

A necessidade condicional se dá na medida em que, a partir de um princípio causal anterior e regulativo de caráter formal, segue-se a formação e a ordenação dos componentes materiais necessários ao acabamento de dada composição, em vista da qual certas séries causais vêm a ser intrinsecamente entrecruzadas de uma maneira determinada (Angioni, 2009, p. 291, 303, 306), em função do referido princípio.

Em tal processo, os eventos anteriores envolvidos na cadeia causal estariam necessariamente condicionados aos eventos posteriores a fim de

que, de fato, certo efeito ocorra ou venha a ser. Neste sentido, as séries causais anteriores seriam uma pré-condição necessária para a ocorrência ou para a realização das séries causais posteriores, de modo que, quando consumado o processo, vem a ser constituído aquilo em razão do qual todo o encadeamento causal se deu sob certa condição, previamente delimitada, regulada, pelo princípio formal.

Para exemplificar, consideremos uma passagem do capítulo 9 do livro II da *Física* de Aristóteles:

Para quem delimitou que a função de serrar é uma divisão de certo tipo, esta não poderá ser, de qualquer modo, se não tiver dentes de determinado tipo; e estes não serão, se não forem de ferro¹ ² (*Física*, II.9, 200b5-7).

A fim de que haja a função de serrar, é condicionalmente necessário que, primeiro, haja um material que comporte certa propriedade de dureza como, por exemplo, o ferro, e, além disso, que tal material esteja disposto sob certo arranjo (Angioni, 2009, p. 400, 405), de modo a comportar “dentes de determinado tipo” (ὀδόντας τοιουσδί). Essas condições materiais, que determina e define o que um serrote é, se realizam a partir do artifício do artesão que produz tal artefato, na medida em que conhece a forma do serrote (*Física*, II.2 194a21-27; *Partes dos Animais*, I.1, 641a10-14), a qual se apresenta como um princípio causal anterior e regulativo de caráter formal.

De um modo semelhante, a produção de um machado, caracterizado enquanto tal pela função de rachar, requer como condição necessária à sua composição ser duro e, sendo duro, dever ser necessariamente composto por materiais tais como o bronze ou o ferro. E dado que o machado é um artefato de certo tipo, as suas partes composicionais têm de constituir um todo sob certo arranjo disposicional próprio (*Partes dos Animais*, I.1, 642a9-13), a fim de ter a capacidade de realizar a atividade de rachar, que determina e define o que este artefato é.

Assim, como no caso do serrote, cabe ao artesão conhecer previamente a forma do machado como pré-condição necessária à realização de certas operações próprias, envolvidas na produção do machado, as

¹ As traduções dos trechos citados das obras de Aristóteles foram realizadas por mim, levando em conta o cotejamento com traduções publicadas, a partir de edições de textos gregos, os quais constam nas referências bibliográficas.

² ὀρισμένῳ γὰρ τὸ ἔργον τοῦ πρῆεν ὅτι διαίρεσις τοιαυτῆ, αὐτῆ γ' οὐκ ἔσται, εἰ μὴ ἔξει ὀδόντας τοιουσδί· οὔτοι δ' οὐ, εἰ μὴ σιδηροῦς.

quais compreendem desde a escolha apropriada de dado tipo de material até a impressão, neste material, de uma estrutura composicional capaz de possibilitar ao utensílio a função de rachar.

No caso dos artefatos, a causalidade formal, enquanto princípio anterior regulativo, ocorre de uma maneira externa aos componentes materiais por meio dos quais o objeto vem a ser constituído, na medida em que depende da atuação produtora do artesão. Contudo, no caso dos organismos vivos, tal princípio ou causalidade de tipo formal é internamente envolvida nos processos gerativos (*Física*, II.2, 194b7-8), a qual é inerente ao sistema reprodutivo dos viventes, de acordo com a máxima exemplificadora de Aristóteles: *γίγνεται ἐξ ἀνθρώπου ἄνθρωπος* (um homem vem a ser a partir de um homem).

Outra diferença entre processos composicionais artificiais e orgânicos é que a teleologia implicada na atividade formativa do segundo caso não envolveria qualquer traço de deliberação, ou de discernimento (*Física*, II.8, 199a20-30, 199b26-28). A atividade formativa dos organismos vivos opera a partir de propriedades “potenciais” ínsitas ao princípio formal, o qual “conduz” o desenvolvimento dos estágios gerativos em conformidade com a dinâmica própria da necessidade de tipo condicional, tal como certos “mecanismos automáticos” (*τὰ αὐτόματα τῶν θαυμάτων*) que, tendo uma de suas partes movidas, a parte seguinte imediatamente se põe em atividade em função de um princípio anterior (*Geração dos Animais*, II.1, 734b10-13, 741b6-9).

Por sua vez, a (ii) necessidade material diz respeito a processos causais cujos resultados dependeriam tão somente da natureza material das coisas implicadas neste processo. Esse tipo de necessidade envolveria eventos que ocorrem por acaso (*τύχη*) ou de modo espontâneo (*αὐτόματον*)³, os quais Aristóteles analisa nos capítulos 4, 5 e 6 do livro II da *Física*.

³ De uma maneira geral, a diferença entre o acaso e o espontâneo seria a seguinte: o espontâneo é uma noção mais ampla, contendo os casos que se diz ocorrerem por acaso (*Física*, II.6, 197b6-7), isto é, os eventos que se restringem ao domínio da ação humana, praticados por aqueles que são capazes de deliberar e agir através de discernimento. Neste sentido, as séries de eventos nas quais estão envolvidos, exclusivamente, os seres inanimados, os animais incondicionalmente privados de raciocínio e as crianças ficam excluídos da categoria mais específica de coisas envolvidas em eventos casuais (*Física*, II.5, 196b33-6), pois a eles não compete a escolha de uma ação racional, a qual é previamente determinada pelo exame das condições possíveis a sua realização.

Sobre o acaso e o espontâneo, Aristóteles declara o seguinte:

Como se tem dito, ambos - o acaso e o espontâneo - são causas por concomitância [κατὰ συμβεβηκός], nos casos em que não se admitem vir a ser nem de um modo simples, nem no mais das vezes e, destas, as que poderiam vir a ser em vista de algo⁴ (*Física*, II.5, 197a32-35).

Estes traços gerais que especificam os eventos que ocorrem por acaso e por espontaneidade, associados à necessidade material, expressariam um contraste entre tais eventos causais e os que sucedem na geração dos organismos vivos, por meio da necessidade condicional.

A série dos encadeamentos causais que engendram a formação de um organismo vivo, gerado através de uma necessidade de tipo condicional, ao invés de ocorrer “por concomitância” (κατὰ συμβεβηκός), como no caso da necessidade material, determinar-se-ia “por si mesma” (καθ’ αὐτὸ). Para ilustrar sucintamente este ponto, a forma (μορφή/ εἶδος) de um ser vivo, por si mesma, seria responsável por uma inter-relação coordenada de causas através das quais o vivente vem a ser constituído em efetividade, de modo a não depender de um entrelaçamento concomitante de eventos causais casualmente relacionados entre si, como se daria nas ocasiões caracterizadas pela necessidade material.

Ademais, os processos naturais nos quais ocorrem a partir de necessidade condicional, distintamente dos que ocorrem espontaneamente por necessidade material, pertenceriam ao âmbito das coisas que se realizam “ἐπὶ τὸ πολὺ” (no mais das vezes), isto é, que acontecem de uma maneira constante, regular, “devido a uma mesma causa” e não de um modo inconstante, intermitente, “a partir de” causas variáveis.

Por fim, os organismos vivos gerados por necessidade condicional vêm a ser propriamente e efetivamente em vista de algo, ao contrário daquilo que procede do acaso ou da espontaneidade mediante necessidade material, o qual poderia vir a ser em vista de algo, mas que, de fato, não veio a ser algo teleologicamente determinado desde o princípio do processo gerativo.

Agora, além da necessidade condicional e material, haveria, também, outro tipo de necessidade que poderia ser designada como “necessidade irrestrita”. A (iii) necessidade irrestrita estaria ligada às operações de

⁴ ἔστι μὲν οὖν ἄμφο ἀίτια, καθάπερ εἴρηται, κατὰ συμβεβηκός—καὶ ἡ τύχη καὶ τὸ αὐτόματον—ἐν τοῖς ἐνδεχομένοις γίνεσθαι μὴ ἀπλῶς μὴδ’ ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ, καὶ τούτων ὅσ’ ἂν γένοιτο ἕνεκά του.

induções próprias às investigações geométricas ou matemáticas, bem como, de uma maneira semelhante, aos processos naturais de caráter cíclico. Tratar-se-ia de uma relação causal na qual se estabelece uma necessidade absoluta entre o anterior e o posterior, em uma sequência de encadeamentos consecutivos (Leunissen, 2010, p. 134).

Se, portanto, é necessário que o posterior venha a ser, é necessário, também, o anterior; e se é o anterior, é necessário, portanto, o posterior também, embora não por causa daquele [sc.do anterior], mas porque se estabeleceu que existirá [sc. o posterior] por necessidade. Assim, nos casos em que o posterior é necessário, naqueles [sc. nos anteriores] toma-se a direção inversa, e sempre que vem a ser o anterior, é necessário que venha a ser o posterior⁵ (*Geração e Corrupção*, II.11, 337b20-25).

Em uma sequência causal que ocorre de acordo com uma necessidade irrestrita, o item anterior requer, sempre, o item posterior, de modo que, dado o primeiro, segue-se necessariamente o segundo, sem exceção. Sendo assim, neste caso, seria possível estabelecer inferências imediatas entre antecedentes e consequentes na análise de um evento causal. Tomando o fenômeno pluvial como exemplo, o qual se trata de um processo natural cíclico, dar-se-ia o seguinte: o vapor sob a interferência do frio se condensa em água (*Meteorológicos*, II.4, 360a1-2); então, quando o vapor sobe por ser leve e depois se esfria, de uma maneira irrestritamente necessária, condensa-se em água e essa, por ser relativamente pesada, desce. Assim, na ocasião em que a água desce, tem-se o que se denomina por chuva.

Os processos cíclicos da natureza, nos quais se insere a necessidade irrestrita, poderiam ser ilustrados da maneira como John M. Cooper se pronunciou a respeito:

Our world is a self-maintaining system, with a built-in tendency to preserve fundamentally the same distribution of air, land and water and the same balance of animal and plant populations as it had in his own time. The seasonal variation of hot and cold, wet and dry periods seems to have the effect that no permanent dislocation in the ecology takes place (Cooper, 1987, p. 247).

⁵ εἰ δὲ τοῦτο, ἀνάγκη καὶ θεμελιωγενομένου γενέσθαι οἰκίαν· οὕτω γὰρ ἦν τὸ πρότερον ἔχον πρὸς τὸ ὕστερον, ὥστ' εἰ ἐκεῖνο ἔσται, ἀνάγκη ἐκεῖνο πρότερον. Εἰ τοίνυν ἀνάγκη γενέσθαι τὸ ὕστερον, καὶ τὸ πρότερον ἀνάγκη· καὶ εἰ τὸ πρότερον, καὶ τὸ ὕστερον τοῖνον ἀνάγκη, ἀλλ' οὐ δι' ἐκεῖνο, ἀλλ' ὅτι ὑπέκειται ἐξ ἀνάγκης ἐσόμενον. Ἐν οἷς ἄρα τὸ ὕστερον ἀνάγκη εἶναι, ἐν τούτοις ἀντιστρέφει, καὶ αἰεὶ τοῦ προτέρου γενομένου ἀνάγκη γενέσθαι τὸ ὕστερον.

Desta forma, o nosso mundo comportaria um sistema de automanutenção distributivo entre os elementos naturais, de modo a sempre preservar um equilíbrio entre os fatores variantes que operam na natureza de um modo geral.

2. PROCESSOS COMPOSICIONAIS DOS ORGANISMOS VIVOS GERADOS ESPONTANEAMENTE

De acordo com Gotthelf, Aristóteles descreve claramente o processo da geração espontânea por meio de dois estágios, em analogia ao processo de dois estágios que ocorre na geração sexuada (Gotthelf, 1989, p. 188). Por um lado, quanto ao primeiro estágio, na geração sexuada o princípio material, correspondente ao resíduo ou ao “substrato katamenial” (mênstruo), vem a ser formado pela fêmea em função do calor vital do organismo que, no segundo estágio, sofre a atuação do princípio formal, correspondente ao *pneuma* contido no sêmen, fornecido pelo macho no ato conceutivo (*Geração dos Animais*, II).

Por outro lado, com relação ao primeiro estágio, na geração espontânea seria o calor do meio ambiente o fator responsável por produzir, primeiro, algo como um resíduo “katamenial” que, em um segundo momento, sofreria a atuação do *pneuma* presente na água, ao ser incorporado a este resíduo ou a este substrato “inorgânico”. Em uma passagem de *GA*, III.11, Aristóteles assim descreve o processo de geração espontânea:

Todas as coisas que sendo assim combinadas [sc. por geração espontânea], tanto na terra quanto na água, parecem vir a serem geradas em meio à putrefação e à mescla de água da chuva. Pois ao se separar a parte doce para a formação do princípio⁶, o restante recebe tal⁷ forma. Nada é gerado da putrefação, mas da cocção. A putrefação e o podre são um resíduo do cozido. Pois nada vem a ser da totalidade [...]. Os animais e as plantas vêm a ser na terra e na água porque na terra há água, na água, *pneuma* e em tudo isto, calor anímico, de maneira que, de certo modo, tudo está pleno

⁶ Princípio do que está sendo gerado.

⁷ O pronome *τοιούτην*, em 762a13, remeteria à *σῆψις* que, em 762a11, está na forma genitiva, *σῆψεως*. Assim, “tal forma” (*τοιούτην μορφήν*) corresponderia à forma putrefata.

de alma⁸. Portanto, compõe⁹ rapidamente assim que compreendido¹⁰. Ele é [sc. o calor anímico] compreendido quando os líquidos que têm corpo vêm a ser aquecidos, [sc. e se forma algo] como uma bolha de espuma. Assim, as diferenças que tornam o gênero do que está se formando com ou sem valor estão no envoltório do princípio anímico. As causas disso são os lugares e o corpo envolvido¹¹ (*Geração dos Animais*, III.11, 762a9–27).

O organismo gerado espontaneamente vem a ser constituído a partir de certa parte do material inicial, enquanto outra parte não é utilizada e apodrece. A parte por meio da qual o organismo se forma corresponderia, justamente, à parte doce (γλυκός) da porção material inicial, sendo capaz de contribuir com a geração espontânea do organismo. No entanto, a parte que contribui para a geração espontânea do organismo não seria, por si só, suficiente para desencadear a atividade composicional, sem a atuação do calor do meio ambiente. Mas, na medida em que se dá, de uma maneira

⁸ Isto, no entanto, não significa que a terra e a água sejam dotadas de ψύχη sendo, portanto, seres animados. Se assim fosse, o σπέρμα seria um ser vivo, pois ele também contém o πνεῦμα. Contudo, o σπέρμα não é um ser vivo, mas sim o que pode vir a gerá-lo. Ademais, em *De Anima* I.5, Aristóteles irá criticar certos autores por suporem que os elementos são dotados de alma: “Alguns dizem que [sc. a alma] está misturada no todo, de onde Tales provavelmente supôs que tudo está pleno de deuses. Mas isto comporta certas dificuldades: pois por que causa a alma não produz um ser vivo existindo no ar ou no fogo, mas nas misturas, embora isso pareça ser melhor naqueles? (Alguém poderia se indagar, também, por que causa a alma no ar é melhor e mais imortal do que nos seres vivos). O paradoxo e o absurdo seguem em ambos os casos: pois dizer que o fogo ou o ar é ser vivo é mais absurdo, e não dizer que a alma está presente nos seres vivos é paradoxal” (καὶ ἐν τῷ ὅλῳ δὴ τινες αὐτὴν μεμίχθαίφασιν, ὅθεν ἴσως καὶ Θαλής φήθη πάντα πλήρη θεῶν εἶναι. τοῦτο δ' ἔχει τινὰς ἀπορίας· διὰ τίνα γὰρ αἰτίαν ἐν μὲν τῷ ἀέρι ἢ τῷ πυρὶ οὐσα ἢ ψυχὴ οὐ ποιεῖ ζῶον, ἐν δὲ τοῖς μικτοῖς, καὶ ταῦτα βελτίων ἐν τούτοις εἶναι δοκοῦσα; (ἐπιζητήσῃε δ' ἄν τις καὶ διὰ τί τιν' αἰτίαν ἢ ἐν τῷ ἀέρι ψυχὴ τῆσέν τοῖς ζῴοις βελτίων ἐστὶ καὶ ἀθανατωτέρα.) συμβαίνει δ' ἀμφοτέρως ἄτοπον καὶ παράλογον· καὶ γὰρ τὸ λέγειν ζῶον τὸ πῦρ ἢ τὸν ἀέρα τῶν παραλογοτέρων ἐστὶ, καὶ τὸ μὴ λέγειν ζῶα ψυχῆς ἐνούσης ἄτοπον) (411a7-16).

⁹ Compõe (συνίσταται) o animal ou a planta, referidos em 762a19.

¹⁰ Compreendido (ἐμπεριληφθῆ) o calor anímico ou vital (θερμότητα ψυχικὴν), referido em 762a20, no material em processo composicional.

¹¹ πάντα δὲ τὰ συνιστάμενα τὸν τρόπον τοῦτον καὶ ἐν γῆ καὶ ἐν ὕδατι φαίνεται γιγνώμενα μετὰ σήψεως καὶ μῆνυμένου τοῦ ὄμβριου ὕδατος· ἀποκρινόμενον γὰρ τοῦ γλυκῆος εἰς τὴν συνισταμένην ἀρχὴν τὸ περιττεῖον τοιαύτην λαμβάνει μορφήν. γίγνεται δ' οὐθὲν σηπόμενον ἀλλὰ πεττόμενον· ἢ δὲ σήψις καὶ τὸ σαπρὸν περίττωμα τοῦ πεφθέντος ἐστίν· οὐθὲν γὰρ ἐκ παντὸς γίγνεται [...]. Γίγνονται δ' ἐν γῆ καὶ ἐν ὑγρῷ τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτὰ διὰ τὸ ἐν γῆ μὲν ὕδωρ ὑπάρχειν ἐν δ' ὕδατι πνεῦμα, ἐν δὲ τούτῳ παντὶ θερμότητα ψυχικὴν, ὥστε τρόπον τινὰ πάντα ψυχῆς εἶναι πλήρη· διὸ συνίσταται ταχέως ὁπότεν ἐμπεριληφθῆ. ἐμπεριλαμβάνεται δὲ καὶ γίγνεται θερμαινομένων τῶν σωματικῶν ὑγρῶν οἷον ἀφρώδης πομφόλυξ. αἱ μὲν οὖν διαφοραὶ τοῦ τιμώτερον εἶναι τὸ γένος καὶ ἀτιμώτερον τὸ συνιστάμενον ἐν τῇ περιλήψει τῆς ἀρχῆς τῆς ψυχικῆς ἐστίν. τούτου δὲ καὶ οἱ τόποι αἴτιοι καὶ τὸ σῶμα τὸ περιλαμβανόμενον.

“circunstancial”, a convergência entre a (i) porção material inicial, envolvendo a água na qual se encontra o *πνεῦμα*, e (ii) o calor circundante, o (ii) segundo aqueceria (Gotthelf, 1989, p. 187) ou ativaria o calor vital (ou calor anímico) do *πνεῦμα* presente no (i) primeiro.

O calor vital, por sua vez, de acordo com Stavrianeas, seria responsável por separar o material útil do inútil (Stavrianeas, 2008, p. 320), isto é, a parte doce, a partir da qual o organismo vem a ser gerado espontaneamente, da parte restante que irá se putrefazer em função do calor ambiente, na medida em que produziria uma “bolha de espuma” (*ἀφρώδης πομόλῳξ*) contendo tanto a porção material apropriada, quanto o próprio calor vital (Gotthelf, 1989, p. 187). Sob a influência do calor do entorno, o calor vital promoveria, então, um processo de cocção (*πέψις*) capaz de engendrar certa mistura (*μίξις*) de componentes elementares da porção material apropriada, com base na qual se desenvolverá a formação de determinado organismo.

Algo mais ou menos semelhante ocorreria no processo composicional dos corpos homogêneos inanimados, como os metais e os minerais; a diferença fundamental é que, ao invés de ser o “calor próprio” (*οικείαν θερμότητα*) do (i) corpo homogêneo inanimado, em estado formativo - o qual procede do calor externo incorporado a dada porção material de componentes elementares presente no meio ambiente -, o fator responsável pelo processo de cocção (*Meteorológicos*, IV.2), na circunstância da (ii) geração espontânea, caberia ao “calor vital” (*θερμότητα ζωτικήν*). Isto faria toda a diferença para o “resultado” do processo de cocção, pois no primeiro caso (i) o calor próprio gera um corpo de natureza homogênea sem quaisquer traços vitais e, no segundo caso (ii) o calor vital gera um corpo de natureza heterogênea, composto por partes relativamente diferenciadas e que comportam certos traços de caráter anímicos.

Entretanto, as diferenças entre um e outro tipo de organismo vivo gerado espontaneamente, e o que tornaria um e outro tipo “mais valioso” (*τιμιώτερον*), não residiriam na mais ou menos intensidade ou quantidade do calor anímico, mas sim na natureza do material envolvido. O calor vital implicado no processo da geração espontânea não é regulado por uma compleição orgânica a partir o início da atividade gerativa, como acontece no caso da geração sexuada, em que o *πνεῦμα*, caracterizado pelo calor vital e certos movimentos formativos específicos, regula toda a atividade da formação embrionária desde o princípio.

Isto porque o calor vital não provém do organismo vivo, mas vincula-se casualmente a uma cadeia causal, cujas séries causais se entrecruzam ou

se interconectam entre si por concomitância (κατὰ συμβεβηκός). Dadas as circunstâncias favoráveis, ou seja, a confluência e a interação do calor do entorno, mais o πνεῦμα portador do calor vital que se encontra na água (*Geração dos Animais*, III.11, 762a20), e mais certa porção de material inicial, dá-se a ocasião para a origem do processo da geração espontânea.

Assim, o calor vital, na geração espontânea, não se comporta como princípio regulativo da atividade gerativa, mas decorre como um elemento ativo “em meio” às circunstâncias formativas. Não haveria, contudo, graus de distinções do calor vital que implicariam nas diferentes especificidades dos tipos de organismos vivos gerados espontaneamente. Nestas condições, o calor vital não teria, portanto, a capacidade particular de produzir no material apropriado um embrião de dada forma específica, nos estágios iniciais da geração orgânica desencadeada por espontaneidade. A este respeito, Lennox declara o seguinte:

It is not the heat of the pneuma that determines form, but external contingencies. The “embryo” does not, in spontaneous generation, have the “source of form” in itself. Thus, in explaining such developments, one must point to determinants beyond the nature of the developing organism itself (Lennox, 1982, p. 225).

No capítulo 11, do livro III, da *Geração dos Animais*, Aristóteles toma como exemplo da caracterização do tipo de ser vivo gerado espontaneamente, a partir da natureza material envolvida no processo, o caso dos testáceos (ὄστρακόδεμος). Os testáceos gerados espontaneamente no mar comportariam uma composição específica devido a um elemento terroso que se encontra, comumente, no meio circundante (*Geração dos Animais*, III.11, 762a27-29).

A concha característica dos testáceos viria a ser formada a partir deste material terroso, o qual adquiriria consistência e se solidificaria por meio do calor vital envolvido no processo gerativo por espontaneidade. No entanto, tal atividade de solidificação não seria conduzida por determinados movimentos formativo-específicos, como ocorreria nas circunstâncias em que o πνεῦμα atuaria enquanto princípio anterior regulativo, intrínseco a toda atividade conceptiva da geração sexuada.

A atividade de solidificação do material terroso, por meio da qual se forma a concha dos testáceos gerados espontaneamente no mar, se daria não por uma pré-determinação específica do πνεῦμα, mas, tal como ocorre com a formação dos chifres em alguns animais sanguíneos gerados

sexuadamente, por uma simples operação do calor vital, na qual o resultado se manifestaria consoante à natureza do material envolvido (*Geração dos Animais*, III.11, 762a27-32). Em um trecho do capítulo 2, do livro III, das *Partes dos Animais*, Aristóteles explicita esta consideração em termos gerais do seguinte modo:

De algum modo, a natureza se serve da afluência excessiva deste tipo de corpo [sc. terroso] que existe nos animais grandes, para adaptação e auxílio, e o corpo terroso¹² que flui por necessidade para a parte de cima se distribui, em alguns casos, na forma de dentes e de presas, em outros, na forma de chifres¹³ (*Partes dos Animais*, III.2, 663b31-35).

Nas circunstâncias das gerações sexuadas, o πνεῦμα normalmente, através de uma necessidade de tipo condicional, (i) conduz o processo gerativo das partes essenciais do organismo vivo de uma maneira programática, porto meio de informações inscritas (ou por meio do λόγος inscrito) no sêmen ou no σπέρμα, mediante certos movimentos formativos próprios à espécie do indivíduo que está sendo gerado (*Geração dos Animais*, 3.II, 737a18-24; Freudenthal, 1995, p. 28; Furth, 1988, p. 117; Gill, 1997, p. 154). No entanto, às vezes a natureza (ii) faria uso de certos materiais já envolvidos na atividade gerativa, de acordo com uma necessidade material, para a composição de partes orgânicas que acabam manifestando características benéficas ao animal; ou apenas deixaria processos materialmente necessários seguirem seu próprio curso na formação de certas estruturas orgânicas, em função unicamente do calor vital e sem a participação dos movimentos específico-formativos do πνεῦμα.

Segundo Leunissen, estes dois processos (i) e (ii), um envolvendo a necessidade condicional e outro envolvendo a necessidade material, comportariam traços de caráter teleológico, mas não do mesmo modo:

These are both cases of natural teleology (both are natural processes “governed” by the goal-directed actions of immanent natures), but the first is a case of “standard” or of what I call “primary” teleology, while the second is a case of what I call “secondary” teleology. The primary type of teleology

¹² O pronome “τὴν”, neste ponto (663b33), parece retomar “τὴν” em 663b31, que indica “τοιοῦτου σώματος”, isto é, “deste tipo de corpo”. Por sua vez, “τοιοῦτου σώματος” remeteria ao adjetivo “γεῶδες”, mencionado em 663b29.

¹³ Τὴν γοῦν τοιοῦτου σώματος περισσωματικὴν ὑπερβολὴν ἐν τοῖς μείζοσι τῶν ζῴων ὑπάρχουσαν ἐπὶ βοήθειαν καὶ τὸ συμφέρον καταχρῆται ἢ φύσις, καὶ τὴν βέουσαν ἐξ ἀνάγκης εἰς τὸν ἄνω τόπον τοῖς μὲν εἰς ὀδόντας καὶ χαυλιόδοντας ἀπένειμε, τοῖς δὲ εἰς κέρατα.

involves the realization of preexisting, internal potentials for form through stages shaped by conditional necessity. This type of teleology is responsible for the coming to be and presence of parts and features that are necessary for the performance of the vital and essential functions of each living being, as specified by the definition of its substantial being. The secondary type of teleology involves formal natures using materials that happen to be available (usually residues that have come to be of material necessity and that are not conditionally necessitated) for the production of parts that serve the animal's well-being. The presence of these parts is not a necessary prerequisite for the realization of the animal's form; instead, their presence is said to be "for the better" (Leunissen, 2020, p. 49).

Haveria, então, de acordo com Leunissen, dois casos de teleologia implicados na atividade composicional dos organismos vivos gerados sexuadamente. O primeiro, denominado pela autora de teleologia “padrão” ou “primária”, e os segundo denominado de teleologia “secundária”. Enquanto a teleologia primária estaria compreendida, a partir de uma necessidade condicional, na formação de partes que desempenham um conjunto articulado de funções vitais (Angioni, 1999, p. 60, 65, 69, 72) de caráter mais essenciais, ou mais fundamentais, ao animal, por exemplo, o coração, os pulmões, o estômago etc., a teleologia secundária estaria compreendida, a partir de uma necessidade material, na formação de estruturas orgânicas que podem contribuir para o bem-estar do vivente, por exemplo, presas e chifres.

Com efeito, de acordo com a passagem das *Partes dos Animais* (III.2, 663b31-35) supracitada, na ocasião em que ocorre um excesso residual de componentes terrosos, no princípio material-gerativo de certos animais vivíparos (ζωοτόκον) (*Partes dos Animais*, III.2, 662b24) de grande porte, forma-se uma estrutura orgânica como os chifres (κέρα) a partir dos elementos terrosos, e não a partir dos movimentos específico-formativos do πνεῦμα. Contudo, o material terroso residual não adquiriria alguma estrutura de natureza orgânica sem, ao menos, a atuação do calor vital envolvido no processo gerativo.

Parece então que no processo de geração sexuada, em um primeiro estágio, a formação dos chifres, a partir do material terroso residual, sofreria a atuação do calor vital envolvido na atividade composicional do animal, de acordo com uma teleologia de caráter secundária; e, em um segundo estágio, tal formação seria subsumida ao conjunto intrinsecamente articulado de funções vitais do todo orgânico da espécie, de modo a servir para

as atividades funcionais de proteção e de ataque (*Partes dos Animais*, III.2, 662b27), de acordo com uma teleologia primária relativamente ao vivente enquanto tal. Assim, a geração sexuada, presidida por uma necessidade de tipo condicional, envolveria também, em meio ao processo composicional, uma necessidade de tipo material.

No caso da geração espontânea, não haveria uma fórmula ou um λόγος específico inscrito no πνεῦμα, que conduzisse desde o início do processo gerativo-composicional as séries causais necessárias à formação de um todo orgânico determinado, como um princípio regulativo. Como já salientado, a formação, por exemplo, da concha de certo testáceo se dá a partir de um material terroso que se encontra no mar. Deste modo, a natureza da concha, e até mesmo a do organismo do testáceo como um todo, seria determinada pela porção da matéria inicial, com base na qual o calor anímico do πνεῦμα presente na água, por si só¹⁴, interagiria com esse material, circunstancialmente, sob a influência do calor ambiente, de maneira a engendrar um organismo por espontaneidade.

Entretanto, na medida em que os organismos vivos gerados espontaneamente dependeriam de condições menos precisas ou definidas para virem a ser, em relação aos seres vivos gerados sexuadamente, eles se manifestariam como organismos bastante simples, cujos processos de formação decorreriam de movimentos composicionais não muito equilibrados ou precisos (Gotthelf, 1989, p. 190). Assim, os organismos vivos gerados espontaneamente não seriam suficientemente capazes de desempenhar a função reprodutiva, a mais natural das funções vitais¹⁵ (*De Anima*, II.4, 415a26-29), em função da inconsistência de seus arranjos orgânico-estruturais.

Não obstante, os seres vivos gerados espontaneamente não seriam incapazes de gerar outros indivíduos, mas não congêneres (*Geração dos Animais*, I.1, 715a18-25), imperfeitos e incapazes de gerarem outros novamente:

¹⁴ Ou seja, sem certos movimentos específico-formativos associado ao calor vital.

¹⁵ O processo de geração do ser vivo gerado sexuadamente seria em vista, basicamente, do reproduzir-se (Nussbaum, 1985, p. 76-78), pois seria por meio da reprodução, ou seja, do constante processo gerativo de um novo organismo vivo especificamente idêntico, que o vivente (plantas, animais e seres humanos), apesar de corruptível, garantiria de um modo regular a sua preservação no ser. Deste modo, seria garantida também a medida de eternidade que cabe ao vivente, ou seja, não na sua individualidade particular, mas na medida em que a natureza específica do organismo vivo vem a ser mantida (*De Anima*, II.4, 415a23-415b7; *Geração dos Animais*, II.1, 731b24-34).

Independentemente do [sc. ser vivo] que vem a ser por espontaneidade nos animais, ou na terra, ou nas plantas, ou nas partes deles, nos quais tenham macho e fêmea, destes, tendo copulado, gera-se algo, mas não ele mesmo de acordo com nenhum [sc. dos progenitores] e imperfeitos [ἀτελής], por exemplo, dos piolhos nascem as chamadas lêndeadas e das moscas, as larvas, das pulgas, as larvas ovoides; destes que nem mesmo copulam não vêm a ser nenhum outro ser vivo, mas apenas tais tipos¹⁶ (*História dos Animais*, V.1, 539b7-13).

Alguns seres vivos gerados espontaneamente são capazes de copular, mas não são capazes de gerarem proles da mesma natureza dos progenitores, constituindo-se, de um modo geral, de larvas (*Geração dos Animais*, I.16, 721a2-9; I.18, 723b3-6), as quais não têm, por sua vez, a capacidade de gerarem outros indivíduos (*História dos Animais*, V.31, 556b21-29).

O organismo vivo gerado espontaneamente que pode gerar descendentes concebe, portanto, um ser vivo imperfeito (ἀτελής), visto que a prole perfeita seria aquela semelhante a seus progenitores, e que seriam, também, capazes de reproduzir indivíduos similares à sua espécie. Desta maneira, as gerações perfeitas dos organismos vivos gerados sexualmente seriam processos cíclicos, nos quais cada geração seria capaz de, por si mesma, reproduzirem outros indivíduos semelhantes em espécie, enquanto as gerações seres vivos gerados espontaneamente seriam indivíduos singulares de forma de vida, dos quais nenhum ciclo de gerações especificamente semelhante poderia iniciar (Stavrianeas, 2008, p. 309). Portanto, faltaria para os organismos vivos gerados espontaneamente, em contraste com os organismos vivos gerados sexualmente, um modelo de reprodução ou de replicação formal (Lennox, 1982, p. 227).

Assim, a geração espontânea reuniria mais um requisito pelo qual Aristóteles formula uma definição geral para o acaso e o espontâneo, no final do capítulo 5, do livro II, da *Física*¹⁷, cuja passagem (197a32-35) já fora

¹⁶ Ὅσα δ' ἀπὸ ταῦτομάτου γίνεται ἐν ζῴοις ἢ γῆ ἢ φυτοῖς ἢ τοῖς τούτων μορίοις, ἔχουσι δὲ τὸ ἄρρεν καὶ τὸ θῆλυ, ἐκ τούτων συνδουαζομένων γίνεται μὲν τι, οὐ ταῦτόδ' ἐξ οὐδενὸς ἄλλ' ἀτελής, οἷον ἐκ τε τῶν φθειρῶν ὄχγεομένων αἰ καλοῦμεναι κονίδες καὶ ἐκ τῶν μυῶν σκόληκεσκαὶ ἐκ τῶν ψυλλῶν σκόληκεσ φοειδεῖς, ἐξ ὧν οὔτε τὰ γεννήσαντα γίνεται οὔτε ἄλλο οὐδὲν ζῶον, ἀλλὰ τὰ τοιαῦτα μόνον.

¹⁷ Na literatura especializada, alguns autores como, por exemplo, D. Balme (1962, p. 96-97) e D. Hull (1967, p. 245-250), alegam que haveria uma inconsistência entre o que é formulado a respeito do espontâneo em *Física* II. 4-6, e a teoria da geração espontânea delineada nos tratados biológicos. Não tenho a intenção, aqui, de desenvolver esta questão; no entanto, a alegada inconsistência, de um modo resumido, seria algo como se segue: em *Física* II.4-6, Aristóteles

anteriormente citada (p. 4). O espontâneo seria definido principalmente por três características: (i) é causa por concomitância (κατὰ συμβεβηκός), (ii) não admite vir a ser nem de maneira simples, nem no mais das vezes (ἐπὶ τὸ πολὺ) e (iii) é causa daquilo que poderia vir a ser em vista de algo. O espontâneo seria (i) causa por concomitância porque o organismo gerado espontaneamente vem a ser a partir do entrecruzamento casual de séries causais, concomitantemente ou extrinsecamente relacionadas entre si: o calor do entorno, mais o πνεῦμα portador do calor vital que se encontra na água (*Geração dos Animais*, III.11, 762a20), e mais certa porção de material inicial.

No que se refere à característica (iii), isto é, o espontâneo “é causa daquilo que poderia vir a ser em vista de algo”, o ser vivo gerado espontaneamente poderia vir a ser em vista do reproduzir-se, que é a função mais natural e fundamental de qualquer vivente (*De Anima*, II.4, 415a26-29)¹⁸, contudo, de fato, não veio, pois tal ser vivo não se reproduz, mas é, dadas as condições circunstanciais favoráveis, continuamente gerado. Ademais, nas circunstâncias em que ocorre a geração espontânea, o resultado não vem a ser em função do fim para o qual o processo gerativo teria ocorrido, visto que as causas iniciais da atividade composicional se dão de uma maneira casual, e não determinada por um princípio formal regulativo, como acontece nos casos da geração sexuada.

Mas, e quanto à característica (ii), ou seja, o espontâneo “não admite vir a ser nem de maneira simples, nem no mais das vezes”? O espontâneo não admitiria nem o que vem a ser sempre, nem o que vem a ser de um modo regular; porém, parece que os organismos vivos gerados espontaneamente, como, por exemplo, testáceos e uma variedade de insetos,

apresenta uma concepção acerca do acaso e do espontâneo, os quais se caracterizariam por serem um tipo de causalidade não teleológica, contrária à causalidade natural, imprevisível, atípica e devida à casualidade. Contudo, em a *Geração dos Animais* III.11, Aristóteles promove uma teoria causal dos organismos vivos gerados espontaneamente e, em as *Partes dos Animais*, pode-se constatar uma variedade de explicações de caráter teleológicas referentes às partes de tais organismos como, por exemplo, testáceos e moscas (Lennox, 1982, p. 220). Mas, como Gotthelf notou, quando Aristóteles, em *Física* II.4-6, contrasta a causalidade teleológica com os casos espontâneos, tais casos, no contexto em questão, seriam casos hipotéticos da perspectiva de Empédocles, a qual está sendo criticada, ou exemplos de ocorrências não semelhantes aos da geração espontânea (Gotthelf, 1989, p. 191). De qualquer modo, ao menos com relação a caracterização geral de acaso e de espontâneo referida no final do capítulo 5, do livro II, da *Física*, parece que não haveria inconsistências, como procurarei apontar a seguir.

¹⁸ Ver nota 31.

seriam engendrados com grande constância. Como, então, compatibilizar esta segunda característica do espontâneo com as ocorrências de seres vivos gerados por espontaneidade, observadas na natureza?

As ocorrências de geração espontânea não seriam, estritamente, regulares, mas simplesmente repetíveis ou sucessivas. A diferença consistiria em que a geração espontânea, embora apresente certa constância ou frequência, não estabelece uma série perene de gerações, nas quais estariam presente determinado “aspecto teleológico” em um sentido, por assim dizer, mais forte da expressão, representando de certo modo um desvio do curso propriamente regular da natureza.

O sentido forte de teleologia estaria vinculado às capacidades anímico-funcionais “plenamente” desenvolvidas, sobretudo no que diz respeito àquela ligada à reprodução, a qual seria a mais fundamental ou a mais, segundo Aristóteles, natural dentre as funções vitais (*De Anima*, II.4, 415a26-29). Entretanto, o sentido mais fraco de teleologia estaria mais associado, simplesmente, ao “acabamento” (τέλος) de um processo composicional. Apesar de os organismos gerados por espontaneidade não deixarem de apresentar certos traços de funcionalidades vitais, tais traços apenas representariam funções anímicas precárias, imperfeitas, não plenamente desenvolvidas. Nesta medida, poder-se-ia atribuir à geração espontânea algo mais próximo a uma teleologia em um sentido atenuado (Stavrianeas, 2008, p. 314-315).

Além disso, a geração espontânea não seria conduzida por processos precisamente regulares, porque ela nem sempre, nem no mais das vezes, seria produzida da mesma maneira. Neste sentido, apesar de muitas espécies de organismos serem geradas espontaneamente com certa frequência, tais espécies não surgiriam sempre ou no mais das vezes segundo causas idênticas (Lennox, 1982, p. 236). Mesmo que, por exemplo, certas moscas geradas espontaneamente sejam muito semelhantes entre si, em função, fundamentalmente, de tipos semelhantes de materiais do entorno envolvidos no processo formativo, as causas, em cada caso particular, nunca seriam idênticas.

3. CORPOS HOMOGÊNEOS INANIMADOS E GERAÇÃO ESPONTÂNEA

As atividades formativas dos corpos homogêneos inanimados, ou dos metais/minerais, seriam conduzidas por processos em que, além de fatores materiais, um elemento de natureza formal interviria, de maneira

a determinar certo caráter substancial a esses corpos, os quais vêm a ser gerados conforme um arranjo composicional que Aristóteles designa por “mistura” (μίξις).

Em uma mistura, os componentes materiais não permanecem como tais no todo composicional, como agregados justapostos entre si, mas fundidos em um corpo homogêneo (*Geração e Corrupção*, I.10, 328a5-12). Neste sentido, segundo Aristóteles, “a mistura é uma união de coisas miscíveis que foram alteradas” (ἡ δὲ μίξις τῶν μικτῶν ἀλλοιωθέντων ἔνωσις) (*Geração e Corrupção*, I.10, 328b22). De um modo geral, nas misturas, os quatro elementos, a saber, o fogo, o ar, a água e a terra, deixam de apresentar as suas propriedades essenciais¹⁹, e passam a manifestar outras propriedades, agora, comuns ao todo composicional²⁰, tais como, por exemplo, certa dureza, certa fragmentabilidade, certa fusibilidade etc.²¹, correspondentes às qualidades próprias que um corpo homogêneo inanimado, como a prata, manifestaria.

No processo composicional de uma mistura homogênea inanimada, as propriedades que caracterizarão o corpo proveniente desta mistura, isto é, determinado metal ou mineral, em estado de formação, emergiriam em função da atuação de certas potencialidades ativas, que Aristóteles indica serem o calor e o frio. Atuando como uma causa externa, o calor do meio ambiente seria “internalizado” ao substrato material do corpo homogêneo inanimado (Freudenthal, 1995, p. 03), de modo a “dominar a matéria” (Cohen, 1996, p. 51) e desencadear uma atividade de “cocção” (πέψις).

¹⁹ O fogo se caracteriza por ser quente e seco; o ar, por ser quente e úmido; a água, por ser fria e úmida; e a terra, por ser fria e seca (*Geração e Corrupção*, II. 3, 330b3-5).

²⁰ Na mistura, os elementos, enquanto tais, deixam de apresentar “em ato” as suas características essenciais para manifestarem determinadas características comuns ao todo, porém, não deixariam de preservar, “em potência”, as suas propriedades próprias ou essenciais (*Geração e Corrupção*, I.10, 327b23-26).

²¹ No livro IV dos *Meteorológicos*, Aristóteles fornece alguns exemplos de corpos homogêneos: o ouro, a prata, o estanho, o ferro, a pedra, a carne, os ossos, os nervos, a pele, as vísceras, o pelo, os tendões, as veias (*Meteorológicos*, IV.10, 388a14-17), e uma lista de propriedades características, referentes a esses corpos, “segundo a capacidade e a incapacidade” (κατὰ δύναμιν καὶ ἀδυναμίαν) de manifestá-las: solidificável -insolidificável, fundível - não fundível, abrandável - não abrandável, reabrandável - não reabrandável, dobrável - não dobrável, quebradiço - não quebradiço, fragmentável - não fragmentável, impressionável - não impressionável, modelável - não modelável, espremível - não espremível, estirável - não estirável, maleável - não maleável, desgarrável - não desgarrável, cindível - não cindível, viscoso - não viscoso, comprimível - não comprimível, combustível - não combustível, fumaciante - não fumaciante (*Meteorológicos*, IV.8, 385a11-18).

Após o arrefecimento pelo frio, estabelecer-se-ia, então, uma proporção entre o úmido e o seco – qualidades consideradas por Aristóteles como potencialidades passivas - do substrato material (*Meteorológicos*, IV.1, 378b31-379a3; IV.4, 381b24-28), resultando, a partir daí, na composição de um metal ou de um mineral, essencialmente caracterizado por certas qualidades próprias, como dureza, maleabilidade, textura etc.

Além da matéria há duas causas, o agente [ποιῶν] e a passiva [πάθος] (o agente como aquilo de onde provém o movimento e a passiva como forma [εἶδος]): e, portanto, são [sc. causas] da solidificação e da difusão, bem como do secar-se e do umedecer-se. O agente age por duas potências e padece por duas afecções, como se disse: age pelo quente ou pelo frio, e a passiva [sc. padece] pela presença ou pela ausência do calor ou do frio²² (*Meteorológicos*, IV.5, 382a27-382b1).

De acordo com Aristóteles, há três causas envolvidas na atividade gerativa dos corpos homogêneos, nos quais se incluem os metais e os minerais. Um primeiro tipo de causalidade diz respeito à causa material, a qual corresponderia à determinada proporção de elementos em processo formativo de certa mistura. Um segundo tipo de causalidade concerne à causa eficiente, identificada com a atuação das potencialidades ativas, na ocasião em que o calor do meio opera sobre o substrato material, de modo a (i) ser internalizado neste substrato, tornando-se, entretanto, em calor próprio (οικείαν θερμότητα) (*Meteorológicos*, IV.2, 379b18-23), (ii) provocando um processo de cocção, no qual terá por resultado determinada mistura de elementos. O frio, outra potencialidade de caráter ativa, atuaria no sentido de arrefecer a mistura e, com isto, estabelecer um equilíbrio entre as potencialidades passivas, isto é, entre o úmido e seco do corpo homogêneo, o qual determinará de uma maneira passiva as características essenciais do corpo homogêneo inanimado, manifestado por dadas qualidades próprias, tais como certa solidez, certa maleabilidade, certa combustibilidade etc.

Além disso, há, também, um terceiro tipo de causalidade, referente à causa formal. Tal causa, distintamente de apresentar um aspecto ativo como no caso dos organismos vivos, ao estar vinculada à conformação de

²² ἔστιν δὴ τὰ αἷτια τὰ παρὰ τὴν ὕλην δύο, τὸ τε ποιῶν καὶ τὸ πάθος (τὸ μὲν οὖν ποιῶν ὡς ὄθεν ἢ κίνησις, τὸ δὲ πάθος ὡς εἶδος)· ὥστε καὶ πήξεως καὶ διαχύσεως, καὶ τοῦ ξηραίνεσθαι καὶ τοῦ ὑγραίνεσθαι. ποιεῖ δὲ τὸ ποιῶν δυοὶ δυνάμεις, καὶ πάσχει παθήμασιν δυοῖν, ὥσπερ εἴρηται· ποιεῖ μὲν θερμῶκαί ψυχρῶ, τὸ δὲ πάθος ἢ ἀπουσία ἢ παρουσία θερμοῦ ἢ ψυχροῦ.

certo arranjo composicional, que possibilitaria ou capacitaria o vivente à realização de um conjunto articulado de funções vitais, apresentaria aqui, no caso dos metais ou dos minerais, um aspecto de natureza passiva, pelo fato de, justamente, corresponder a determinado grau de umidade e de sequeidade que resultam passivamente da atividade das potencialidades ativas na atividade composicional, e que se manifestam por meio de certas qualidades próprias, de caráter essencial ou formal.

O metal/mineral seria, então, caracterizado por certo λόγος estável entre o úmido e o seco de determinada mistura. No entanto, tal λόγος promoveria o resultado de um fim (τέλος), ou de um acabamento (τελείωσις)²³ composicional, o qual passaria a adquirir uma forma e uma natureza próprias. Sendo assim, a mistura resultaria em um certo tipo de substância natural, correspondendo a coisas tais como os metais e os minerais²⁴.

A mistura que se converte em um corpo homogêneo inanimado manifestaria uma unidade a partir dos elementos composicionais, na medida em que as propriedades próprias dos elementos, na composição substancial, deixam de atuar em efetividade, e passam a assumir outras propriedades, agora, comuns ao todo constitucional (Freudenthal, 1995, p. 23); ou seja, a frialdade e a umidade do elemento água, ou a frialdade e a sequeidade do elemento terra, por exemplo, na compleição composicional de um metal ou de um mineral, deixariam de atuar em efetividade etc. e passariam a apresentar, a partir dessas qualidades primárias, outras qualidades que,

²³ No caso dos corpos homogêneos inanimados, a causalidade formal se identificaria com a causalidade final. Com efeito, em *Física*, II.7, 198a21-27, Aristóteles afirma que muitas vezes a causa formal e a causa final são uma só; de um modo semelhante também em *Geração dos Animais*, I.1, 715a4-6. Contudo, o traço de caráter teleológico ligado (i) aos corpos homogêneos inanimados seria completamente distinto do fator teleológico relacionado (ii) aos organismos vivos. Enquanto que nos primeiros (i) o traço teleológico se restringiria apenas ao fim (τέλος) ou ao acabamento (τελείωσις) composicional, nos segundos (ii) o fator teleológico se expressaria através do fim ou do acabamento composicional, em vista da capacidade do organismo realizar um conjunto articulado de funções vitais. No tocante, ainda, aos organismos vivos, além de expressões de aspectos teleológicos tais como τέλος e τελείωσις, na análise destas substâncias nos tratados biológicos estão envolvidas, também, expressões tais como τὸ οὐ ἔνεκα (em vista de quê) e ἔνεκα τοῦ (em vista de), o que não ocorre no caso da análise dos corpos homogêneos inanimados, no livro IV dos *Meteorológicos*.

²⁴ Os vários tipos de metais e de minerais se diferenciariam uns dos outros em função de uma gradação relativa das qualidades próprias, que os caracterizam como tais. Por exemplo, o bronze e o ferro são duros (*Partes dos Animais*, I.1, 642a10-11), porém o duro e o brando seriam aproximadamente especificados quanto ao mais e ao menos, isto é, quanto ao grau relativo de dureza ou de brandura (*Meteorológicos*, IV.4, 382a16-17).

agora, caracterizariam o todo substancial, como certa viscosidade, certa fragmentabilidade, certa dureza etc.

De acordo com o exame do processo constitucional dos metais e minerais, ou dos corpos homogêneos inanimados, tais corpos comportariam dois estágios composicionais. O primeiro estágio comportaria uma necessidade de tipo irrestrita, na medida em que certa porção material, que faz parte da estrutura da Terra, sofre a atuação do calor natural do meio ambiente, envolvidos em um ciclo regular da natureza. Agora, o segundo estágio seria caracterizado pela incorporação do calor natural em dada porção material, de modo a se transformar em calor próprio (*οικείαν θερμότητα*) (*Meteorológicos*, IV.2, 379b18-23).

Tal calor próprio desencadearia um processo de cocção, operando como algo semelhante a um princípio formal - típico a uma necessidade de caráter condicional -, o qual promove a formação de uma mistura homogênea que definirá a natureza de certo metal ou mineral. No entanto, todo o processo composicional, compreendendo os dois estágios, um marcado por uma (i) necessidade irrestrita e outro, por uma (ii) necessidade semelhante a de tipo condicional, seria governado ou determinado a partir de uma necessidade de tipo irrestrita, ou seja, dado o calor natural ambiente e certa porção de matéria da estrutura da Terra, segue-se necessariamente a incorporação do calor do meio na referida porção de matéria, em um ciclo de automanutenção natural.

Quanto ao segundo estágio, tomado em particular, a necessidade envolvida no processo obedeceria a uma dinâmica própria ao padrão da necessidade condicional: ocorrida a formação de dada mistura homogênea, isto é, dado metal ou mineral, então, seguiu-se necessariamente a transformação do calor ambiente em calor próprio em certa porção de matéria. Entretanto, considerando o processo de geração de um corpo homogêneo inanimado sob uma perspectiva geral ou completa, a análise de todo processo composicional se pautaria de acordo com a necessidade irrestrita, com a particularidade de que, nos casos das atividades gerativas dos metais e minerais, um fator causal de feição formal, a saber, o calor próprio (*οικείαν θερμότητα*), interligar-se-ia à cadeia causal, em meio ao processo gerativo-composicional.

Os processos necessários dos organismos vivos gerados espontaneamente também compreenderiam dois estágios (Stavríneas, 2008, p. 327), mas, distintamente dos processos gerativos dos corpos homogêneos inanimados, o primeiro estágio seria conduzido por uma necessidade de tipo

material e, no segundo estágio, o princípio formal envolvido em meio ao processo corresponderia ao calor vital, e não ao calor natural circundante do ambiente. No primeiro estágio, opera-se a necessidade de tipo material, na qual certa porção de terra aquosa, contento o πνεῦμα e o calor vital, interagiria, casualmente, com dadas condições climáticas favoráveis à intervenção do calor do entorno, o qual acionaria as capacidades formativas do calor vital por meio de um processo de cocção.

A partir deste processo de cocção, dar-se-ia o início do segundo estágio gerativo, no qual, o calor vital atua como um princípio de natureza formal, conduzindo as atividades composicionais graduais subseqüentes, nos moldes de uma necessidade de tipo condicional. Pelo fato de, neste caso, se tratar do calor vital ou anímico - e não simplesmente do calor natural, incorporado ao material em processo de formação de um corpo homogêneo inanimado -, a atividade de cocção resultará na composição de certas estruturas não homogêneas simples ou imperfeitas, em relação às estruturas orgânicas dos seres vivos gerados sexuadamente.

Com os organismos vivos gerados por espontaneidade, tem-se um caso atípico em que são estabelecidos os meios para que determinadas estruturas orgânicas, capazes de realizarem certas funções anímicas associadas a propriedades de caráter teleológico, mesmo que em um grau relativamente precário e imperfeito, vêm a serem formadas a partir de circunstâncias meramente casuais. Como Mansion declarou, a geração espontânea não se oporia a uma ordem de caráter teleológica, “*mais produit un effet qui rentre par accident dans un ordre téléologique, cet effet étant un bien qui eût pu être pris comme fin*” (Mansion, 1946, p. 310).

Na perspectiva de uma análise relativa aos tipos de necessidade envolvidos no processo dos organismos vivos gerados espontaneamente, o primeiro estágio, portanto, seria caracterizado pela necessidade material, o segundo estágio pela necessidade condicional, e o processo como um todo seria pautado e, por isso, mais particularizado por meio de uma necessidade de tipo material. Na atividade composicional, considerada como um todo, o processo seria principalmente caracterizado por uma necessidade material, porqu tal atividade vem a ser conduzida “a partir” deste tipo de necessidade, mas que comporta, ocasionalmente “em meio” a este processo, um fator causal de natureza formal.

[Recebido em fevereiro/2025; Aceito em março/2025]

- ANGIONI, L. *As partes dos animais, Livro I*. Tradução e comentários de L. Angioni. Cadernos de História e Filosofia da Ciência, 9 (3) (n. especial), 1999.
- ANGIONI, L. *Física I-II*. Trad. e comentários de L. Angioni. Campinas: Ed. Unicamp, 2009
- ARISTÓTELES. *Aristotelis Opera*. Ed. I. Bekker. Academia Regia Borussica, Vol. I-II, Berlin, 1831.
- ARISTÓTELES. *Aristotelis meteorologicorum libri quattuor*. Ed. F.H. Fobes. Cambridge: Harvard University Press, 1919.
- ARISTÓTELES. *Aristotle's metaphysics*, 2 vols. Ed. W.D. Ross. Oxford: Clarendon Press, 1924.
- ARISTÓTELES. *Aristotelis physica*. Ed. W.D. Ross. Oxford: Clarendon Press, 1950.
- ARISTÓTELES. *Meteorologica*. Ed. H. D. P. Lee. London: The Loeb Classical Library, 1952.
- ARISTÓTELES. *On the Soul. Parva Naturalia. On Breath*. Translated by W. S. Hett. Cambridge: Harvard University Press, 1957.
- ARISTÓTELES. *Posterior Analytics – Topica*. Translated by Hugh Tredennick and E. S. Forster. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1960.
- ARISTÓTELES. *De anima*. Ed. W.D. Ross. Oxford: Clarendon Press, 1961.
- ARISTÓTELES. *Parts of Animals, Movement of Animals, Progression of Animals*. Ed. A. L. Peck. London: Harvard University Press, 1961.
- ARISTÓTELES. *Aristotelis de generatione animalium*. Ed. H. J. Drossaart Lulofs. Oxford: Clarendon Press, 1965.
- ARISTÓTELES. *Reproducción de los Animales*. Trad. e notas de E. Sánchez. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos, 1994.
- ARISTÓTELES. *Acerca del Cielo; Meteorológicos*. Trad. e notas de M. Candel. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos, 1996.
- ARISTÓTELES. *Acerca de la Generación y la Corrupción; Tratados Breves de Historia Natural*. Trad. e notas de E. La Croce, e A. B. Pajares. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos, 1998.
- ARISTÓTELES. *As Partes dos Animais, Livro I*. Trad. e comentários de L. Angioni. Cadernos de História e Filosofia da Ciência, 9 (3) (n. especial), 1999.
- ARISTÓTELES. *Partes de los Animales; Marcha de los Animales; Movimiento de los Animales*. Trad. e notas de E. J. Sánchez-Escariche, e A. A. Miguel. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos, 2000.
- ARISTÓTELES. *Física*. Trad. e notas de G. R. de Echandía. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos, 2002.
- ARISTÓTELES. *Acerca del Alma*. Trad. e notas de T. C. Martínez. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos, 2003.
- ARISTÓTELES. *Metafísica*. Trad. e notas de T. C. Martínez. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos, 2006.
- ARISTÓTELES. *Física I-II*. Trad. e comentários de L. Angioni. Campinas: Ed. Unicamp, 2009.
- BALME, D. M. Development of Biology in Aristotle and Theophrastus: Theory of Spontaneous Generation. *Phronesis*, v. 7, n. 1, p. 91-104, 1962.
- COHEN, S. M. *Aristotle on Nature and Incomplete Substance*. New York: Cambridge University Press, 1996.
- COOPER, J. M. "Hypothetical necessity and natural teleology". In A. Gotthelf e Lennox, J. (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987, p. 243-274.
- FREUDENTHAL, G. *Aristotle's Theory of Material Substance: Heat and pneuma, Form and Soul*. Oxford: Oxford University Press, 1995.

- FURTH, M. *Substance, form and Psyche: an Aristotelian metaphysics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- GILL, Mary L. "Material Necessity and Meteorology IV 12". In *Aristotelische Biologie - Intentionen, Methoden, Ergebnisse*. Stuttgart: Franz Steiner, 1997, p. 145-161.
- GOTTHELF, A. "Teleology and spontaneous generation in Aristotle: a discussion". In: T. Penner e R. Kraut (eds.), "Nature Knowledge and Virtue" (Essays in memory of Joan Kung). *Apeiron* 22, n. 4 (n. especial), p. 181-193, 1989.
- HULL, David. "The Conflict between Spontaneous Generation and Aristotle's Metaphysics". *Proceedings of the Seventh Inter-American Congress of Philosophy*. Quebec: Les Presses de l'Universite Laval, p. 245-250, 1967.
- LENNOX, James G. Teleology, Chance, and Aristotle's Theory of Spontaneous Generation. *Journal of the History of Philosophy*, v. 20, n. 3, p. 219-238, 1982.
- LEUNISSEN, M. Nature as a Good Housekeeper: Secondary Teleology and Material Necessity in Aristotle's Biology. *Apeiron*, 43 (4), 2010, p. 117-142.
- LEUNISSEN, M. "Teleology in Aristotle". In *Teleology: A History* (Oxford Philosophical Concepts Series). Edited by Jeffrey K. McDonough. Oxford University Press, 2020.
- MANSION, A. *Introduction à la Physique Aristotélicienne* (2ème édition revue et augmentée). Louvain: Institut Supérieur de Philosophie, 1945.
- NUSSBAUM, M. C. *Aristotle's De motu animalium text with translation, commentary, and interpretive essays*. Princeton: Princeton University Press, 1985.
- STAVRIANEAS, S. Spontaneous Generation in Aristotle's Biology. *Rhizai*, v.2, p. 303-338, 2008.