

Comentário sobre a Meteorologia de Aristóteles

por Tomás de Aquino

Traduzido por Pierre Conway, O.P. e F.R. Larcher, O.P. 1964

<https://isidore.co/aquinas/english/Meteora.htm>

- [LIVRO I](#)

- [Lição 1: A intenção de Aristóteles neste Livro. Enumeração do que foi tratado anteriormente nos Livros precedentes e do que ainda será tratado nos Livros seguintes.](#)
- [Lição 2: Princípios das mudanças naturais a serem considerados neste Livro. Suas relações entre si](#)
- [Lição 3: Transformação mútua dos elementos. Presença acima do corpo celeste](#)
- [Lição 4: Três questões. A primeira, sobre a ordem dos elementos, é resolvida](#)
- [Lição 5: As duas questões restantes resolvidas](#)
- [Lição 6: Estrelas cadentes e meteoros - sua causa e diferença](#)
- [Lição 7: Solução de problemas sobre estrelas cadentes](#)
- [Lição 8: Causa de outros fenômenos que aparecem à noite, e de certos que não aparecem](#)
- [Lição 9: As opiniões de outros sobre cometas](#)
- [Lição 10: Refutação dessas opiniões](#)

- [Lição 11: A causa, o tempo e o local do aparecimento dos cometas segundo Aristóteles](#)
- [Lição 12: Opiniões de outros sobre a Via Láctea](#)
- [Lição 13: A Via Láctea, segundo Aristóteles](#)
- [Lição 14: As causas em geral dos fenômenos gerados pela exalação úmida na parte inferior do ar. Da chuva, orvalho e geada](#)
- [Lição 15: Sobre o lugar da geração do granizo e da neve](#)
- [Lição 16: A causa da geração dos rios](#)
- [Lição 17: A duração e a mudança dos rios](#)

- [LIVRO II](#)

- [Lição 1: Opiniões dos antigos sobre a origem do mar e de sua salinidade](#)
- [Lição 2: Mostra-se que o mar é o lugar natural de toda água](#)
- [Lição 3: Por que o mar não aumenta. Rejeição do Tártaro de Platão](#)
- [Lição 4: Se o mar sempre foi e sempre será](#)
- [Lição 5: A salinidade do mar segundo as opiniões de outros](#)
- [Lição 6: Causa da salinidade do mar segundo Aristóteles](#)
- [Lição 7: Sobre a geração dos ventos](#)
- [Lição 8: Sobre o movimento local dos ventos](#)
- [Lição 9: Sobre o aumento e a diminuição dos ventos](#)
- [Lição 10: O vento sul não vem do antártico, mas do trópico de verão](#)

LIVRO I

Lição 1: A intenção de Aristóteles neste Livro. Enumeração do que foi tratado anteriormente nos Livros precedentes e do que ainda será tratado nos Livros seguintes.

1. Assim como nas coisas naturais nada é perfeito enquanto está em potência, mas é absolutamente perfeito apenas quando está em ato último, e, quando está entre a potência pura e o ato puro, é perfeito em sentido qualificado, mas não absolutamente, o mesmo ocorre com a ciência. Ora, a ciência que alguém possui de uma coisa apenas de modo universal não é ciência completa segundo o ato último, mas está entre a potência pura e o ato último. Pois aquele que conhece algo de modo universal conhece realmente algo em ato das coisas que estão incluídas em sua noção própria; mas quem conhece assim de modo universal conhece as outras coisas não em ato, mas apenas em potência. Por exemplo, quem conhece o homem apenas enquanto animal conhece em ato apenas uma parte da definição de homem, a saber, o gênero; mas as diferenças constitutivas da espécie ele ainda não conhece em ato, mas apenas potencialmente. Consequentemente, é evidente que a completude da ciência exige que não se pare no que é comum, mas que se avance até as espécies (os indivíduos não caem sob a consideração da arte, pois deles não há entendimento intelectual, mas conhecimento sensível).

2. Por essa razão, visto que Aristóteles, no Livro *Sobre a Geração*, determinou acerca da transmutação dos elementos em comum, era necessário, para a completude da ciência natural, determinar acerca das espécies de transmutações que afetam os elementos. E ele determina sobre estas neste Livro, intitulado *Meteorologia*.

Sua intenção, portanto, neste Livro é determinar acerca das transmutações que ocorrem com respeito aos elementos, segundo suas várias espécies. E para indicar sua intenção, ele apresenta uma introdução, na qual faz três coisas:

Primeiro, enumera as coisas já tratadas nos Livros de ciência natural que precedem este Livro, em 3; Segundo, mostra o que será tratado neste Livro, em 4; Terceiro, mostra o que resta a ser discutido nos Livros seguintes, em 9.

3. Três Livros precedem o presente, segundo a ordem, na ciência natural. Por isso ele faz três coisas [1].

Primeiro, ele expõe o que foi tratado no Livro da *Física*. Quanto aos dois primeiros Livros, trata-se das causas da natureza. A isso ele alude, concluindo a partir do que foi determinado nos Livros precedentes [à Meteorologia], quando diz: "Já falamos sobre as primeiras causas da natureza", significando por "primeiras causas da natureza" os primeiros princípios, que são matéria, forma e privação, bem como os quatro gêneros de causas, a saber, matéria, forma, agente e fim. Nos Livros subsequentes da *Física*, a discussão é sobre o movimento em geral; por isso ele acrescenta: "e de todo movimento natural".

O segundo Livro da ciência natural é o Livro *Sobre os Céus*, na primeira parte do qual, isto é, em seus dois primeiros Livros, a discussão é sobre o céu e os astros, que são movidos com movimento circular. A isso ele alude quando diz: "Discutimos também o movimento superior dos astros bem ordenados", significando por "bem ordenados" muito belamente arranjados, e por "quanto ao seu movimento superior" o movimento circular pelo qual todos os corpos celestes são movidos. Na segunda parte desse Livro, isto é, no terceiro e quarto Livros, ele determina acerca do número dos elementos e de seu movimento local. Aludindo a isso, diz: "e sobre os elementos corpóreos, discutimos seu número e natureza". Ele diz elementos "corpóreos" para distingui-los dos primeiros princípios, a saber, matéria e forma, que não são corpos, mas os elementos ou princípios dos corpos, enquanto fogo, água e terra são corpos e são os elementos de outros corpos.

O terceiro Livro da ciência natural é o Livro *Sobre a Geração*, no qual são tratadas a transmutação mútua dos elementos, no segundo Livro; e a geração e corrupção em comum, no primeiro Livro. A isso ele alude subsequentemente quando diz: "e das coisas que são mutuamente transmutáveis".

4. Em seguida [2] ele mostra o que será discutido no presente Livro. Sobre isso, faz duas coisas:

Primeiro, ele dá o nome usual para este corpo de doutrina, no item 4; Em segundo lugar, ele enumera as coisas contidas nesta doutrina, também no item 4.

Ele diz, portanto, primeiro que a parte restante "deste método", i.e., da ciência natural, que temos diante de nós, ainda precisa ser tratada. [O que agora deve ser considerado] é o que todos os filósofos antigos chamavam de "meteorologia" — de *meteoron*, que significa "no alto" ou "elevado", e de *logos*, que é uma "declaração" ou "explicação" — pois nela são consideradas as coisas geradas no alto, como estrelas cadentes, cometas, chuva, neve e assim por diante. Isso não significa que outras coisas, produzidas nas regiões inferiores, como relâmpagos, terremotos e afins, não serão discutidas; mas, porque as coisas geradas no alto são mais maravilhosas e mais desejadas, é a partir delas que toda esta doutrina recebe seu nome.

5. Em segundo lugar [3] ele enumera as coisas a serem consideradas nesta doutrina. Vê-se que estas são divididas em quatro grupos. Pois há algumas coisas que são produzidas na região mais alta, mais próxima do corpo celeste. Tais coisas são, nomeadamente, aquelas sobre as quais ainda resta considerar, coisas que acontecem de fato segundo a natureza, mas não uma natureza ordenada e, como alguns afirmavam, por acaso. Essa natureza mais irregular não é, no entanto, a natureza que pertence ao "primeiro elemento dos corpos", i.e., o corpo celeste, chamado "elemento", porque é uma parte de todo o universo corpóreo, embora não entre na composição dos corpos mistos, como fazem os elementos. A natureza segundo a qual essas coisas ocorrem é mais desordenada do que a natureza do corpo celeste, uma vez que as coisas no corpo celeste sempre se comportam da mesma maneira, enquanto nas transmutações que afetam os corpos inferiores ocorre muita variação. Foi por isso que alguns acreditaram que estas ocorriam, não por natureza, mas por acaso, deixando de considerar que é produzido pela natureza, não apenas aquilo que acontece sempre, mas também aquilo que acontece na maioria das vezes. Estas, digo eu, ocorrem na região mais próxima do "transporte dos astros", i.e., dos astros que são movidos circularmente. Isso ele estabelece para distingui-las das que se seguem. Como exemplo, ele menciona o "Leite", i.e., o círculo leitoso chamado "galáxia", e os astros chamados "cometas", e os "fantasmas", i.e., as aparições, ígneas e móveis, chamadas "estrelas cadentes" [meteoros].

6. Em segundo lugar [4], ele enumera as coisas que ocorrem sob as anteriores; a saber, todas as coisas que são postas como fenômenos comuns ao ar e à água — pois são produzidas a partir de matéria aquosa na região do ar, quando os vapores se transformam em água.

7. Em terceiro lugar [5], ele enumera o que ocorre na região mais baixa e diz: "Devemos também falar sobre as partes da terra", tais como leste, oeste, norte, sul, "e sobre seus tipos", por exemplo, que alguma terra é quente e arenosa, e outra fria e compacta, "e sobre as propriedades das partes" da terra, por exemplo, que algumas são sulfurosas, algumas pedregosas ou de alguma forma fragmentadas. "A partir deste conhecimento" da terra "consideraremos todas as causas dos 'espíritos'", i.e., ventos, que diferem segundo a diferença da terra. Igualmente, "dos terremotos", cujas causas são atribuídas ao tipo diferente de terra, "e de todas as coisas que ocorrem segundo os movimentos destes", i.e., dos ventos e terremotos. Nessas matérias, não podemos explicar tudo perfeitamente e com certeza, mas deixaremos algumas coisas duvidosas, apresentando razões para ambos os lados; mas em outras, alcançaremos até certo ponto a verdade.

8. Em quarto lugar [6], ele enumera as coisas que descem do alto como resultado dos ventos. Ele diz, portanto, que também daremos conta da queda dos raios, e dos turbilhões (chamados "sifões") e das queimaduras que acompanham tais turbilhões, e de outros fenômenos circulares que ocorrem por congelamento e são propriedades daqueles corpos, a saber, os elementos. Ele diz isso porque os turbilhões são gerados a partir de matéria compactada posta em rotação, e muitas outras coisas semelhantes acontecem aos turbilhões como resultado da matéria compactada e posta em movimento circular. Ou isso pode se referir ao arco-íris e ao halo (i.e., a coroa que circunda o sol, a lua e as estrelas) que resultam dos raios que ricocheteiam em matéria espessa.

9. Então, no item [7], ele menciona o que resta ser tratado nos LIVROS seguintes e diz que, depois de terminarmos com essas matérias enumeradas acima, iremos, na medida de nossa capacidade, segundo o método empregado nos LIVROS anteriores (i.e., não meramente recitando as opiniões de outros, mas investigando as causas), especular sobre animais e plantas, tanto de modo

universal quanto de acordo com as espécies individuais. E isso será quase o fim da ciência natural que escolhemos discutir desde o início. Ele diz "quase", porque nem todas as coisas naturais podem ser conhecidas pelo homem.

Lição 2: Princípios das mudanças naturais a serem considerados neste Livro. Suas relações entre si

10. Tendo completado uma introdução, na qual o Filósofo revelou sua intenção, ele agora começa a expor sua proposição. E isso se divide em duas partes: Na primeira, ele reafirma fatos necessários para conhecer os princípios das transmutações a serem tratadas neste Livro, no item 11; Na segunda parte, ele começa a tratá-las (L. 3).

Sobre a primeira, ele faz duas coisas: Primeiro, ele enumera os princípios dessas transmutações e sua diferença uns dos outros, no item 11; Em segundo lugar, ele mostra como eles se relacionam entre si na causação, no item 12.

11. Ele diz, portanto, primeiro [8] que foi previamente determinado tanto no Livro, Sobre os Céus, quanto no Livro, Sobre a Geração, que, entre os outros princípios corpóreos que são princípios de outros corpos, há um que é o princípio daqueles corpos a partir dos quais se constitui a natureza dos corpos movidos circularmente, i.e., das esferas e dos astros. Este princípio, a partir do qual todos esses corpos são formados, ele chama de "quinta essência". Os outros princípios, dos corpos inferiores, são em número de quatro, por causa das qualidades tangíveis primárias, que são os princípios de agir e de ser afetado. Estas são o quente, o frio, o úmido e o seco, das quais há apenas quatro combinações possíveis: pois o quente e seco é o fogo, o quente e úmido é o ar, o frio e úmido é a água, e o frio e seco é a terra (que algo seja quente e frio, ou úmido e seco, é impossível).

Destes quatro corpos, há dois movimentos: um é para cima a partir do meio [centro] do mundo, e este é o movimento das coisas leves, a saber, fogo e ar; o outro é para o meio [centro], e este é o movimento das coisas pesadas, a saber, terra e água. De acordo com isso, os movimentos corpóreos são triplos: a saber, para o meio, para os corpos pesados; a partir do meio, para os corpos leves; e ao redor do meio, para os corpos celestes, que não são nem pesados nem leves.

Contudo, deve-se atentar para as diferenças entre leve e pesado. Pois existe algo que é absolutamente leve, a saber, o fogo, que está acima de todos os outros; existe algo que é absolutamente pesado, a saber, a terra, que está abaixo de todos os outros. Mas os outros dois

são, de certa forma, pesados e leves — pois o ar é leve em relação à terra e à água, mas pesado em relação ao fogo; a água, por outro lado, é leve em relação à terra, mas pesada em relação ao ar e ao fogo. Consequentemente, esses dois são proporcionais aos outros dois que são extremos, isto é, assim como o ar está mais próximo do fogo, a água está mais próxima da terra. Portanto, é evidente que o universo ao redor da terra consiste em quatro corpos. Este é o mundo cujas paixões — que são as várias transmutações encontradas nos elementos — devemos considerar neste Livro.

12. Em seguida [9], ele mostra como os princípios mencionados se relacionam entre si na causalidade. E diz que é necessário que o mundo inferior consista nos quatro elementos, estando assim em continuidade com os "movimentos superiores", i.e., com os corpos movidos circularmente (por "contínuo" ele entende aqui "contíguo", no sentido de que nada existe entre eles). A razão pela qual isso é necessário não é apenas porque nenhum lugar vazio pode existir (logo, os corpos devem ser contíguos aos corpos), mas também porque o fim o exige — o fim sendo que todo o poder do mundo inferior seja governado pelos corpos superiores, e isso não ocorreria, a menos que eles se tocassem — pois um agente corporal deve tocar a coisa sobre a qual age e que é por ele movida.

13. Que o mundo inferior é governado e movido pelos corpos superiores, ele prova com dois argumentos. O primeiro é este: A causa motriz, i.e., o princípio originário do movimento, é necessariamente a causa primeira. (Isso deve ser entendido em sua relação com a causa formal e material. Pois a matéria é afetada pelo agente, que é por natureza anterior ao paciente. A forma também é um efeito do motor, que extrai a matéria da potência ao ato. Mas o fim é anterior ao agente, porque move o agente. No entanto, nem sempre é anterior na ordem da existência, mas [às vezes] apenas na ordem da intenção.) Ora, é evidente que, na esfera das coisas naturais, o corpo celeste é a causa primeira, e isso se prova por sua incorruptibilidade e nobreza. Consequentemente, o corpo celeste, com respeito a esses corpos inferiores, deve ser a causa originária do movimento.

14. Em [10], ele apresenta o segundo argumento, que é este: O movimento do corpo celeste é perpétuo. Isso é aparente a partir da própria disposição do lugar: pois no caso de uma linha reta, chega-se a um fim em ato, a saber, o término da linha, mas no caso de um círculo, não se chega a um fim. Ele diz, portanto, que o movimento circular não tem um fim segundo o lugar. E para que ninguém conclua disso que o movimento circular é imperfeito, pelo mesmo motivo pelo qual um movimento retilíneo é imperfeito antes de atingir seu fim, ele acrescenta que um movimento circular está sempre em um fim — pois qualquer ponto que você designe em um círculo é tanto um começo quanto um fim, e o movimento circular é tão perfeito em qualquer setor quanto um movimento retilíneo é em seu fim. Portanto, é evidente, a partir da própria disposição do lugar, que a perpetuidade é congruente aos movimentos celestes.

Os movimentos dos corpos inferiores, por outro lado, não podem ser perpétuos, porque tais corpos são movidos com movimentos retilíneos, e um movimento retilíneo permanece uno e contínuo apenas na medida da magnitude retilínea ao longo da qual o movimento passa, e um movimento refletido não é contínuo, conforme provado na Física VIII. Portanto, uma vez que todos os corpos inferiores estão a uma distância finita uns dos outros, e nenhum desses corpos é infinito, como foi provado na Física III e em Sobre o Céu I, seus movimentos devem ser finitos e não perpétuos. O que é perpétuo e sempre, consequentemente, é o motor daquelas coisas que não são sempre. Por

isso, os elementos inferiores, a saber, o fogo e a terra e os outros que são "sígneos", i.e., congêneros, com eles, ou seja, o ar e a água, e aquelas coisas que são compostas a partir deles, devem ser considerados as causas das coisas que ocorrem no mundo inferior, "na linha da matéria", i.e., à maneira da causa material, porque é assim que falamos de um sujeito e um paciente sendo causa das coisas. Mas sua causa no sentido de "fonte originária de movimento", i.e., sua causa à maneira de causa motriz, deve ser "sustentada", i.e., considerada, como sendo aquele poder que pertence ao "sempre movido", i.e., aos corpos celestes, que estão sempre em movimento — pois o que está sempre em movimento é comparado ao que não está para sempre em movimento como o agente é comparado ao paciente.

Lição 3: Transformação mútua dos elementos. Presença acima do corpo celeste

15. Tendo identificado quais são os princípios ativos e quais os princípios materiais das paixões que ele pretende tratar, ele agora começa a determinar sobre eles. E isso se divide em duas partes: Na primeira, ele determina sobre as transmutações particulares dos elementos, pelas quais eles são transmutados segundo si mesmos, em 15; Em segundo lugar, ele determina sobre suas transmutações conforme entram em composição para formar uma mistura, no Livro IV.

A primeira parte se divide em duas partes: Na primeira, ele determina sobre as transmutações ou paixões dos elementos que ocorrem nas alturas; Na segunda, sobre aquelas que ocorrem abaixo, e isso no Livro II.

A primeira parte se divide em três partes: Na primeira, ele declara qual é sua intenção; Na segunda, ele estabelece certos preliminares necessários para determinar o que se segue, em 16; Na terceira, ele começa a determinar sobre sua proposição principal (L.6).

Ele diz, portanto, primeiro [11] que devemos falar da "imagem do leite", i.e., da aparência do círculo leitoso, e dos cometas e de todas as outras coisas semelhantes que são "sígeneas", i.e., geráveis junto com eles; mas ao fazer isso, devemos [primeiro] recordar as posições estabelecidas por nós nos Livros anteriores e as determinações já determinadas neles, para que possamos, quando necessário, usá-las para manifestar a proposição.

16. Em seguida [12], ele expõe certas coisas necessárias para o que se segue. Sobre isso, ele faz duas coisas: Primeiro, ele pressupõe algo que pertence à transmutação mútua dos elementos, em 16; Em segundo lugar, ele fala da disposição dos elementos no mundo, com ênfase especial no ar, em 17.

Portanto, ele diz primeiramente [12] que fogo, ar, água e terra são gerados uns a partir dos outros (embora Empédocles pensasse o contrário). E ele reafirma isso como provado em *Da Geração*, Livro II. A razão que ele atribui para isso é que cada elemento existe potencialmente em outro, e que coisas assim relacionadas podem ser geradas umas das outras. Ele atribui uma razão

adicional, que é que todos têm a mesma matéria primeira comum que subjaz a cada um deles e na qual, como em um termo final, todos são resolvidos: pois todas as coisas cuja matéria é uma e comum a todas estão tão relacionadas que qualquer uma está potencialmente em qualquer outra — como, por exemplo, uma faca está potencialmente em um prego, e um prego potencialmente em uma faca, porque têm uma matéria comum, o ferro.

17. Em seguida [13], ele investiga a ordem dos elementos e o caso do ar em particular. Sobre isso, ele faz três coisas:

Primeiro, levanta a questão e diz que nosso primeiro problema é sobre o corpo chamado "ar", quanto à natureza que ele tem no mundo que circunda a terra: i.e., se é todo ar e, se não, como se relaciona com os outros elementos?

Em segundo lugar [14], propõe certos fatos evidentes sobre a ordem dos elementos. O primeiro fato diz respeito à terra, e é que não ignoramos completamente o tamanho da terra em comparação com as magnitudes circundantes, a saber, as dos corpos celestes e dos outros elementos. Pois já é evidente, a partir das considerações dos astrônomos, que a terra é muito menor do que certas estrelas, e que tem o tamanho de um ponto em comparação com a esfera mais externa.

O segundo fato que ele propõe é sobre a água [15] e ele diz que não observamos a água existir por si mesma e isolada do corpo localizado ao redor da terra, a saber, do mar e dos rios, que vemos, e dos corpos d'água que alguns afirmaram existir ocultos de nós nas entranhas da terra. Pois não ocorre à água juntar-se dessa maneira — já que a umidade que é água está contida por algum termo alheio.

18. Ele prossegue [16] investigando a questão que levantou anteriormente, a saber, o que é o meio entre o supracitado [i.e., a terra e as estrelas mais distantes].

Sobre isso, ele faz duas coisas: Primeiro, mostra [16] que não é o caso de todo o espaço das estrelas mais altas até a terra estar preenchido com algum corpo único, como fogo ou ar ou ambos, mas que acima há um corpo adicional além destes; Em segundo lugar, mostra como os outros corpos se relacionam com aquele corpo mais alto em relação à posição (L. 4).

Quanto ao primeiro, ele procede assim. Primeiro [16] ele diz que há um problema se entre a terra e as estrelas mais distantes, que são chamadas de "não errantes" e "fixas", devemos postular, de acordo com o que é próprio da natureza, um corpo ou mais de um; e se mais de um, quantos, e onde estão os limites de suas regiões?

19. Em segundo lugar [17], ele repete algo já determinado em *Sobre o Céu*: esta é a condição, tanto quanto ao seu poder, do primeiro elemento, a saber, o corpo celeste; e que todo aquele mundo que está "acerca dos movimentos superiores", i.e., que é movido com um movimento circular, está preenchido com aquele corpo — pois todos os corpos celestes pertencem à natureza daquele primeiro elemento. E como os filósofos supuseram o contrário, ele acrescenta, para que sua opinião não pareça nova, que não apenas ele tinha essa opinião, mas também era uma opinião antiga de homens anteriores. Pois o corpo que é chamado "éter", e que chamamos de "céu", tem um nome antigo.

Mas Anaxágoras parece ter suposto que significa o mesmo que "fogo" — pois ele tomou a palavra "éter" não para significar "sempre correndo", i.e., estar em movimento contínuo, mas a deriva de *aithein*, que é "queimar", porque ele acreditava que os corpos superiores estavam cheios de fogo. E embora nisso ele tenha falado mal, no entanto ele estava certo ao supor que o nome "éter" convém a uma potência corpórea além daqueles corpos. Pois todos os antigos são vistos como tendo acreditado, e decidido, que o nome "éter" deveria ser dado ao corpo que sempre "corre", i.e., está sempre em movimento, e que é um certo algo "divino", i.e., perpétuo, de acordo com sua natureza. Isso eles fizeram como se aquele corpo não fosse semelhante a nenhum corpo que existe ao nosso redor. Nem deve parecer estranho se esta opinião, que parecemos ter adotado pela primeira vez, já era sustentada pelos antigos. Pois sustentamos que as mesmas opiniões reaparecem entre os homens após morrerem por negligência do estudo, não duas ou três vezes apenas, mas uma infinidade de vezes. Ora, ele diz isso de acordo com sua opinião de que o mundo e a geração humana têm ocorrido desde a eternidade, conforme indicado em LIVROS anteriores. Isso suposto, também é evidente que certas opiniões e artes começaram a partir de certos tempos definidos; e assim é necessário dizer que estes foram por sua vez frequentemente, na verdade uma infinidade de vezes, destruídos por guerras ou outros fatores corruptores e novamente redescobertos.

20. Em terceiro lugar [18], ele mostra que o corpo movido circularmente não é nenhum dos corpos inferiores. Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, mostra isso com respeito ao fogo; Em segundo lugar, com respeito ao ar, em 21; Em terceiro lugar, com respeito a ambos, em 22.

Com respeito ao primeiro [18], deve-se ter em mente que alguns pensaram que apenas os corpos celestes "carregados" [movidos], i.e., o sol, a lua e as estrelas, têm uma natureza ígnea, e que tudo o que existe entre eles é da natureza do ar; outros, por outro lado, supuseram que todo o sistema é da natureza do fogo, como disse Anaxágoras.

Ele diz, portanto, que aqueles que postularam não apenas os corpos em movimento como fogo puro, mas também tudo o que os envolve (isto é, todas as esferas), e o que intervém entre a Terra e os astros como ar, ou seja, da Terra até a órbita da Lua, e que tudo o que está acima é todo fogo — quem quer que, digo, afirme isso, se considerasse os fatos já suficientemente provados pelos matemáticos sobre os tamanhos dos corpos, provavelmente abandonaria essa opinião infantil. Apenas uma pessoa simples e sem instrução acreditaria que os astros são de tamanho pequeno só porque nos parecem pequenos ao observá-los de longe.

Essa matéria já foi discutida nos raciocínios anteriores, isto é, em *Sobre o Céu II*; mas destruiremos mais uma vez a referida posição com o mesmo argumento. Pois, uma vez que os corpos dos astros e das esferas são imensamente maiores que o tamanho da Terra e das coisas próximas à Terra, então, se não apenas os corpos dos astros fossem de fogo, mas toda a área entre eles estivesse cheia de fogo, cada um dos elementos já teria sido aniquilado há muito tempo em virtude da preponderância do fogo sobre ele.

21. Em seguida [19], ele mostra a mesma coisa em relação a ambos. Sobre isso, ele faz duas coisas: Primeiro, apresenta a razão, em 22; Segundo, exclui certa objeção capciosa, em 23.

Ele diz, portanto, primeiro [20] que a devida proporção entre os elementos não é mantida se todo o espaço entre a Terra e o céu mais externo está cheio de dois elementos, a saber, fogo e ar. Pois a massa da Terra, na qual também está contida toda a quantidade de água, é como nenhuma parte comparada ao tamanho total dos corpos que a circundam, já que, segundo os astrônomos, mesmo se comparada apenas à esfera mais externa, é como um mero ponto. Mas vemos que, quando, como resultado de separação ou rarefação, o ar surge da água, ou o fogo do ar, não há um excesso tão imenso em tamanho. Ora, é necessário, se a devida proporção vigente entre os elementos deve ser preservada, que essa pequena quantidade de água mantenha a mesma "razão", isto é, proporção, para o ar feito a partir dela, como é mantida entre toda a água e todo o ar. Em outras palavras, a medida em que a quantidade de ar excede a quantidade de água da qual é feita deve ser proporcional à medida que todo o ar no mundo excede toda a água no mundo.

22. Em seguida [21], ele refuta certa objeção capciosa e diz que não é nada contra nossa posição se alguém sustentar, segundo a opinião de Empédocles, que os elementos não são gerados uns dos outros. Pois é necessário, segundo sua opinião, que os elementos sejam proporcionalmente iguais em poder. Consequentemente, a igualdade proporcional de poder deve ser mantida nos tamanhos dos elementos se eles não são gerados um do outro, assim como se o são.

23. Em seguida, ele resume [22] o que foi dito e conclui que é evidente a partir do exposto que nem o ar preenche o lugar intermediário entre a Terra e os astros mais altos, nem o fogo; mas, além desses dois elementos, deve haver acima deles um corpo celeste que não é nenhum dos elementos inferiores.

Lição 4: Três questões. A primeira, sobre a ordem dos elementos, é resolvida

24. Após mostrar que nem o fogo nem o ar são o corpo celeste chamado "primeiro elemento" ou "primeiro corpo", ele agora pretende mostrar como o fogo e o ar se relacionam com esse primeiro corpo. Sobre isso, ele faz duas coisas: Primeiro, levanta essa questão, e outras duas necessárias para sua proposição, em 24; Segundo, as responde, em 26.

A primeira é dividida em três partes, de acordo com as três questões levantadas: A segunda começa em 25; A terceira em 26.

Ele diz, portanto, primeiro [23] que, após as considerações acima, resta examinar a relação do ar e do fogo com o primeiro corpo, a saber, o corpo celeste, já que foi mostrado que ele é algo diferente deles.

25. Em seguida [24], ele coloca a segunda questão, a saber, qual causa é responsável pelo fato de que dos astros superiores o calor é produzido nas regiões ao redor da Terra. Essa questão também surge das considerações anteriores. Pois parece estar de acordo com a natureza que o semelhante gere o semelhante: se, portanto, o corpo celeste não é quente — pois não é nem fogo nem ar, como foi mostrado acima — então resta o problema de como o calor pode ser causado pelo corpo celeste nesses corpos inferiores.

26. Em seguida [25], ele levanta o terceiro problema, que também surge do que foi dito. Pois ele dissera anteriormente que devemos investigar como a natureza do ar no universo deve ser considerada, e isso porque muitas das coisas sobre as quais ele está prestes a determinar são geradas no ar. Ele diz, portanto, que, como estabelecemos acima, devemos primeiro falar sobre o ar; depois teremos que discutir as outras duas questões propostas.

Por isso, ele imediatamente começa a levantar a dificuldade sobre a natureza do ar. Pois foi demonstrado em *Sobre a Geração II* que a água é produzida a partir do ar e vice-versa. Assim, como as chuvas são geradas pelas condensações das nuvens, isso é o ar sendo convertido em água. Ele pergunta, portanto, se a água vem a ser a partir do ar, e o ar a partir da água, por que, na região superior do ar, as nuvens não se condensam [espessam] para gerar água?

E ele apresenta uma razão para mostrar que tal coisa deveria acontecer. Pois é evidente que a condensação das nuvens se deve à frieza, pois assim como o calor rarefaz as coisas, o frio as condensa. Ora, parece que um lugar deveria ser mais frio quanto mais distante da terra, porque em tal lugar faltam as duas causas de aquecimento. Uma dessas causas é a proximidade dos astros que causam calor; e a isso ele se refere quando diz que a região superior do ar não está suficientemente próxima dos astros que são quentes, ou seja, quanto ao efeito, para permitir que o calor dos astros impeça o espessamento das nuvens. A outra causa de calor são os raios solares que ricocheteiam na terra; a essa causa ele se refere quando diz que nem essa região do ar superior está próxima dos raios "refratados", isto é, reverberados, da terra, raios estes que impedem o agrupamento de nuvens perto da terra, na medida em que seu calor quebra a consistência dos vapores. Que essa segunda causa não impede o agrupamento, ele mostra por meio de um sinal. Pois é evidente que os ajuntamentos de nuvens ocorrem onde os raios refletidos da terra já perderam seu poder de aquecer por estarem imensamente dispersos e estão assim muito distantes dos raios que atingem a terra; portanto, a causa do calor não é multiplicada.

Esta última afirmação torna-se clara se tivermos em mente o fato de que os raios que vêm do sol para a terra são o que causa o calor. Quando um raio que vem do sol para a terra é refletido, produz-se agora outro raio como que se movendo para cima a partir da terra. Quanto mais próximos esses dois raios estão um do outro, maior o calor produzido, porque os poderes de ambos os raios, ou seja, do raio incidente e do raio refletido, atuam na mesma parte do ar. Consequentemente, onde um raio do sol atinge a terra em ângulo reto, ali se produz um máximo de calor, porque o raio é refletido na mesma direção; quando um raio que cai sobre algum lugar atinge com um ângulo menor que um ângulo reto, o calor é tanto menor, pois, como a repercussão ocorre segundo ângulos semelhantes, um raio refletido, devido à largura do ângulo, está muito distante do raio que primeiro cai. É evidente que quanto mais longe duas linhas que contêm um ângulo se estendem, maior se torna a distância entre elas. Portanto, quanto mais nos afastamos da terra, onde ocorre a reflexão, mais os dois raios mencionados se distanciam um do outro, e há menos calor. Assim, devido à imensa separação dos raios mencionados um do outro na região superior, o calor cessa, e as nuvens se formam ali por causa do frio. E é isto o que ele diz: "Os ajuntamentos de nuvens se produzem onde os raios agora cessam devido a dispersões imensuráveis." Consequentemente, ambas as causas que poderiam impedir a formação de nuvens estão ausentes na região superior do ar, como foi dito. Mas, uma vez que, não obstante isso, as nuvens não se formam ali, é necessário investigar se a água não pode ser formada a partir de qualquer ar, ou, se todo ar é igual no que diz respeito à sua convertibilidade em água, este ar perto da terra deve ser não apenas ar, mas como um vapor, e por essa razão se agrupa para gerar água, enquanto o ar superior, que é ar puro, não pode ser condensado em água. Mas isso não pode ser: pois se a totalidade do ar perto da terra, sendo uma quantidade tão grande, é vapor, então vê-se que se segue que a natureza do ar e da água excederia em muito os outros elementos. Porque as distâncias superiores, entre os astros, são preenchidas com algum corpo (pois não existe o vácuo, como foi provado na *Física* IV, e elas não podem ser preenchidas com fogo, pois isso resultaria em tudo secar, como foi provado acima); consequentemente, elas devem ser preenchidas com ar, enquanto a região perto da terra é preenchida com água. Mas este ar é vaporoso, pois o vapor é uma certa "desagregação da água", isto é, água rarefeita.

Então, tendo apresentado as três questões, ele acrescenta, como que resumindo, que os problemas relativos ao que foi dito foram levantados desta maneira.

27. Então em [26] ele resolve as questões propostas: Primeiro, a questão sobre a ordem dos elementos; Segundo, a questão sobre a geração das nuvens (L. 5); Terceiro, a questão sobre o calor produzido nos corpos inferiores pelos astros (L. 5).

Quanto à primeira, ele faz três coisas. Primeiro, repete o que foi dito sobre a natureza do primeiro corpo e diz que para a compreensão tanto das questões agora em pauta quanto das questões a serem expostas posteriormente, devemos afirmar de forma decisiva que o corpo mais elevado até a lua é diferente do fogo e do ar, como já foi provado, e que há nesse corpo mais elevado algo mais puro e algo menos puro ou sincero, sem implicar que haja qualquer composição ou mistura de uma natureza estranha. Antes, "mais puro" implica mais nobre, mais virtuoso, mais formal. Portanto, ele admite diferenças tanto em poder quanto em nobreza. Essa diferença é especialmente evidente onde ele cessa no ar e no mundo inferior que circunda a terra, pois na lua aparecem defeitos de luz e, quando está cheia, certas áreas escuras aparecem.

28. Em segundo lugar, em [27] ele mostra que efeito o corpo superior tem sobre os inferiores. E diz que por meio do "primeiro elemento", i.e., o céu, movido circularmente, e os corpos nele movidos, a saber, o sol e os astros, aquela parte do mundo inferior mais próxima dele, como que dispersa ou rarefeita pelo movimento do corpo superior, inflama-se e o calor é produzido. E dá a razão, dizendo que para entender isso devemos voltar ao princípio.

Pois toda a natureza corpórea que existe sob o corpo movido circularmente é como uma certa matéria que está em potência para o calor, o frio, a secura e a umidade, e para as outras paixões e formas que daí resultam; e porque a matéria é reduzida ao ato pelo primeiro agente, a natureza corpórea também se torna atualmente tal e qual pelo fato de participar do movimento, ou não participar mas permanecer imóvel, a partir do corpo celeste, que declaramos anteriormente ser a causa e o princípio originativo do movimento nestes corpos inferiores. Isso não significa que os corpos inferiores recebam tais paixões dos corpos superiores como que incidentalmente e não segundo a natureza, como quando a água é aquecida pelo fogo; antes, a própria natureza ou forma segundo a qual eles são naturalmente quentes ou frios é recebida mais principalmente do corpo superior do que de seu gerador, pois o primeiro princípio da geração é o corpo celeste.

28 bis. Em terceiro lugar [28] ele mostra a ordem dos elementos. Pois se o calor se origina nestes corpos inferiores através da participação no movimento, e se, por outro lado, o frio se deve à distância do movimento celeste, então, necessariamente, aquilo que é mais frio e mais pesado, a saber, a água e a terra, está mais removido do movimento celeste e existe no meio, como a terra, ou ao redor do meio, como a água. Ou então ele diz "ao redor do meio", porque o meio, sendo indivisível, não pode ser o lugar de um corpo; antes, a terra e a água estão "ao redor do meio", i.e., do centro do mundo — pois o centro da terra está no centro do todo. "Ao redor destes", a saber, terra e água, e "próximos a estes", i.e., ordenados em sequência após eles, estão o ar e o que é comumente chamado de fogo, nos quais [dois] o calor abunda.

Ele explica sua afirmação de que o quarto elemento, i.e., aquele localizado acima do ar, não é estritamente chamado de "fogo". Pois "fogo" significa um excesso de calor e é, por assim dizer, uma certa intensidade e ignição. Da mesma forma, o gelo não é um elemento, mas uma certa superabundância de frieza que produz água congelada. Ora, aquilo a que o fogo se relaciona da mesma forma que o gelo se relaciona com a água não tem nome; então o chamamos pelo nome de

fogo. É como se a água não tivesse nome e chamássemos o elemento água de "gelo".

Mas devemos entender que, em relação a todo aquele corpo que chamamos de "ar", uma parte, a parte mais próxima da terra, é como que quente e úmida por causa do vapor e da exalação da terra. Pois os elementos estão dispostos de uma maneira que convém à sua natureza; portanto, porque o ar é naturalmente quente e úmido, ele está disposto a receber vapor da terra para preservar seu calor e umidade. Mas aquela parte do corpo comumente chamada de "ar" que é mais alta é quente e seca; e a esta parte superior chamamos de elemento "fogo". Desta forma, o nome "ar" é comum a dois elementos.

E porque ele havia falado sobre vapor e exalação da terra, ele mostra a diferença entre eles e diz que a natureza do vapor é ser úmido e quente, enquanto a natureza de uma exalação é ser quente e seca. Como resultado, o vapor está, devido à sua umidade, em potência para a água; mas uma exalação, devido à sua secura, está, por assim dizer, em potência para ser inflamada.

Lição 5: As duas questões restantes resolvidas

29. Tendo resolvido a questão sobre a ordem dos elementos, ele agora resolve a questão sobre os espessamentos que produzem nuvens. E dá duas soluções, a primeira das quais ele deriva do que foi dito anteriormente [29], dizendo que a causa pela qual as nuvens não se formam juntas na região superior do ar deve ser considerada o fato de que esta região superior, que é comumente chamada de "ar", não é apenas ar, mas é algo mais semelhante ao fogo, como foi dito. Mas porque as nuvens nem se formam muito abaixo desta região, foi necessário apresentar outra solução.

30. **30.** Portanto, ele apresenta uma segunda solução e diz que nada impede que o movimento do ar em seu circuito iniba a reunião de nuvens na região superior; pois é necessário que todo o ar na circunferência da terra flua com um movimento circular. Mas ele não inclui nesse fluxo o ar aprisionado dentro da "periferia definida", ou seja, a circunferência, a saber, o ar encerrado entre as partes da terra, formando assim uma esfera perfeita em virtude do ar encerrado entre as partes. Portanto, o ar que excede a altura de todas as montanhas flui em uma órbita, enquanto o ar contido abaixo das alturas das montanhas é impedido desse fluxo, bloqueado pelas partes imóveis da terra.

Esta é a razão pela qual os ventos parecem agora ser gerados "em áreas estagnadas da terra", ou seja, no ar que está preso entre as partes da terra, como se constituíssem poças de ar parado. Pois se o ar onde os ventos nascem fosse movido circularmente, seria necessário que todos os ventos o acompanhassem ao longo de sua órbita circular; mas agora observamos que os ventos sopram de regiões diversas. E porque os ventos nascem não no ar fluente, mas no ar parado, eles nunca ultrapassam as altas montanhas; pois é dito pelos antigos que, quando sacrifícios eram feitos nas montanhas mais altas, as cinzas, um ano depois, seriam encontradas ainda no mesmo lugar intactas. O fato de que os ventos não são gerados lá é um sinal, também, de que as nuvens não se condensam em chuva lá. Mas por que o ar acima das montanhas flui, ele explica dizendo que a razão pela qual ele flui em seu curso é que é arrastado pelo movimento circular do céu; pois o fogo é "contínuo", ou seja, contínuo, ao corpo celeste, e o ar ao fogo.

Portanto, porque o ar superior flui, seu movimento impede que ele se reúna em água, pois o movimento rarefaz as coisas e impede a coalescência. Mas sempre que uma porção desse ar se condensa de alguma forma, algo mais denso é carregado de alguma forma por algum movimento constrangido, será carregado para baixo, ou seja, para o lugar do ar próximo à terra; e se algo quente estava nele, seria carregado para cima. E a outra parte desse ar, que não se tornou pesada, seria carregada para cima junto com o fogo exalado. E assim, enquanto, daquelas coisas que são resolvidas da terra e da água, algo permanece na região do ar, e algo é carregado para cima onde o fogo está, um lugar continua a ser preenchido com ar e outro preenchido com fogo;

mas não de tal maneira que o mesmo ar e fogo permaneçam sempre incorruptos em número. O que acontece é, antes, que, à medida que uma porção de ar ou fogo se corrompe ou é violentamente expelida em direção à terra, outra porção é sempre gerada e sobe para cima a partir da terra e da água. Desta forma, embora haja sempre ar na região do ar, e fogo na região do fogo, há sempre uma renovação contínua como resultado da contínua geração e corrupção. Uma analogia disso é vista em um riacho fluente, no qual há sempre água, mas não a mesma água numericamente, mas enquanto uma flui, outra flui para o seu lugar.

31. **31.** Em seguida, resume e diz: "É o que temos a dizer sobre o fato de que na região superior do ar não se formam nuvens e não ocorre espessamento de vapores em água; e também sobre como devemos pensar a região entre a estrela mais alta e a terra, ou seja, sobre com que tipo de corpo ela é preenchida."

32. **32.** Em seguida, resolve a terceira questão. Sobre isso, ele faz duas coisas:

Primeiro, declara sua intenção e diz que, quanto ao calor produzido nestes corpos inferiores pelo sol, seria mais adequado discutir isso formalmente e "diligentemente", ou seja, perfeitamente, entre as matérias a serem discutidas nos Livros que tratam do sentido; pois "quente é uma certa paixão dos sentidos, sendo o objeto do tato. Mas o sentido e o objeto sensível são tratados na mesma ciência, pois estão de certo modo referidos um ao outro. No entanto, uma vez que a matéria em questão o exige, devemos agora discutir por que razão, embora os corpos celestes não sejam quentes quanto à sua natureza, no entanto, o calor é produzido por eles nestes corpos inferiores.

33. **33.** Em segundo lugar, resolve a questão. E divide-se em duas partes: Primeiro, apresenta a solução para a questão; Em segundo lugar, prova o que havia pressuposto na questão, em 37.

A primeira divide-se em duas partes, de acordo com as duas causas atribuídas; A segunda começa em 36.

Com respeito à primeira, ele faz três coisas. Primeiro, atribui a causa pela qual o calor é gerado nestes corpos inferiores por corpos celestes que não são eles próprios quentes. E diz que pela observação dos sentidos vemos que o movimento, uma vez que pode separar e rarefazer o ar, também pode inflamá-lo: pois a rarefação e a combustão andam de mãos dadas, assim como o resfriamento e o espessamento; e por esta razão, coisas transportadas, como flechas, se incluem chumbo e cera, são frequentemente vistas derretendo, como se o movimento as estivesse aquecendo. Portanto, não é inconcebível que o céu, pelo seu movimento, aqueça estes corpos inferiores.

34. **34.** Em segundo lugar, atribui a causa pela qual o calor é causado nestes corpos inferiores mais pelo movimento do sol do que pelo movimento de algum outro corpo superior. E diz que o sol por si só basta para produzir um calor ardente nestes corpos inferiores: pois o calor produzido por outros corpos celestes é quase imperceptível quando comparado ao calor causado pelo sol. A razão para isso é que, se um movimento deve causar calor veemente, ele deve ser rápido e próximo de nós. Ora, os movimentos, tanto das estrelas fixas quanto dos cinco planetas errantes, que estão, segundo Aristóteles, acima do sol, a saber, Saturno, Júpiter, Marte, Vênus e Mercúrio, são de fato

rápidos, mas estão longe de nós; por outro lado, o movimento da lua, embora esteja perto, é, no entanto, lento. Mas o movimento do sol tem ambos, ou seja, velocidade e proximidade, de uma maneira suficiente para causar calor nestes corpos inferiores.

O que é dito aqui sobre a velocidade do movimento do sol deve ser referido ao seu movimento diurno e não aos movimentos próprios das estrelas. Pois é evidente que todas as estrelas completam seu movimento diurno durante o mesmo período de tempo: mas quanto mais próximo um corpo celeste está do centro, menor é a circunferência de sua órbita e mais lentamente ele é movido. Mas com respeito aos movimentos próprios, a lua é movida mais rapidamente.

35. **35.** Em terceiro lugar, atribui a causa pela qual o calor é gerado mais pelo movimento do corpo do sol do que pelo movimento de sua esfera. E diz que é razoável que o calor seja produzido mais pelo próprio corpo solar. Algo semelhante a isso pode ser discernido a partir do que acontece onde estamos [na terra]: pois aqui também o ar próximo a objetos espessos, sendo movido com violência, torna-se muito quente. E é razoável que isso aconteça: porque é especialmente o movimento de um corpo sólido que dissolve o ar; portanto, uma vez que o corpo solar é mais sólido do que as outras partes de sua esfera, pois não é diáfano, o calor é gerado mais a partir de seu movimento do que do movimento de sua esfera. Isto, portanto, explica por que o calor do sol atinge este lugar, mesmo que o próprio sol não seja quente.

Nem é um obstáculo a esta causa a presença entre nós e o sol da lua, que não pode se tornar quente; pois embora não seja aquecida pelo sol, é, no entanto, influenciada de certa maneira pelo sol, pois observamos que é iluminada pelo sol. No entanto, um meio e um extremo nem sempre são mudados com o mesmo tipo de mudança: assim, um raio do sol não incendeia um vidro cheio de água, mas a peça de linho colocada além.

Também é evidente a razão pela qual, onde há sombra, não há tanto calor quanto em um lugar onde os raios do sol incidem: é porque a sombra é causada por um corpo que bloqueia o sol e interrompe a transmutação contínua proveniente do sol; no entanto, a ação do sol atinge o lugar onde há sombra por uma espécie de reflexão.

Não se deve supor que o movimento do sol, apenas como movimento, cause calor; antes, é na medida em que é o movimento de tal corpo, ou seja, de um corpo que possui em sua natureza o poder de causar calor. Pois todas as formas dos corpos inferiores são reduzidas aos corpos celestes como a certos princípios: é por isso que corpos celestes diversos produzem efeitos diversos nas coisas corpóreas, não apenas no que diz respeito ao calor, mas também no que concerne a outras paixões e formas.

36. Em seguida [36], ele apresenta uma causa própria do calor gerado pelo movimento do sol: não a causa universal, mas uma causa particular. Por isso, ele diz que o fogo que circunda as partes inferiores do mundo como resultado do movimento de um corpo celeste é frequentemente lançado para baixo com violência e disperso pelo ar: porque, como foi dito acima, a parte superior do ar e do fogo tem um fluxo devido ao movimento do céu.

37. Depois [37], ele mostra algo que a questão supunha, a saber, que os corpos celestes não são quentes ou ígneos; isso ele faz por meio de dois sinais. O primeiro é que naquela região não vemos

os trajetos daquelas estrelas que parecem cair [isto é, estrelas cadentes], que são geradas por combustão nas regiões inferiores. Isso não ocorreria se os corpos celestes fossem quentes e ígneos, porque, onde quer que haja um movimento maior e mais rápido, algo se inflama mais prontamente.

O segundo sinal é que o sol, que especialmente parece ser quente, considerando seus efeitos, é visto como tendo uma cor branca, e não ígnea.

Lição 6: Estrelas cadentes e meteoros - sua causa e diferença

38. Após estabelecer aquelas coisas introduzidas para explicar o que se segue, o Filósofo começa: Primeiro, a determinar sobre coisas geradas no alto a partir de matéria seca; Segundo, sobre coisas geradas no alto a partir de matéria úmida (L. 14).

A primeira divide-se em três partes: Na primeira, ele determina sobre estrelas cadentes e coisas que têm causa semelhante; Na segunda, sobre cometas (L. 9); Na terceira, sobre o círculo leitoso chamado "galáxia" (L. 12).

Sobre a primeira, ele faz duas coisas: Primeiro, determina sobre estrelas cadentes e outras coisas semelhantes; Segundo, sobre certas outras aparições vistas no ar (L. 8).

Sobre a primeira, ele faz duas coisas:

Primeiro, ele declara sua intenção [38] e diz que, tendo determinado o que precede, devemos explicar a causa da aparição no céu de chamas ardentes, de estrelas cadentes e das chamadas *dali*, isto é, tochas, e *aeges*, isto é, cabras. Elas serão discutidas ao mesmo tempo, porque são todas semelhantes em espécie e produzidas pela mesma causa, diferindo apenas em grau, como ficará claro adiante.

39. Em segundo lugar [39], ele determina sua proposição, sobre a qual faz duas coisas:

Primeiro, ele afirma as causas geradoras do que foi dito, e diz que o princípio, tanto ativo quanto passivo, dos fenômenos mencionados e de muitos outros é o que ele indicará. Pois quando a terra é aquecida pelo movimento do sol, uma certa exalação é necessariamente liberada da terra. Esta não é de um único tipo, como alguns pensam, mas é dupla: uma é mais vaporosa e úmida, a outra mais espumosa e seca — pois da umidade aquosa na superfície da terra é liberada e elevada ao alto uma exalação vaporosa que é úmida; da própria terra, que é seca por natureza, é levantada uma exalação fumacenta ou espumosa. Destas, a exalação espumosa eleva-se acima da outra devido ao calor que a domina e a torna mais sutil: pois o seco e o quente são leves — e o fogo é dessa natureza. Mas a exalação vaporosa, que é mais úmida, encontra seu lugar sob a espumosa, sendo mais pesada, pois não é tão sutil: o quente e o úmido pertencem à natureza do ar, que está abaixo do fogo, que é quente e seco.

A própria ordem dos elementos ao redor da terra atesta isso. Pois sob o movimento circular do céu, primeiro está localizado o que é quente e seco e que é comumente chamado de "fogo", embora esse não seja seu nome próprio, como foi dito acima: pois, como o item comum a toda exalação esfumaçada não tem nome, e tal é especialmente apto a queimar, conseqüentemente, foi necessário usar palavras apropriadas, e assim tal evaporação fumacenta passa a ser chamada de "fogo". Sob essa exalação fumacenta está o ar. Assim, postulamos tanto a causa efetiva das paixões mencionadas, que é o movimento do sol, quanto a causa material, ou seja, a exalação fumacenta.

40. Em segundo lugar [40], ele determina sobre a geração das paixões mencionadas. Sobre isso, faz duas coisas: Primeiro, ele atribui a causa de sua geração; Segundo, a razão pela qual certas coisas as acompanham, em 47.

Sobre a primeira, ele faz três coisas: Primeiro, ele dá a causa das paixões mencionadas em comum; Segundo, suas diferenças mútuas, em 41; Terceiro, ele levanta uma questão sobre o que determinou (L. 7).

Ele diz, portanto, primeiro [40] que, à luz do que foi dito, devemos entender que o que agora chamamos de "fogo" é como um certo "combustível", i.e., um material combustível, e que está situado na esfericidade que está ao redor da terra no último lugar (começando, isto é, da terra). Daí, devido à sua proximidade com o movimento celeste, frequentemente entra em chamas, sendo aquecido quando "levemente movido", i.e., quando levemente agitado pelo movimento do corpo acima dele, como acontece no caso da fumaça, quando é inflamada e se torna chama: pois uma chama nada mais é do que a queima de um "espírito" seco, i.e., fumaça. Portanto, a ignição do combustível mencionado, falando comumente, é responsável pela geração das paixões mencionadas, quando a matéria que está preparada é colocada na proximidade da causa eficiente.

41. Em seguida [41], ele explica as diferenças entre as paixões mencionadas. Sobre isso, faz duas coisas:

Primeiro, ele mostra qual é a base para a diferença. E diz que, de qualquer fonte que a matéria mencionada seja obtida (independentemente de como essa "consistência" é obtida, ou seja, a matéria mencionada para queimar), e quando está mais perfeitamente disposta a ser inflamada, então é inflamada dessa maneira pelo aquecimento do movimento circular do céu: e a paixão inflamada varia de acordo com a posição e a quantidade da matéria mencionada.

42. Em segundo lugar [42], ele determina as diferenças entre as paixões mencionadas. E diz que, se a matéria mencionada tem grande largura e comprimento, parece haver uma certa chama acesa no céu, semelhante à palha queimando em um campo [área]. Mas se não tem grande largura, mas apenas comprimento, então "dali", i.e., tochas, e "aeges", i.e., cabras, e estrelas cadentes são geradas e aparecem ali. Pois se a matéria mencionada é mais em comprimento do que em largura, e quando queima, o fogo "cintila", i.e., parece saltar e correr como "aeges", i.e., cabras (o que acontece porque nem toda a matéria começa a ser inflamada de uma vez, mas de acordo com certas pequenas seções, começando de algum ponto de partida na matéria), quando, digo, isso acontece, é chamado de "aeges", i.e., uma cabra. Mas quando a queima da matéria mencionada ocorre sem a paixão mencionada, i.e., sem cintilação, porque todo o material é

inflamado de uma vez, então é chamado de "dalus", i.e., uma tocha.

No entanto, quando a exalação não é contínua, mas frequente, e espalhada em pequenas áreas, e de muitas maneiras, tanto em comprimento quanto em largura e até profundidade, então aparecem estrelas que parecem voar, porque o material é rapidamente consumido e deixa de estar onde estava queimando anteriormente, como acontece com o linho, se uma pequena quantidade é colocada longitudinalmente e inflamada: pois a combustão parece correr ao longo e parece semelhante ao movimento de algum corpo ígneo.

Dessa forma, é portanto claro que a chama ardente tem mais material; uma quantidade média, o que é chamado de "tochas" e "cabras", e menos para estrelas cadentes, o que explica sua ocorrência bastante frequente.

43. Mas porque as estrelas cadentes têm uma causa adicional de sua geração, ele acrescenta que, às vezes, uma exalação inflamada pelo movimento do sol as gera, mas às vezes, também, quando o frio faz o ar engrossar, o que está quente dentro, sendo engrossado, é forçado para baixo e separado do frio; isso faz com que a massa engrossada se inflame e uma estrela cadente seja vista. É também por isso que o movimento das estrelas caindo dessa maneira não é assimilado a uma queima, mas sim a um projétil.

Lição 7: Solução de problemas sobre estrelas cadentes

44. Como ele atribuiu duas causas à geração das estrelas cadentes, levanta agora um problema a respeito delas. Sobre isso, faz duas coisas:

Primeiro, levanta o problema [43], que é este: se a trajetória das estrelas cadentes é a mesma que quando a exalação esfumaçada de uma vela inferior é incendiada pela chama de uma vela ou luz superior (pois nesse caso o fogo parece viajar para baixo com velocidade admirável e parece haver a projeção de um mesmo fogo, em vez de fogo acendendo-se em dois corpos distintos); ou se a verdade é que as trajetórias das estrelas cadentes são projeções de algum mesmo corpo em queda.

45. Em segundo lugar [45], ele resolve esse problema. Sobre isso, faz duas coisas:

Primeiro, diz que as trajetórias das estrelas cadentes parecem dever-se a ambas as causas. Pois às vezes tal trajetória resulta do contínuo acender da matéria, como foi dito sobre a fumaça das lâmpadas; mas outras vezes, certas substâncias inflamadas são projetadas como resultado de serem expelidas por um frio superior, muito parecido com um caroço de cereja espremido pelos dedos. Por isso, são vistas caindo na terra e no mar, tanto de dia quanto de noite, quando o céu está limpo. Ele diz "durante o dia" e não apenas à noite, porque, a menos que tal fogo cadente se aproximasse da terra através do movimento, não seria visível durante o dia. Da mesma forma, diz "quando o céu está limpo", porque, quando está nublado, tal fogo seria extinto pela umidade das nuvens e do ar.

Mas, embora essas coisas expelidas estejam em chamas e, por isso, pareça que deveriam ser leves e, portanto, subir, são, no entanto, lançadas para baixo, porque a condensação do frio que as impele as inclina para baixo. Essa é a razão pela qual os raios caem para baixo, embora inflamados: pois a geração de todas as coisas que caem dessa maneira se deve, não a serem incendiadas por algo quente que as inflama, mas a serem destacadas por algo frio que as expulsa — já que, por natureza, tudo que é quente é levado para o alto.

46. Em segundo lugar [45], ele explica a diferença entre as trajetórias das estrelas decorrentes dessas duas causas. E diz que as estrelas cadentes geradas mais na região superior são causadas pela combustão de uma exalação; mas as geradas mais abaixo são causadas pela exalação mais

úmida "misturando-se", i.e., condensando-se e resfriando-se. Pois essa exalação úmida, agora concentrada e inclinando-se para baixo, empurra e, por assim dizer, impulsiona para baixo o elemento quente, juntamente com alguma matéria condensada.

47. Em seguida [46], ele explica certos fenômenos que acompanham esses eventos. Sobre isso, faz duas coisas: primeiro, explica a razão do tipo de movimento dessas estrelas cadentes; segundo, determina o lugar onde são geradas, no ponto 48.

Diz, portanto, primeiro que, dependendo da diferente posição da exalação em relação aos lados ou à profundidade [i.e., topo ou base], a estrela cadente será movida de forma diferente — para cima ou para baixo, ou para o lado, de seu ponto de ejeção pelo frio. Pois, se a matéria fria condensada que ejeta se reuniu acima, a estrela cadente é movida para baixo pela expulsão; mas, se a matéria se acumulou abaixo, então é movida para cima; se se reúne em nenhum desses lugares, seu movimento [da estrela] é lateral, como que oblíquo ou ao longo da diagonal. E isso acontece frequentemente: pois a massa quente ejetada é movida com dois movimentos: por natureza, como quente, é movida para cima; mas pela violência da ejeção, é movida para baixo. Mas todas essas coisas, cujos movimentos são assim combinados, são movidas "segundo a diagonal", i.e., obliquamente, já que tal movimento é como que um meio-termo entre ascensão e descida. Como resultado, o movimento das estrelas cadentes é na maioria das vezes oblíquo.

Em seguida, ele resume o que foi exposto e diz que a causa material de tudo o que foi dito é uma exalação; mas a causa motriz é dupla: pois às vezes é o movimento de um corpo superior, às vezes é a condensação do ar engrossado pelo frio, e subsequentemente forçando a saída do quente.

48. Então [47], ele determina o lugar onde os fenômenos acima mencionados são produzidos e diz que são todos produzidos abaixo da lua. Um sinal disso é que nos parecem mover-se muito rapidamente, como as coisas que projetamos, tais como flechas e similares, que, por estarem perto de nós, parecem viajar mais rápido que as estrelas, o sol e a lua — embora seja evidente que, na verdade, os corpos superiores se movem muito mais rápido do que qualquer coisa aqui.

Lição 8: Causa de outros fenômenos que aparecem à noite, e de certos que não aparecem

49. Após atribuir a causa das conflagrações que são vistas se movendo no ar, o Filósofo aqui atribui a causa de certas outras coisas que aparecem à noite. Sobre isso, faz duas coisas:

Primeiro, enumera as coisas cujas causas pretende atribuir e diz que às vezes à noite, quando está limpo, "fantasmas", i.e., aparições, são visíveis no céu: por exemplo, "fendas", i.e., rasgos, como se o céu estivesse aberto, e "bothyni", i.e., abismos, como se fossem brechas profundas, e também "cores vermelho-sangue".

50. Em segundo lugar, ele atribui as causas dessas coisas. Sobre isso, faz duas coisas:

Primeiro, ele apresenta a causa de seu aparecimento, em 50; em segundo lugar, por que muitas outras coisas ocorrem que não são visíveis, em 52.

Sobre o primeiro, ele faz duas coisas: Primeiro, ele atribui a causa das cores; Em segundo lugar, a causa das fendas e abismos, em 51.

Ele diz, portanto, primeiro [49] que as causas dessas aparições e das conflagrações discutidas anteriormente são as mesmas. Pois, sendo evidente que o ar superior (que ele anteriormente chamou de "combustível") está disposto de tal modo que pode ser incendiado, de modo que às vezes uma chama parece arder, e às vezes ele se inflama para dar a aparência de tochas e estrelas em movimento, não é estranho (já que muitas variedades de ignição ocorrem no ar) que o ar superior pareça colorido com toda variedade de cor.

Pois há duas maneiras pelas quais o ar um tanto espessado chega a representar todas as variedades de cores: uma maneira é quando uma luz fraca, que não é suficiente para iluminar completamente, brilha através da fumaça ou de um vapor espesso; outra maneira é quando a luz é refletida em ar um tanto espessado. Dessas duas causas, especialmente, aparece no ar uma cor carmesim e púrpura, i.e., avermelhada e sub-avermelhada — pois essas cores aparecem especialmente quando coisas ígneas e brancas são misturadas com o preto.

Tal mistura pode ocorrer como resultado das duas causas acima mencionadas: a saber, por "sobreposição" (descrita acima como uma luz fraca brilhando através de algo bastante espesso — como quando o sol, a lua e outras estrelas aparecem carmesins ao nascer e ao se pôr, e como que sub-avermelhados quando sua luz não é perfeita). Mas digo isto, se o calor está presente: porque quando está frio, os vapores se condensam e obscurecem mais a luz das estrelas nascente e poente, de modo que ela não consegue atravessar; mas quando está quente, as exalações são mais finas e permitem que a luz das estrelas passe. Da mesma forma, se as estrelas são vistas através da fumaça, elas têm essa cor.

Essa mistura também pode ser produzida pela outra causa mencionada: a saber, a refração, quando o objeto do qual a luz é refratada (ele aqui chama esse objeto de "espelho"), seja uma nuvem encharcada de água ou algo do mesmo tipo, é de tal natureza que revela a cor, mas não a forma. Ele explicará isso quando tratar do arco-íris.

Em seguida, ele explica por que essas cores desaparecem rapidamente e não duram muito: é porque a causa de seu aparecimento é "rápida", i.e., passa depressa — pois o ar não mantém um determinado estado por muito tempo, e se torna espesso ou fino com muita facilidade.

51. Então [50] ele atribui a causa das "fendas" e "abismos" e diz que quando a luz visível no ar é interrompida por algo escuro, devido a um vapor mais espesso que o normal, profundezas e aberturas parecem existir no céu. Um sinal disso é que, quando o vapor que interrompe a luz se torna ainda mais espesso, tochas ígneas emergem ou caem dessas "fendas", como se algo quente fosse ejetado pelo frio que espessa o vapor. Mas quando aquele vapor escuro que interrompe a luz se torna ainda mais condensado e espesso, ele faz aparecer uma profundidade maior, porque o branco é vencido pelo preto; quando a situação é exatamente oposta, então apenas uma fenda ou abertura aparece.

É evidente, portanto, que ambas as aparições, i.e., a das cores e a das fendas, têm uma causa semelhante, a saber, a mistura do preto e do branco: mas a cor púrpura ou carmesim resulta do branco brilhando através de algo preto, enquanto as fendas e abismos resultam de algo preto encobrindo o branco.

52. Então [51] ele mostra que muitas coisas desse tipo ocorrem, mas não são visíveis. E ele diz que o branco unido ao preto produz muitas variedades de cor, como aparece com a chama na fumaça, que produz várias cores dependendo se a fumaça é espessa ou fina. Mas durante o dia, o brilho do sol impede que essas cores sejam vistas: à noite, no entanto, apenas o vermelho aparece, porque as outras cores, como o verde e outras cores mais escuras, são, devido à sua escuridão, como a cor da noite.

Finalmente, ele resume o que foi determinado e diz [52] que estas devem ser tomadas como as causas das estrelas cadentes, das estrelas de fogo e de aparições semelhantes "que fazem aparições apressadas", i.e., que são vistas passar sem durar muito tempo.

Lição 9: As opiniões de outros sobre cometas

53. Após determinar sobre estrelas cadentes e similares, o Filósofo agora determina sobre cometas.

Primeiro, ele declara sua intenção [53] e diz que devemos falar agora dos cometas e do círculo leitoso, observando com respeito a cada um a seguinte ordem: primeiro, apresentaremos as "dúvidas", i.e., as objeções ao que outros disseram, e então declararemos o que pensamos. Em segundo lugar [54], ele prossegue com sua proposição na ordem declarada.

Em primeiro lugar, portanto, ele apresenta o que outros pensavam sobre os cometas; Em segundo lugar, ele decide sobre eles de acordo com sua própria opinião (L. 11).

O primeiro divide-se em duas partes: Na primeira ele apresenta as opiniões; Na segunda ele as refuta (L. 10).

A primeira divide-se em três partes de acordo com as três opiniões que ele apresenta.

54. Em primeiro lugar, portanto [54], ele dá a opinião de Anaxágoras e Demócrito, que disseram que os cometas são "sínfases", i.e., co-aparições [dos planetas] dos astros errantes. Estes são em número de cinco (a saber, Saturno, Júpiter, Marte, Vênus e Mercúrio), alguns dos quais, ao se aproximarem um do outro, parecem tocar-se, e parece haver uma única estrela, e aparece "cabelo fluido" [a coma, daí "cometa"], devido ao aumento de luz.

55. Ele apresenta a segunda opinião [55], que era a de certos pitagóricos que viviam na Itália e que diziam que um cometa é um dos astros errantes [planetas], mas que a "fantasia", i.e., a visão, dele ocorre apenas após um longo lapso de tempo, porque ele "excede", i.e., afasta-se do sol apenas ligeiramente — como é o caso da estrela Mercúrio, que, porque apenas "se desvia ligeiramente de", i.e., se afasta do sol, frequentemente não aparece, aparecendo apenas após muito tempo, tendo por muito tempo não aparecido.

56. Ele apresenta a terceira opinião [56], que era a de certos seguidores de Hipócrates, e de Ésquilo, seu discípulo. Esta opinião é semelhante à segunda ao supor que um cometa é um dos astros errantes; difere porque a segunda opinião sustentava que o astro errante tinha uma cauda [coma] por si mesmo, enquanto esta terceira opinião sustenta que ele não tem cauda por si mesmo, mas, como é errante, às vezes adquire uma cauda por sua posição. De acordo com esta opinião, uma certa umidade é atraída pelo astro, e, como eles assumem que a visão ocorre por um observador que emite raios visuais, eles postularam que um raio visual atinge essa umidade

atraída pelo astro e é então refletido em direção ao sol. Desta forma, o vapor atraído age como um certo espelho ígneo para o sol (pois as coisas são visíveis num espelho devido à reflexão); e eles dizem que é assim que a cauda é formada.

57. Então ele atribui a causa que regula o tempo de sua aparição e diz que uma estrela cometa "aparece em intervalos maiores do que as outras estrelas", i.e., fica invisível por mais tempo do que as outras estrelas, porque temporalmente é muito lenta em se livrar do sol, i.e., apenas quando completou todo o seu ciclo. Ele chama isso de "ser deixado para trás": pois os astros errantes são ditos "deixados para trás" em relação ao primeiro movimento, seja porque são movidos numa direção contrária e assim parecem recuar por seu próprio movimento, ou porque, como alguns dizem, são movidos mais lentamente do que o primeiro céu que, em seu movimento diurno, revolve todo o resto. Então eles disseram que uma estrela cometa é deixada para trás pelo sol na medida de toda a sua órbita; e portanto, quando retorna ao ponto onde primeiro começou a recuar, aparece mais uma vez e permanece visível até entrar novamente em conjunção com o sol. Eles também disseram que esta estrela se afasta do sol não apenas segundo a longitude, mas também segundo a latitude, declinando para os ventos norte e sul, i.e., para o norte e para o sul.

58. Ele também atribui a causa relativa ao lugar de aparição desta estrela. E ele diz que esta estrela não aparece entre os dois trópicos, a saber, de Câncer e Capricórnio; pois o sol viaja através dessa porção do céu e consome a umidade, de modo que nessa porção do céu esta estrela não pode atrair nenhuma água. Mas quando se desloca para o sul, recuando do curso do sol, encontra aí uma abundância de umidade, porque não foi consumida pelo sol. Mas devido à obliquidade do horizonte, para nós que vivemos no norte, a parte de seu círculo paralelo que está acima da terra é pequena, enquanto a parte abaixo é maior; conseqüentemente, o sol que, à noite, quando os cometas são visíveis, está sob a terra, está tão distante da umidade atraída pela estrela que a visão de um homem não pode ser refletida da umidade para o sol — quer o sol esteja perto do "trópico", a saber, o de Capricórnio, quer esteja nas "voltas do verão", i.e., no trópico de verão, que é o de Câncer. Pois não importa onde o sol esteja sob a terra, sua distância do vapor contraído é muito grande para a reflexão, seja do círculo ou da latitude do zodíaco. Mas quando aquela estrela é deixada para trás pelo sol em direção ao "boreal" [vento norte], i.e., o norte, então ela pode adquirir uma cauda — porque há ali muita umidade, e a circunferência de seu círculo acima do horizonte é grande ali, enquanto a parte abaixo é pequena. Conseqüentemente, é fácil para a visão refletida do homem atingir o sol.

Lição 10: Refutação dessas opiniões

59. Apresentadas as opiniões, ele agora as refuta. Primeiro, ele declara como elas devem ser refutadas [57] e diz que pretende apresentar certos fatos contra todas as opiniões em conjunto, e certos fatos contra uma ou outra delas em particular. Em segundo lugar, ele discute contra as opiniões apresentadas. Primeiro, contra a segunda, que era a dos pitagóricos; Em segundo lugar, contra a terceira, que era a de Hipócrates, em 61; Em terceiro lugar, contra a primeira, que era a de Demócrito e Anaxágoras, 64b.

60. Quanto ao primeiro [58], ele dá dois argumentos: o primeiro dos quais é que todos os astros errantes são "deixados para trás", i.e., movem-se como se estivessem sendo deixados para trás, como já explicado, no "círculo dos animais" chamado "Zodíaco"; por outro lado, muitos cometas são encontrados fora deste círculo. Portanto, nem todos os cometas são astros errantes.

O segundo argumento é este: mais de um cometa foi frequentemente visto junto; portanto, um cometa não é um dos astros errantes. O primeiro desses argumentos é contra essas opiniões em conjunto; o segundo é especificamente contra a segunda e a terceira opiniões.

61. Então [59] ele refuta a opinião de Hipócrates com três argumentos. Quanto ao primeiro, ele diz que, se um planeta tem uma cauda por causa do reflexo da visão, como disse Hipócrates, então ele teria, ocasionalmente, que aparecer sem cauda. Isso porque ele não possui cauda em toda parte, como foi dito, mas apenas quando está fora dos trópicos, recuando para o norte — pois é evidente que ele "fica para trás" em outros lugares como se estivesse se afastando do sol; conseqüentemente, deve, às vezes, aparecer sem cauda. Mas nenhuma estrela é vista errante sem cauda além das cinco acima mencionadas. No entanto, ocasionalmente, todas as cinco são visíveis acima do horizonte ao mesmo tempo; e quando todas estão acima do horizonte, ou algumas aparecem acima e outras estão com o sol, os cometas, no entanto, aparecem. Portanto, é evidente que um cometa não é sempre um dos cinco astros errantes. E não há outro sem cauda além destes [cinco]. Logo, um cometa não é um astro errante, que ocasionalmente aparece com cauda — o que teria que ser o caso, se não possuísse cauda por si mesmo, mas por estar em algum lugar determinado, como eles afirmam.

62. Ele apresenta o segundo argumento [60] e diz que não é verdade afirmar que um cometa ocorre apenas na região em direção ao norte com a observação adicional do sol nos trópicos de verão [isto é, solstício de verão], como se estivesse mais próximo do cometa. Pois o grande cometa que apareceu na época do grande terremoto e maremoto na Acaia surgiu a partir do equador ocidental; portanto, é evidente que ocorreu dentro dos "trópicos". Além disso, muitos apareceram no sul. É, portanto, falso dizer que eles ocorrem apenas em direção ao norte.

63. Ele apresenta um terceiro argumento [61] e diz que, na época de um certo governante ateniense, uma estrela cometa se formou quando o sol estava próximo do trópico de inverno [solstício], isto é, perto de Capricórnio, e isso foi no mês de "Gamelion", ou seja, dezembro ou janeiro. Ora, como eles próprios admitem, parece impossível que ocorra uma reflexão tão longa da nossa visão até o sol, considerando a distância até o sol então vigente à noite e considerando o tamanho da seção do círculo abaixo do horizonte. Portanto, é falsa a afirmação deles de que um cometa não aparece a menos que o sol esteja perto do trópico de verão [solstício].

64. Então [62] ele refuta a primeira opinião com quatro argumentos. O primeiro deles é contra todas as opiniões acima mencionadas que afirmam que os cometas são astros errantes — pois mesmo certas estrelas que não são errantes recebem uma cauda. E isso deve ser acreditado não apenas pela autoridade de certos egípcios devotados à matemática, mas o próprio Aristóteles diz que viu uma das estrelas na constelação do Cão, na coxa, para ser exato, com uma cauda, embora fosse tênue: isso foi evidenciado pelo fato de que, quando se olhava atentamente para ela, a luz da cauda diminuía, mas quando se olhava para a estrela não com muita intensidade, mas mais moderadamente, mais da luz da cauda aparecia.

65. No segundo argumento [63], ele diz que todos os cometas que foram vistos em seu tempo desapareceram em uma região acima do horizonte "sem se pôr", isto é, sem se aproximar do sol. Pois as estrelas são ditas "se pôr" quando entram nos raios do sol; mas os cometas de seu tempo desapareceram sem se aproximar do sol, ainda estando acima do horizonte, longe do sol. E eles desapareceram como se se desfizessem gradualmente, sem deixar para trás o corpo de uma estrela ou de várias. Pois a grande estrela descrita anteriormente, que estava na época do terremoto na Acaia, no arcontado ateniense de Ástio, apareceu no inverno durante a noite, quando estava gelado e claro: no primeiro dia, não a estrela, mas apenas sua cauda, apareceu, como se estivesse se pondo antes do sol; mas no segundo dia, ela estava tão visível quanto as condições permitiam, porque por um curto período permaneceu atrás do sol e então imediatamente se pôs; mas a luz daquele cometa se espalhou por um terço do céu, que se iluminou não gradualmente, mas de uma só vez, de modo que a ascensão ascendente da luz foi chamada de caminho do cometa; ela de fato ascendeu, afastando-se do sol em direção às estrelas chamadas "Cinturão de Órion", onde se dissolveu, não por se aproximar do sol, mas por se afastar cada vez mais dele.

Isso também é um argumento contra todas as opiniões anteriores que dizem que um cometa é um ou mais dos astros errantes. Consequentemente, é evidente a partir deste argumento que o que Demócrito disse em apoio à sua opinião foi insuficiente. Pois ele disse que, quando os cometas se dissolviam, às vezes apareciam certas estrelas remanescentes. Esta é uma explicação insuficiente porque cabia a ele provar que estrelas sempre, e não apenas ocasionalmente, permaneciam quando os cometas se dissolviam — o que se viu ser falso a partir do que foi dito.

66. Ele apresenta um terceiro argumento [64], que é este: os egípcios afirmam que ocorrem conjunções dos planetas entre si e com certas estrelas fixas. E ele diz que ele próprio viu Júpiter se conjugar com uma estrela em Gêmeos e torná-la invisível. No entanto, nenhum cometa foi formado, como deveria ter sido segundo a opinião de Demócrito e Anaxágoras.

67. O quarto argumento [65] é este: embora algumas estrelas pareçam maiores e algumas menores quando comparadas entre si, cada uma considerada por si só parece ser como um ponto

e indivisível. Mas se elas fossem, na verdade, indivisíveis, não poderiam produzir uma magnitude maior meramente por se tocarem, como foi provado na *Física* VI. Portanto, quando parecem ser indivisíveis, embora não o sejam, não deveriam, quando em conjunção, parecer maiores no que diz respeito ao seu tamanho aparente. Consequentemente, a partir da conjunção de estrelas, uma cauda não deveria ser visível como se fosse produzida por um aumento de luz. (Estes dois últimos argumentos são propriamente contra a opinião de Demócrito). Finalmente, ele resume o que foi dito — como se encontra no texto [66].

Lição 11: A causa, o tempo e o local do aparecimento dos cometas segundo Aristóteles

68. Depois de refutar as opiniões de outros, o Filósofo aqui começa a dar sua própria opinião sobre os cometas.

Primeiro, ele explica o tipo de certeza a ser buscada nesta matéria [67] e diz que, com respeito a tais coisas, não acessíveis à observação sensorial, não se deve procurar uma demonstração certa e necessária, como a encontrada na matemática e nos fenômenos acessíveis aos sentidos. Basta demonstrar com um argumento e apresentar uma causa, de tal modo que se resolva o problema com alguma solução possível da qual nada de impossível se siga, de acordo com o que aqui aparece aos sentidos. Assim, este é o método a ser empregado no presente caso para obter uma causa.

69. Em segundo lugar, de acordo com o referido método, ele começa a atribuir uma causa para o aparecimento dos cometas. Sobre isso, ele faz duas coisas: Primeiro, ele atribui a causa do aparecimento dos cometas, no item 70; Em segundo lugar, a do lugar e do tempo de seu aparecimento, no item 76.

A primeira divide-se em duas partes: Na primeira, ele apresenta a causa do aparecimento de um cometa, no item 70;

Em segundo lugar, ele manifesta isso através de um sinal, no ponto 75.

Quanto ao primeiro, ele faz duas coisas: Primeiro, mostra que há duas causas para o aparecimento de cometas, no ponto 70; Em segundo lugar, mostra as diferenças entre os cometas que surgem de causas diversas, no ponto 74.

70. Sobre o primeiro, ele faz três coisas: Primeiro [68], para manifestar sua proposição, reintroduz certas coisas já afirmadas. E diz que devemos manter o que foi dito acima, a saber, que na região do mundo inferior que circunda a terra, a primeira e mais alta parte, abaixo dos corpos em movimento circular, é a exalação do quente e seco. Devemos supor também, como foi dito acima, que essa exalação quente e seca, bem como uma grande porção do ar contínuo ao fogo, são revolvidas juntamente ao redor da terra, sob o esfera celeste, com um movimento circular, como que carregadas e arrastadas pela rotação do céu. Terceiro, devemos assumir que a exalação acima

mencionada, assim movida, é frequentemente inflamada, independentemente da maneira como está disposta a permitir que o fogo prevaleça bem nela: sendo esta, como foi dito, a causa do disparo de certas estrelas.

71. Em segundo lugar [69], ele atribui uma causa para o aparecimento de um cometa e diz que quando tal exalação se condensa e quando, como resultado do movimento do corpo superior, uma fonte de combustão cai nessa exalação e causa uma chama a irromper em uma certa área, de modo que o fogo não seja grande o suficiente para consumir todo o material rapidamente, nem tão fraco a ponto de morrer rapidamente antes que ocorra uma conflagração, mas que dure mais e por um longo tempo, de acordo com o tamanho do fogo e a disposição da matéria condensada; e quando, junto com isso, sobe continuamente de baixo uma exalação bem disposta para este tipo de queima, ou seja, suficiente para mantê-la queimando por um longo tempo, então é que os cometas são formados. — Pois o material já em chamas parece ser uma estrela, enquanto o resto da exalação, que ainda não está completamente inflamada, mas a caminho de ser inflamada, aparece como uma cauda. A forma da exalação determina a forma que aparecerá: se a exalação circunda completamente a "estrela", ou seja, a origem ou parte inflamada, aparece, por assim dizer, um círculo de madeixas (*coma*), daí ser chamado de "cometa"; mas se está disposta ao longo do comprimento da origem inflamada, então a exalação aparece como se fosse a barba da estrela, e por isso é dita "pogoniada", ou seja, barbada.

72. Terceiro [70], ele explica o que foi dito sobre um cometa em comparação com uma estrela cadente. Pois foi dito acima que o movimento do fogo inflamado em tal material, quando é movido por ejeção, parece ser o movimento de uma estrela; similarmente, a demora ou estado de repouso do princípio ígneo nesta matéria parece ser a demora ou estado de repouso de uma estrela. Ele diz que uma estrela cometa está em repouso para excluir o movimento que aparece nas estrelas cadentes, mas não para excluir o movimento do cometa enquanto é revolvido juntamente com o céu. Ele falará sobre isso mais tarde. A razão pela qual o princípio acima mencionado demora é que o material não é consumido de uma vez, devido à quantidade e espessura do material e à fraqueza do fogo, bem como ao outro material que o substitui, como foi dito.

É como se alguém lançasse uma tocha ou outra fonte ardente em uma grande pilha de palha: o fogo não viaja imediatamente como que consumindo a palha, mas a ignição parece permanecer em uma área por um longo tempo. Deste exemplo devidamente compreendido, pode-se ver que o disparo de estrelas cadentes tem uma certa semelhança com o aparecimento de um cometa. Pois nas estrelas cadentes, o fogo viaja rapidamente ao longo do comprimento devido à disposição, a saber, no combustível, que permite que seja facilmente queimado; mas se a chama demorasse e não passasse consumindo a matéria, ou se o material fosse muito denso, de modo a não ser rapidamente consumido, então, como se a trajetória intermediária tivesse sido removida, haveria apenas a estrela parada, como é o caso no início e no fim da trajetória.

Tal é o cometa. Assim, podemos imaginar um cometa como se fosse uma estrela cadente, como tal estrela está no início e no fim de seu curso, mas sem movimento de disparo. Ele conclui, portanto, que quando a fonte de sua consistência estava "em um lugar inferior", ou seja, sob o globo lunar, diz-se que um cometa aparece por si mesmo, sem ser acompanhado por nenhuma estrela, errante ou fixa.

73. Então [71] ele descreve outra maneira pela qual os cometas aparecem. E diz que quando uma exalação é coletada sob alguma estrela, errante ou não, devido ao movimento dessa estrela, então alguma dessas estrelas se torna um cometa — não que a estrela que aparece seja um objeto ígneo no ar, como no caso citado acima, mas é uma estrela verdadeira, errante ou não. Sua "coma", no entanto, não passa a existir na região celeste onde as estrelas estão, mas sob o céu, no ar.

E ele dá o exemplo do "halo", ou seja, do ar que às vezes é visto ao redor do sol e da lua, mesmo que o sol e a lua estejam em movimento. Tal halo não existe no lugar onde o sol e a lua existem, embora acompanhe o sol e a lua, mesmo quando estes são movidos. Esta paixão (*passio*) passa a existir no ar condensado sob o curso do sol e da lua, como será explicado mais tarde. Portanto, assim como um halo está para o sol e a lua, assim uma "coma" está para as estrelas fixas e errantes, sempre que aparecem com uma "coma", que é uma certa exalação mais abaixo, a saber, na região superior do ar, derivando do movimento dessas estrelas. No entanto, há esta diferença entre um halo e uma "coma": a cor de um halo não está no próprio vapor, mas é algo que resulta da reflexão em direção a uma nuvem, como será explicado mais tarde; mas a cor associada a uma "coma" é propriamente uma cor pertencente às próprias exalações fumegantes.

74. Então em [72] ele aponta a diferença entre cometas que aparecem dessas duas maneiras. E diz que quando o acúmulo de uma exalação ocorre em relação a uma estrela fixa ou errante, é necessário que apareça claramente no cometa o movimento que pertence à estrela à qual a "coma" pertence; mas quando a estrela cometa é fogo existente por si mesmo no ar, sem nenhuma das estrelas superiores, então eles parecem ficar para trás.

Ele explica isso pelo fato de que o curso do mundo inferior ao redor da terra é tal, a saber, mais lento do que o movimento celeste — pois embora o fogo e uma grande porção do ar sejam revolvidos pelo movimento do firmamento, eles não podem, no entanto, atingir a velocidade do movimento celeste. Portanto, a exalação ardente existente na região superior do ar é revolvida juntamente com o ar e o fogo. Como seu movimento é mais lento do que o do firmamento, o cometa existente no ar fica para trás dos corpos celestes, que estão se movendo mais rapidamente. Consequentemente, apenas por sua lentidão, parece ter um movimento contrário ao firmamento, assim como os planetas. Alguns, de fato, pensaram isso dos planetas — daí as opiniões acima mencionadas postularem que os cometas são planetas.

Mas o próprio fato de que um cometa é frequentemente produzido por si mesmo, e isso mais frequentemente do que em associação com qualquer uma das estrelas "determinadas", ou seja, fixas, que têm uma existência fixa e determinada no céu, mostra mais claramente que um cometa não é uma reflexão produzida na exalação (que ele chama de "*hypeccauma*" [combustível]) para a estrela à qual a "coma" está ligada, como é o caso com um halo. Mas se fosse como com um halo, a reflexão de nossa visão passaria da exalação para a estrela, e não para o sol, como afirmam os seguidores de Hipócrates. Mas uma explicação do halo será dada mais tarde.

75. Então [73] ele manifesta o que havia dito, através de um sinal. E diz que um argumento para mostrar que a matéria dos cometas é ígnea, ou na medida em que a franja (*coma*) aparece, é que um grande número de cometas é um arauto de ventos e secas. Pois é evidente que ventos e secas são o resultado de muita exalação seca sendo extraída da terra; como resultado, o ar está bastante seco e a umidade que evapora dos mares é rarefeita e dissolvida pela abundância de

exalação quente; conseqüentemente, os vapores não são facilmente condensados em água; ao contrário, ventos causados pelas exalações secas são gerados. Isso se tornará mais claro quando os ventos forem discutidos. Assim, portanto, quando cometas frequentes e numerosos aparecem, o que ocorre como resultado da abundância de exalação seca, os anos são necessariamente excepcionalmente secos e ventosos. Mas quando os cometas são menos frequentes e não tão grandes, os anos não são notavelmente secos e ventosos; no entanto, frequentemente há um excesso de vento, seja na duração porque duram muito, seja na força, porque sopram furiosamente.

Ele dá exemplos. Pois às vezes uma pedra caiu em certos rios vinda do ar durante o dia, tendo sido levantada pelo vento; e então, naquela noite, um cometa foi formado. E o mesmo é verdade para aquele grande cometa ao qual ele se referiu anteriormente: foi um inverno seco com ventos predominantes do norte, e por causa de ventos contrários, uma onda de maré resultou e algumas cidades dizem ter sido destruídas — pois no mar alto soprava um forte vento sul, mas na baía predominava um vento norte. Da mesma forma, sob o reinado de Nicômaco, um certo cometa apareceu e então um forte vento soprou em Corinto.

76. Em seguida, [74] ele atribui a causa para o lugar e o tempo do aparecimento de um cometa. E diz que a razão pela qual os cometas são raros e pouco frequentes e ocorrem mais frequentemente fora dos "trópicos", ou seja, fora do caminho do sol, do que dentro, é que o movimento do sol e das estrelas não apenas liberta as exalações quentes resolvidas da terra, mas também desfaz qualquer consistência e espessura que possam ter nelas. Dessa forma, a causa do aparecimento de um cometa é impedida, exceto nos casos em que há um acúmulo superabundante de tais exalações, o que acontece raramente. A principal razão pela qual os cometas aparecem raramente é que a maior parte da matéria que causa o aparecimento dos cometas está acumulada na região do círculo leitoso, como será dito mais adiante: portanto, é raro que exalação suficiente se acumule para explicar o aparecimento tanto de um cometa quanto do "círculo leitoso".

Lição 12: Opiniões de outros sobre a Via Láctea

77. Após determinar sobre estrelas cadentes e cometas, o Filósofo aqui determina sobre o círculo leitoso. Primeiro, ele declara sua intenção [75] e diz que devemos falar agora do círculo leitoso: o como e o porquê de seu aparecimento e o que é aquela claridade leitosa. Mas seguiremos aquela ordem pela qual primeiro discutimos o que outros disseram; Em segundo lugar, ele executa sua proposição, em 78. Primeiro ele apresenta as opiniões de outros, em 78; Em segundo lugar, sua própria opinião (L. 13). A primeira é dividida em três partes de acordo com as três opiniões que ele citou; A segunda opinião começa em 80; A terceira em 83.

78. Sobre a primeira ele faz duas coisas. Primeiro, ele apresenta a opinião em [76] e diz que alguns dos filósofos chamados "pitagóricos" sustentavam que o círculo leitoso é um certo caminho. Mas suas opiniões diferiam: pois alguns afirmavam que era o caminho de uma certa estrela que passou por esta parte do céu após abandonar seu próprio curso quando os céus uma vez saíram do caminho — um evento que as fábulas declaram ter acontecido sob Factonte. Outros dizem que o sol uma vez viajou por aquele caminho. Consequentemente, pelo movimento do sol ou de uma estrela, aquela área do céu foi, por assim dizer, chamuscada, ou afetada de tal forma que uma mancha de brancura agora aparece ali.

79. Em segundo lugar [77], ele rejeita esta opinião e diz que é uma inconsistência para aqueles que propuseram esta opinião que eles ao mesmo tempo não viram que, se a jornada do sol ou de uma estrela fosse a causa desta claridade nesta região do céu, tal disposição teria muito mais razão para aparecer no círculo do Zodíaco do que no círculo leitoso — pois não apenas o sol, mas todas as estrelas errantes se movem através do Zodíaco. Ora, todo o círculo zodiacal é visível para nós, em diferentes momentos, porque à noite metade dele sempre aparece acima da terra (pois a terra tem o status de um ponto comparado à esfera das estrelas fixas: portanto, a grandeza da terra não nos oculta nada no Zodíaco); mas embora todo o Zodíaco seja visível para nós, nenhuma disposição tal aparece nele, exceto na região onde ele está unido ao círculo leitoso.

80. Então [78] ele apresenta a segunda opinião. Primeiro, ele a recita e diz que os seguidores de Anaxágoras e Demócrito declararam que a claridade leitosa que aparece no céu é a luz de certas estrelas. Pois quando o sol é carregado abaixo da terra, eles disseram, a sombra da terra alcança até a esfera das estrelas fixas e cobre algumas delas de modo que elas não recebem os raios do sol; no entanto, ela não cobre todas elas, porque, devido à pequenez da terra, sua sombra não cobre todo o céu, mas apenas uma pequena área. Pois eles disseram que a claridade das estrelas voltadas para o sol não aparece, porque é impedida de aparecer pelos raios do sol que as alcançam; consequentemente, nenhuma claridade leitosa as circunda. Mas das estrelas que os raios do sol não alcançam, porque a terra o impede, sua própria luz aparece, que eles identificam

como a claridade leitosa.

81. Em segundo lugar [79], ele rejeita esta opinião por duas razões. Ao apresentar a primeira delas, ele diz que o que ela afirma é impossível. Pois a claridade leitosa aparece sempre nas mesmas estrelas — sendo o círculo leitoso visto como um dos maiores círculos, que dividem a esfera ao meio. Mas porque o sol não permanece sempre no mesmo lugar no céu, outras e outras estrelas devem estar sempre sendo obscurecidas dos raios do sol pela sombra da terra — já que o movimento da sombra deve ser imaginado como oposto ao curso do sol. Portanto, se a causa da visibilidade da claridade leitosa fosse a sombra da terra obliterando as estrelas, então, à medida que o sol se movesse, a claridade leitosa também teria que se deslocar. Mas isso não é visto acontecer, porque ela aparece sempre no mesmo lugar e nas mesmas estrelas, como foi dito. Consequentemente, a teoria mencionada é falsa.

82. Ele dá a segunda razão [80] e diz que argumentos e considerações astronômicas provam que o sol é maior que a terra e que as estrelas fixas estão muito mais distantes da terra do que o sol está, assim como o sol está mais distante de nós do que a lua está. Ora, quando um corpo brilhante é maior que o corpo opaco cuja interposição produz uma sombra, a sombra não aumenta indefinidamente, ao contrário, ela sobe em forma de pirâmide até um cone de uma certa quantidade que é proporcionalmente menor quanto menos distante o corpo brilhante estiver do opaco, e quanto mais o tamanho do primeiro excede o do segundo. Portanto, é evidente que o cone da sombra da terra não se projeta muito longe com respeito aos raios vindos do sol; também a sombra da terra, que chamamos "noite", não alcança até as estrelas fixas. O que tem que acontecer é que o sol tem uma visão de todas as estrelas fixas e que a terra não encobre nenhuma delas. A razão pela qual ela encobre a lua e a eclipse é que a lua é mais baixa que o sol, como foi dito. Consequentemente, é evidente que a teoria em discussão pressupôs algo falso.

83. Ele apresenta a terceira opinião [81], e primeiro a recita, dizendo que há uma certa terceira teoria sobre o círculo leitoso. Pois alguns disseram que a claridade leitosa se deve à nossa visão ser refletida de certas estrelas para o sol; como resultado, uma claridade aparecia em torno dessas estrelas atingindo nossa visão, de modo que elas atuam como um certo espelho para o brilho do sol, como também disse Hipócrates ao explicar o aparecimento de cometas.

84. Em segundo lugar [82], ele rejeita esta teoria por duas razões. Ele estabelece a primeira delas e diz que a opinião acima postula algo impossível. E ele estabelece esta proposição: Se "tudo", ou seja, o sistema inteiro, a saber, o observador, o espelho e o objeto visto por meio do espelho, permanecerem todos em repouso, então necessariamente a mesma parte da "emphaseos", ou seja, da forma que aparece, aparecerá "no mesmo sinal do espelho", i.e., no mesmo ponto em que a reflexão da linha visual ocorreu. Mas se o espelho se mover, e igualmente o objeto visto por meio do espelho, enquanto o observador permanece em repouso, e se as duas coisas em movimento sempre permanecem à mesma distância do observador, mas com respeito uma à outra não estão se movendo com velocidades iguais nem sempre à mesma distância, então sob estas condições é impossível que a mesma aparência ocorra na mesma parte do espelho. Pois na prática não faz diferença se o espelho e a coisa vista estão se movendo com velocidades desiguais, ou se um está em movimento e o outro em repouso; e se este último fosse o caso, é evidente que a figura da coisa vista apareceria ora em um ponto e ora em outro ponto do espelho, devido à variação da oposição de acordo com a posição. E digo isto, se o observador está em repouso: pois se o

observador se movesse, e o espelho permanecesse em repouso, enquanto o objeto se movesse, então a figura da coisa vista poderia aparecer no mesmo ponto do espelho — já que o movimento do observador poderia compensar o que faltava devido ao movimento do objeto visto, se eles fossem assim movidos proporcionalmente. Portanto, quando o observador permanece em repouso mas o espelho e a coisa vista são movidos a velocidades desiguais, é necessário que a figura não apareça no mesmo ponto do espelho.

Mas as estrelas no círculo leitoso que se supõem ser um espelho estão em movimento; além disso, há movimento do sol, para o qual se supõe que ocorra uma reflexão de nossa visão (o sol, portanto, desempenha o papel da coisa vista); mas nós, os observadores, estamos em repouso, porque a terra está em repouso (pois o movimento envolvido por nosso deslocamento sobre a terra não faz diferença perceptível com respeito a uma grandeza tão vasta). Além disso, as estrelas em questão e o sol são igualmente movidos em relação a nós e sua distância de nós sempre permanece a mesma. Isto não significa que nossa distância do sol seja igual à nossa distância das estrelas (pois foi dito anteriormente que as estrelas são mais altas que o sol), mas que o sol, por seu movimento, não aumenta ou diminui sua distância de nós. E o mesmo é verdade para uma estrela. E por "maior ou menor distância" deve-se entender uma distância que seja significativa com respeito à distância entre o sol e as estrelas: dizemos isto por causa da pequenez da terra. Mas em relação uma à outra, o sol e as estrelas nem sempre são equidistantes: porque "Delphis", i.e., a constelação do Delfim, que está no círculo leitoso, às vezes nasce no meio da noite e às vezes ao amanhecer; e é evidente que esta constelação está mais distante do sol quando aparece à noite do que quando aparece ao amanhecer. Mas as partes do círculo leitoso permanecem para sempre no mesmo lugar — o que não deveria ser o caso se fosse uma aparência causada por uma reflexão; pois esta claridade não existiria no mesmo lugar, como foi mostrado. Portanto, é evidente que a teoria mencionada é falsa.

85. Ele dá a segunda razão [83] e diz que à noite a forma do círculo leitoso aparece na água e em outros corpos espelhados tais. Mas é inadmissível dizer que nestes casos a visão é refletida pela água para o sol — em outras palavras, considerando as distâncias envolvidas, parece muito inaceitável que haja duas reflexões: uma, a saber, da água para o círculo leitoso, e outra do círculo leitoso para o sol.

Finalmente, em resumo, ele conclui que o círculo leitoso não é o caminho de nenhum dos planetas, como a primeira opinião sustentava; nem a luz de certas estrelas não iluminadas pelo sol, como dizia a segunda opinião; nem a reverberação da nossa visão das estrelas para o sol, como defendia a terceira opinião. E antes de seu tempo, essas eram as opiniões prevalecentes sobre a "galáxia" [Via Láctea].

Lição 13: A Via Láctea, segundo Aristóteles

86. Tendo rejeitado a opinião de outros sobre o círculo leitoso, ele agora apresenta sua própria opinião. Sobre isso, ele faz duas coisas: Primeiro, ele recorda afirmações anteriores úteis para explicar a proposição; Em segundo lugar, ele manifesta a proposição, em 88.

Ele recorda duas coisas: primeiro, o que foi dito anteriormente sobre a localização da exalação seca e de sua ignição [85]. Assim, ele diz que quer recordar o que anteriormente estabeleceu como princípio. Pois foi dito anteriormente que tudo entre a terra e o globo da lua tem o nome comum de "ar", enquanto sua parte mais alta, embora não possa ser estritamente chamada de "fogo" (porque fogo denota uma superabundância de calor, assim como o gelo em relação ao frio), aquela parte superior do ar possui, no entanto, a virtude do fogo, porque é quente e seca — de modo que, quando o ar é separado pelo movimento celeste, uma certa consistência da exalação já mencionada é coletada da terra e do ar inferior e elevada para cima; e dizemos que é disso que surgem as estrelas cometárias.

87. Em segundo lugar [86], ele recorda o que disse anteriormente sobre uma das maneiras que explicam o aparecimento de um cometa. E diz que devemos entender no círculo leitoso algo semelhante ao que ocorre nos cometas, quando o cometa não é uma exalação levada para o alto e inflamada, existindo por si mesma separada de qualquer estrela, mas é uma aparição derivada de uma das estrelas fixas ou errantes, como foi dito. Pois nesses casos, os cometas aparecem porque tais exalações elevadas acompanham o curso das estrelas que aparecem como cometas; assim como o sol é acompanhado por tal exalação coletada, da qual, como resultado de raios refletidos, aparece um halo, quando o ar está disposto para tal.

88. Então [87] ele manifesta a proposição, mostrando qual é a causa do aparecimento do círculo leitoso. Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, ele propõe a causa do aparecimento do círculo leitoso; Em segundo lugar, ele introduz um sinal para apoiar o que disse, em 90; Em terceiro lugar, ele conclui a proposição, em 92.

Em relação ao primeiro, ele faz duas coisas. Primeiro, ele mostra a causa do aparecimento do círculo leitoso [87] e diz que o que acontece com respeito ao aparecimento de uma estrela deve ser entendido como acontecendo com respeito a todo o céu e todo o seu curso — porque é razoável que, se o movimento de uma estrela atrai e carrega uma exalação, isso seja ainda mais verdadeiro para o movimento de todas as estrelas, e especialmente naquela região do céu onde aparece uma coleção muito grande de estrelas, a maior tanto em número quanto em tamanho.

89. Em segundo lugar [88], ele mostra a causa de ser naquela parte determinada do céu que o brilho do círculo leitoso aparece. E diz que o círculo dos animais, chamado "Zodíaco", dissolve a massa acumulada da exalação acima mencionada, devido ao fato de que o sol e os outros planetas se movem através do Zodíaco. Isso também explica por que, na maioria das vezes, os cometas não aparecem no Zodíaco, mas fora dos trópicos, como foi dito.

Além disso, esta é também a causa pela qual nenhuma franja [coma] aparece em torno do sol e da lua: a saber, porque os movimentos do sol e da lua separam a exalação (que dissemos causar o aparecimento de um cometa e do círculo leitoso) mais rapidamente do que ela pode se acumular para causar essas aparições. Mas aquele círculo no qual um brilho leitoso aparece para nós, observadores, é tanto um dos maiores círculos (pois divide a esfera ao meio) e está localizado de modo que, em ambas as direções, excede em muito ambos os círculos trópicos, a saber, o de inverno e o de verão, embora seja intersectado pelo Zodíaco. Além disso, este lugar daquele círculo está cheio de estrelas brilhantes tão numerosas e espessas que são chamadas "esporádicas", ou seja, semeadas no céu (isso pode ser observado a olho nu); como resultado, uma exalação é sempre reunida em tal área do céu, uma vez que, a saber, existe nesta região do céu uma virtude estelar suficientemente poderosa para atrair a exalação, e nenhuma causa veemente impede sua acumulação, como acontece no círculo zodiacal. Assim, a exalação acumulada naquela região do céu faz com que um brilho leitoso seja visto ali, assim como a exalação que acompanha uma estrela faz aparecer uma franja.

90. Então [89] ele mostra o que disse com um sinal, e diz que um sinal do que foi dito é que, no círculo leitoso, um de seus semicírculos é duplicado e tem mais luz. A razão para isso é que naquele semicírculo há mais estrelas e mais próximas umas das outras do que no outro semicírculo, como se não houvesse outra causa do brilho visível senão os movimentos de muitas estrelas agrupadas. Pois se um brilho aparece naquele círculo em que há mais estrelas, e se mais brilho aparece naquela seção em que as estrelas são mais numerosas e mais próximas, é razoável que seja a multidão de estrelas que causa essa aparição.

O que foi dito do próprio círculo e das estrelas existentes nele pode ser visto no diagrama — pois os astrônomos desenharam cartas de toda a esfera e das constelações nela.

91. Então ele explica por que as estrelas no círculo leitoso são chamadas "esporádicas", ou seja, espalhadas como sementes: é porque elas estão espalhadas por aquela região do céu de tal maneira que não permitem ser agrupadas sob alguma figura, como fazem as estrelas existentes em outras regiões do céu, já que cada uma delas não tem uma posição fixa para que pudessem ser reduzidas à semelhança de alguma figura. Isso é evidente para qualquer um que olhe para o céu: porque é apenas neste círculo que as áreas entre as maiores estrelas são preenchidas com certas estrelas pequenas; enquanto em outras regiões do céu as estrelas estão manifestamente ausentes, de modo que os espaços intervenientes parecem vazios de estrelas.

92. Em seguida [90], ele conclui sua intenção a partir do que foi dito anteriormente. E diz que, se a causa acima atribuída para o aparecimento do cometa for aceita como plausível (por não envolver inconsistências manifestas), o mesmo deve ser concedido a esta explicação do círculo leitoso: porque aquilo que, no caso dos cometas, é uma franja em torno de uma estrela, é aqui uma paixão correspondente afetando algum círculo único. Assim, a claridade leitosa, se alguém, por assim

dizer, a definisse, seria, como a Via Láctea, nada mais do que uma franja [coma] do mesmo maior círculo, aparecendo no céu devido à "separação", i.e., à elevação da terra, de uma exalação concentrada naquela área. E, portanto, como já foi dito, muitos cometas não são produzidos e não aparecem com frequência, uma vez que tal agrupamento da exalação elevada da terra é extraído de acordo com cada revolução e reunido principalmente na região do círculo leitoso, de modo que nenhuma exalação excedente é deixada de lado do círculo leitoso que pudesse ser material adequado para o aparecimento de um cometa.

93. Finalmente, ele resume o que foi dito [91] e diz que falamos das coisas que ocorrem no mundo que circunda a terra, o qual está, nomeadamente, sujeito à geração e corrupção, quanto àquela região que é "contínua", i.e., contígua, aos movimentos celestes: da queda de estrelas e da chama ardente e dos cometas e do círculo leitoso, porque tais paixões aparecem naquela região superior.

Lição 14: As causas em geral dos fenômenos gerados pela exalação úmida na parte inferior do ar. Da chuva, orvalho e geada

94. Após determinar sobre os fenômenos causados pela exalação quente elevada ao lugar mais alto do ar, o Filósofo aqui determina sobre os fenômenos causados pela exalação úmida. Primeiro, sobre os fenômenos causados acima da terra pela exalação úmida; Em segundo lugar, sobre aqueles causados na terra pela exalação úmida (L. 16).

95. Quanto ao primeiro, ele faz duas coisas: primeiro, mostra a que sua intenção se refere [92] e diz que agora devemos discutir as coisas que vêm a ser na região que, descendo, é a segunda após a região mais alta do ar (onde ocorrem os fenômenos já discutidos), mas que, subindo, é a primeira, i.e., a região imediatamente ao redor da terra: esta região é a região inferior do ar. É a região comum tanto à água quanto ao ar; porque nela o ar existe de acordo com a ordem natural dos elementos, e a água é gerada ali a partir de vapores elevados. Daí que não é apenas comum à água e ao ar, mas também aos fenômenos que acompanham a geração dessa água e desse ar. Essas gerações ocorrem no alto, quando a água é resolvida em vapores (que pertencem à natureza do ar) e os vapores se reúnem em água. Ele também indica o método para determinar estas matérias e diz que devemos primeiro tomar os princípios e causas comuns de todas essas coisas que acontecem.

96. Em segundo lugar [93], ele determina a proposição. Primeiro, ele postula o que pertence comumente à causa de todas as paixões deste tipo; Em segundo lugar, ele determina sobre cada uma delas separadamente, mostrando em que diferem, a partir de 101.

Sobre a primeira, ele faz três coisas: primeiro, ele estabelece a causa eficiente dessas paixões [93] e diz que todas essas paixões têm como causa, no sentido de movente, e primário, e primeiro princípio, o círculo do Zodíaco no qual o sol claramente se move, o qual tanto separa os vapores, resolvendo-os da terra, quanto os une por sua ausência: pois quando o frio aumenta no ar devido à

ausência do sol, as nuvens se condensam em água. Assim, ele acrescenta que, por estar ora próximo de nós, ora afastado de nós, o sol é a causa da geração e corrupção. Ele se aproxima de nós quando, por seu próprio movimento, se aproxima dos signos setentrionais; ele se afasta de nós quando permanece nos signos meridionais.

97. Em segundo lugar [94], ele mostra a causa material dessas paixões e diz que, uma vez que a terra está em repouso no centro, o humor aquoso que a circunda é, tanto pela ação dos raios solares quanto por outro calor dos corpos superiores, resolvido em vapor e, sendo assim refinado pela virtude do calor, elevado para o alto.

98. Em terceiro lugar [95], ele mostra a maneira pela qual as coisas em discussão são geradas. Sobre isso, ele faz três coisas: primeiro, ele expõe em geral a maneira como essas paixões são geradas e diz que o vapor elevado pelo poder do calor é abandonado pelo calor que o elevou. Isso acontece de duas maneiras: de uma maneira pelo fato de que os elementos mais finos e mais quentes no vapor são elevados ainda mais alto, para a região superior da exalação seca — consequentemente, a porção de vapor deixada para trás permanece fria; de outra maneira pelo fato de que o calor no vapor é extinto por ter sido elevado longe da terra, no ar acima da terra onde o calor é fraco devido aos raios refletidos da terra estarem espalhados para longe, como foi dito acima. Portanto, quando o calor que aqueceu e elevou o vapor úmido se esgota, este vapor retorna à sua natureza, com o frio da região condensando-o; assim, ele se esfria e, depois de resfriado, é espessado e, uma vez espessado, cai na terra.

99. Em segundo lugar [96], ele mostra quais intermediários estão envolvidos nessas transmutações. Na primeira transmutação, na qual a água é sutilizada e elevada, o intermediário é o vapor: pois a própria exalação resolvida da água é chamada de "vapor", que é intermediário entre o ar e a água. Naquela transmutação em que o ar é condensado em água, o meio é uma nuvem, que é um passo em direção à geração de água. Mas quando a nuvem é condensada em água, aquilo que resta na nuvem, i.e., tudo o que não pôde ser condensado em água, é chamado de névoa ou bruma. É por isso que a névoa é mais um sinal de tempo claro do que de tempo chuvoso: pois a névoa é, por assim dizer, uma nuvem "estéril", i.e., desprovida de chuva, que é o efeito natural de uma nuvem. No entanto, às vezes acontece que a névoa é carregada para cima junto com as exalações vaporosas antes que sejam perfeitamente condensadas em uma nuvem — e então a névoa pode ser um sinal de chuva.

100. Em terceiro lugar [97], ele mostra como as transmutações acima mencionadas se relacionam analogamente à primeira causa movente, i.e., ao movimento circular do sol. Pois um certo movimento circular é discernível nas transmutações acima mencionadas, à medida que a água é refinada em vapores que se condensam em nuvens, e as nuvens em água, que cai na terra. Ele diz, portanto, que esta transmutação circular imita o movimento circular do sol — pois o sol é mudado para diversas partes do céu (por exemplo, para o norte e para o sul); e esse ciclo é completado no fato de que os vapores ascendem para cima e descem para baixo. Mas devemos entender este fluxo de vapores ascendentes e descendentes como uma certa corrente circular comum ao ar e à água: pois a resolução da água em vapor pertence ao ar, enquanto a condensação das nuvens em água pertence à água. Quando, portanto, o sol está próximo, este rio de vapores flui para cima; quando o sol está distante, flui para baixo; e isso continua sem interrupção na ordem descrita. Disso ele conclui que talvez os antigos, ao falarem do Oceano como um certo rio que circunda a

terra, estavam se referindo enigmaticamente a este rio, que, como foi dito, flui circularmente ao redor da terra.

101. Então, em [98], ele discute as paixões anteriores em detalhe, apontando suas diferenças mútuas. E divide-se em duas partes: Na primeira, ele determina sobre a geração daqueles fenômenos cuja causa é bastante clara;

Na segunda parte, sobre a geração do granizo, que apresenta maior dificuldade (L. 15).

102. Quanto ao primeiro, ele faz duas coisas: primeiro, determina sobre a chuva [98] e diz que, quando a umidade aquosa é elevada pelo poder do calor e é novamente trazida para baixo devido ao resfriamento, nomes diferentes, baseados em características variadas, são dados a essas paixões do ar. Pois quando os vapores condensados em água em pequenas partes caem, então são chamados de "psecades", i.e., gotículas, como ocasionalmente acontece, quando pequenas gotas caem; mas quando as gotas de tamanho maior geradas a partir dos vapores caem, isso é chamado de "chuva".

103. Em segundo lugar [99], ele determina sobre o orvalho e a geada. Primeiro, ele determina a maneira como são gerados. E diz que eles surgem do fato de que, quando o sol está acima da terra durante o dia, algo evapora da umidade aquosa por causa do calor do sol, mas essa evaporação não é suspensa ou elevada muito acima da terra, pela simples razão de que o "fogo", i.e., o calor que eleva esse vapor, é leve em comparação com a umidade aquosa elevada. Consequentemente, quando o ar esfria à noite, o vapor elevado durante o dia se condensa e cai na terra e é chamado de "orvalho" ou "geada". A aproximação e o afastamento do sol em seu curso diurno têm a mesma relação com a geração do orvalho e da geada que, na geração da chuva, seu movimento próprio tem conforme ele se aproxima e se afasta no verão e no inverno.

104. Em segundo lugar [100], ele aponta sua diferença e diz que a geada ocorre quando o vapor é congelado antes de ser condensado em água: por essa razão, ocorre no inverno e em lugares "invernóculos", i.e., frígidos. Mas o orvalho ocorre quando o vapor é espessado em água e não há calor suficiente para secar o vapor que foi elevado, nem frio suficiente para o vapor congelar. Portanto, o orvalho deve ocorrer durante estações quentes ou em lugares quentes: porque o orvalho ocorre sempre em tempos ou lugares temperados, mas a geada em tempos e lugares mais frios, como foi dito. Pois, como o vapor é mais quente que a água (porque ainda há nele um pouco do calor que o eleva), é necessário mais frio para congelar o vapor do que para congelar a água: como resultado, a geada nunca ocorre exceto onde há muito frio.

105. Então [101] ele mostra as condições do ar disposto sob as quais ocorrem o orvalho e a geada. Primeiro, ele mostra isso genericamente quanto a ambos, em 105; Em segundo lugar, especialmente para o orvalho, em 107.

Sobre o primeiro, ele faz duas coisas: Primeiro, mostra o que está propondo, em 105; Em segundo lugar, dá um sinal do que foi dito, em 106.

Ele diz, portanto, primeiro [101], que tanto o orvalho quanto a geada ocorrem quando o ar está claro, sem nuvens e chuva, e calmo, sem vento. Porque, se não está claro, os vapores não podem ser elevados durante o dia devido à falta de calor suficiente: se não está calmo, mas ventoso, os

vapores não poderiam ser condensados para formar orvalho — pois o vento, ao agitar o ar, impede que os vapores se aglomerem.

106. Então [102] ele dá um sinal para apoiar o que ele postulou anteriormente sobre a geração do orvalho e da geada. E diz que um sinal do fato de que o orvalho e a geada são causados pelo fato de o vapor não ser elevado muito acima da terra é que a geada não aparece nas montanhas, enquanto pareceria que, devido ao frio ali presente, deveria aparecer ainda mais. Há duas razões para isso: Primeiro, porque o vapor do qual o orvalho e a geada são gerados é elevado de lugares baixos e úmidos, dos quais muitos vapores são gerados e elevados: portanto, o calor que os eleva, carregando, por assim dizer, um fardo demasiado para seu poder, não pode elevá-los a uma altura muito grande; portanto, ainda perto dos lugares mais baixos, o calor abandona os vapores, e o orvalho e a geada caem. É por isso que a geada não pode se formar em altas montanhas. A segunda causa é que, como afirmado anteriormente, o ar superior acima das montanhas flui, como se carregado pelo curso do céu; e, portanto, por seu fluxo, dissolve tais aglomerados de vapor que causam orvalho e geada. Ora, é necessário mais movimento para dispersar grandes quantidades de matéria vaporosa do que pequenas quantidades: mas a matéria da chuva e da neve coalesce em grandes quantidades, enquanto a matéria do orvalho e da geada é, absolutamente falando, pequena, embora seja grande em relação à pequena quantidade de calor que a eleva: portanto, nem chuva, nem orvalho, nem geada caem nas montanhas mais altas, devido ao maior fluxo de ar; mas nas montanhas não tão elevadas, caem chuva e neve, mas não orvalho ou geada, devido ao menor fluxo de ar.

107. Então [103] ele mostra em que circunstâncias o orvalho em particular ocorre. Sobre isso, ele faz três coisas: primeiro, propõe uma verdade e diz que o orvalho se forma em todos os lugares com ventos sul que não são fortes o suficiente para impedir que os vapores se acumulem. Ele não se forma com a sopro do vento norte, exceto na região do Ponto, que é muito fria: lá ocorre o oposto, pois o orvalho se forma lá com tempo nortenho, mas não com tempo sulino.

108. Em segundo lugar [104], ele atribui a causa do que geralmente acontece e diz que a causa disso é semelhante ao que foi dito: a saber, que o orvalho se forma em tempos temperados, mas não no "inverno", i.e., em tempos muito frios. E ele mostra o ponto de semelhança: o vento sul traz suavidade, mas o vento norte traz inverno e frio, pois é um vento frio; e, portanto, por causa do "inverno", i.e., por causa do frio, o calor é extinto das exalações e, como resultado, os vapores não podem ser elevados para que o orvalho se forme.

109. Em terceiro lugar [105], ele atribui a causa do que acontece no Ponto. A razão é que, devido ao grande frio ali, o vento sul é incapaz de produzir suavidade suficiente para que os vapores sejam elevados: portanto, nenhum orvalho se forma lá durante o tempo do vento sul. Mas o vento norte, devido ao seu frio, coleta a matéria quente existente em lugares úmidos, "fazendo uma espécie de anti-contorno", i.e., cercando a matéria quente com uma certa contrariedade — pois quando a matéria fria cerca a matéria quente, se a primeira não pode extinguir completamente a segunda, ela a concentra. Assim, pela concentração do quente, seu efeito é fortalecido — e, como resultado, mais vapor é resolvido.

Isso ocorre não apenas no Ponto, mas é frequentemente observado em outros lugares: poços evaporam mais com vento norte do que com vento sul, devido ao calor preso neles pelo frio

circundante. No entanto, em outros lugares, o frio do vento norte extingue o calor do vapor antes que qualquer quantidade possa ser concentrada o suficiente para gerar orvalho; mas quando há ventos sul, eles não impedem o acúmulo de vapores necessário para gerar orvalho. Mesmo no Ponto, há vezes em que, devido ao vento norte, o calor dos vapores é extinto e, portanto, eles não sobem; mas às vezes, devido à grandeza do frio, muito calor é encerrado dentro da terra e uma grande quantidade de exalação vaporosa se forma, de modo que, por um breve tempo, resiste ao frio do ar, mas apenas tempo suficiente para que uma quantidade suficiente para a geração de orvalho seja acumulada.

Lição 15: Sobre o lugar da geração do granizo e da neve

110. Determinando sobre a geração da chuva, do orvalho e da geada, o Filósofo passa agora a determinar sobre a formação do granizo. Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, mostra onde o granizo é gerado; Em segundo lugar, enumera certos fenômenos que acompanham o granizo e que levantam dificuldades sobre sua formação, no 111; Em terceiro lugar, atribui a causa de sua geração, no 115.

Diz, portanto, primeiro [106], que, embora o vapor congele neste ar inferior próximo à terra, a água não coagula aqui para formar granizo como coagula na região das nuvens. Pois três corpos condensados pelo frio vêm dessa região: a água da chuva, a neve e o granizo. Mas, no caso de dois desses corpos, certas coisas proporcionais ocorrem na região inferior próxima à terra, as quais são geradas pelas mesmas causas, mas diferem da chuva e da neve segundo mais e menos, dependendo, a saber, se são produzidas mais rápida ou mais lentamente, e pela maior ou menor quantidade [de volume].

Pois neve e geada são proporcionalmente a mesma coisa, e da mesma forma chuva e orvalho: eles diferem segundo abundância e escassez. Pois a chuva resulta do resfriamento de uma abundância de vapor — a causa dessa abundância sendo uma região grande e espaçosa e um longo tempo durante o qual o vapor está sendo unido e coletado, e também um lugar amplo de onde é coletado. Pois, como as chuvas são geradas nas alturas, os vapores se coletam ali de muitas regiões. O orvalho, por outro lado, tem pouco vapor, porque o tempo durante o qual é coletado é curto (pois a consistência desse vapor é "efêmera", i.e., de um único dia), e a região onde é coletado é pequena, pois é coletado próximo à terra — e isso se torna evidente pelo fato de que a geração do orvalho é rápida e sua quantidade é pequena. E assim como é com o orvalho e a chuva, também com a neve e a geada: pois quando uma nuvem inteira congela, forma-se neve; mas quando algum pequeno vapor próximo à terra congela, forma-se geada. Portanto, ambos são sinal de tempo frio ou de uma região fria — pois, como ainda permanece algum calor tanto no vapor quanto na nuvem, eles não congelariam, a menos que houvesse um frio imenso que superasse esse calor: havendo na nuvem ainda um grande resíduo do calor que fez a umidade aquosa evaporar da terra, e no vapor ainda mais. Assim, assim como a chuva e a neve se formam na região superior, o orvalho e a geada se formam na inferior. Mas, embora o granizo se forme na região superior, nada abaixo lhe corresponde: a razão disso se tornará clara quando a causa da geração do granizo for explicada.

111. Então [107] ele propõe certos fenômenos que ocorrem com relação ao granizo e criam uma dificuldade quanto à sua geração; E propõe duas dificuldades com respeito à geração do granizo; A segunda é mencionada no 112.

Diz, portanto, primeiro [107], que, quanto à geração do granizo, devemos considerar os fatos que são considerados razoáveis, e não falsos. E primeiro ele propõe que o granizo é, por assim dizer, "cristal", i.e., água solidamente congelada; além disso, propõe que a água congela especialmente no inverno. Mas o contrário é visto acontecer: pois tempestades de granizo ocorrem principalmente na primavera e no outono; e depois disso, durante o tempo dos frutos, i.e., no verão e próximo ao início do outono; mas menos frequentemente no inverno, e, nesse caso, quando o frio do inverno foi menor. De modo geral, o granizo ocorre em lugares mais temperados; a neve, em lugares e épocas mais frios. De tudo isso, pareceria que o granizo, no qual está envolvida uma maior quantidade de congelamento, deveria ocorrer antes em lugares e épocas que são frios.

112. Então no [108] ele apresenta uma segunda dificuldade, sobre a qual faz três coisas. Primeiro, apresenta a dificuldade e diz que parece inconsistente que a água congele nas alturas — pois ela não pode congelar antes de ser formada, nem, depois de formada, pode permanecer nas alturas, já que cai imediatamente. Portanto, não parece que haja tempo para ela congelar e gerar granizo.

113. Em segundo lugar, ele dá uma solução aparente para essa dificuldade [109]. Pois alguém poderia dizer que a água, separada em partículas mínimas, permanece no ar como que misturada a ele, e não cai de imediato, mas permanece no ar. Isso é o que acontece quando caem "psécades" [gotículas], sobre as quais falamos anteriormente. E algo semelhante é verdadeiro sobre a terra em relação à água, que está para a terra assim como o ar está para a água: pois frequentemente ouro ou terra flutuam sobre a água devido à pequenez de suas partículas; mas, se essas partículas de terra ou ouro se coalescessem, cairiam ao fundo da água. Portanto, como resultado do agrupamento das pequenas partículas que permanecem no ar, formam-se grandes gotas e, dessa forma, as gotas são trazidas para baixo. Da mesma forma, alguém poderia dizer que não é impossível que a água permeando o ar congele e forme granizo.

114. Em terceiro lugar [110], ele rejeita essa solução e diz que o que acontece de ocorrer em gotículas não ocorre no caso do granizo. Pois pedaços de água congelada, se pequenos, não poderiam consolidar-se para formar algo grande como pedras de granizo da maneira como as partes da água, como úmidas, coalescem: pois objetos duros, como gelo, não se unem da mesma forma que coisas mais úmidas. Portanto, uma quantidade de água igual ao tamanho da pedra de granizo teria que estar suspensa acima no ar sem cair: isso é evidente, pois não poderia ter o tamanho que tem após congelar, se não tivesse esse tamanho antes de congelar — já que de muitas coisas pequenas não podem ser formados muitos contínuos grandes. Mas que tal quantidade de água permaneça acima sem cair parece impossível.

115. Então [111] ele atribui a causa da geração do granizo. Primeiro, apresenta as opiniões de outros, no 115; Em segundo lugar, sua própria opinião, no 119.

Sobre o primeiro, faz duas coisas: primeiro, apresenta as opiniões de outros [111] e diz que parece a alguns que, quando uma grande quantidade de calor empurra uma nuvem para a região superior, que é muito fria porque os raios refletidos da terra não chegam lá, a água que ali chega

congela devido ao fato de a região ser fria. E, portanto, a razão pela qual o granizo ocorre durante o verão e em regiões quentes é que o vasto calor empurra grandemente as nuvens para a região superior, longe da terra.

116. Em segundo lugar [112], ele ataca essa posição em três pontos. Primeiro, vemos que o granizo não ocorre em montanhas elevadas — mas deveria, se o granizo se forma pelo vapor elevado a lugares muito altos, assim como vemos neve, que é gerada nas alturas, em montanhas elevadas.

117. Ele apresenta o segundo argumento [113] e diz que nuvens são frequentemente vistas movendo-se com grande barulho perto da terra, de modo que algumas pessoas, ao ouvi-lo, caem por terra de terror, como se isso pressagiasse um grande prodígio. Outras vezes, quando tais nuvens são vistas perto da terra sem qualquer barulho, ocorre uma grande tempestade de granizo, com pedras de granizo de tamanho incrível e formato não redondo. Ora, esses fenômenos, a saber, que o granizo não é redondo em formato e que as pedras são grandes, devem-se ao fato de que o congelamento do granizo ocorreu perto da terra; conseqüentemente, sua queda é de curta duração — pois se tivesse caído por muito tempo, o tamanho do granizo teria sido reduzido e o formato arredondado, porque o movimento descendente teria dissolvido especialmente os cantos angulares que cortam o ar de forma muito forte e oferecem-lhe maior resistência. Portanto, não é verdade que o granizo seja gerado muito longe da terra.

118. Ele apresenta o terceiro argumento [114] e diz que é necessário que o tamanho do granizo se deva ao vigor da causa que o congela: porque o granizo é algo congelado à maneira do cristal, como todos podem ver. Mas o tamanho do granizo é maior quando as pedras não são redondas; do que se pode concluir que as pedras de granizo que não são redondas têm uma causa vigorosa para seu congelamento. Mas o próprio fato de a pedra não ser redonda é um sinal de que congelou perto da terra; porque se as pedras viessem de uma grande distância, sua superfície teria sido desgastada por toda parte devido ao movimento à distância, e assim elas seriam redondas em formato e menores em tamanho. Daí ele conclui que o congelamento do granizo não se deve aos vapores serem empurrados para uma região fria muito alta, distante da terra.

119. Então [115] ele atribui a causa da geração do granizo. Primeiro, ele exclui uma dificuldade levantada anteriormente; Em segundo lugar, ele exclui outra, em 120.

Ele diz, portanto, primeiro [115] que, por experiência frequente, observamos que o quente e o frio, sendo contrários, circundam-se mutuamente e causam agrupamento. E isso é evidente no caso da terra. Pois no tempo quente, o interior da terra é frio, devido ao fato de que o calor do ar circunda a frieza da terra; portanto, ela se congrega no interior. Por outro lado, quando está frio, o interior da terra é quente, porque o frio encerra no interior o calor que estava na terra. É por isso que no verão a água das fontes é fresca, mas quente no inverno. O mesmo deve ser suposto que ocorra também na região superior. Portanto, quando o tempo está quente, o frio, encerrado pela contrariedade do calor circundante, age com maior força — como resultado, a frieza às vezes pode formar água muito rapidamente a partir de uma nuvem. E, por essa razão, gotas muito maiores são formadas em dias quentes do que no inverno, e as chuvas são "labroterae", i.e., mais violentas. O tamanho e a violência devem-se ao fato de que toda uma lâmina de chuva desce muito repentinamente, o que se deve à rapidez da condensação.

Portanto, o que acontece é o próprio contrário da teoria de Anaxágoras, que sustentava que isso acontece quando o vapor, do qual a chuva se forma, sobe para o ar que é muito frio; mas nós, ao contrário, mantemos que isso acontece quando o vapor desce para o ar quente — e tanto mais quanto maior for o calor. Portanto, do quente que circunda e agrupa o frio, devem-se as grandes gotas e a violência da chuva. Mas quando o frio é ainda mais agrupado como resultado de ser circundado por um calor externo, não apenas as nuvens são condensadas em água repentinamente, mas, além disso, a água é congelada pelo poder veemente da frieza aprisionada: então o granizo é formado. Disso fica clara a solução para a primeira dificuldade: a saber, por que a água é congelada em granizo no tempo quente mais do que no inverno?

120. Então [116] ele resolve a segunda dificuldade. Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, ele resolve a dificuldade; Em segundo lugar, ele dá uma explicação para a estação em que o granizo é formado, 121. Em terceiro lugar, ele estabelece algo que contribui para a velocidade com que o granizo é formado, em 122.

A segunda dificuldade surgiu do fato de que não parecia haver qualquer tempo para a água no alto congelar em granizo — pois assim que a água é formada, ela cai, e não pode congelar antes de ter sido formada. Para resolver essa dificuldade, portanto, ele diz [116] que a geração do granizo ocorre quando o congelamento da água é mais rápido (devido ao vigor do frio agrupado) do que o movimento descendente da água.

Que isso é possível, ele agora mostra. Pois, uma vez que toda instância de movimento local ocorre no tempo, é evidente que a água da chuva está viajando para baixo por algum período definido de tempo; mas acontece que a frieza, por causa de seu vigor, congela a água em menos tempo do que o tempo de descida. Portanto, não há nada que impeça o congelamento de ocorrer em menos tempo do que a água leva para descer, se o frio for muito vigoroso e intenso. É por isso que, quanto mais próximo de nós ocorre a geração de água ou granizo, mais rápido ele congela, já que o calor é mais forte perto da terra e expulsa e encerra o frio mais vigorosamente. Nessas circunstâncias, a água da chuva deve se tornar mais violenta, e tanto as gotas de chuva quanto as pedras de granizo, maiores, porque percorrem uma distância menor e menos é dissolvido. Pela mesma razão, as gotas de chuva não caem densamente, pois, uma vez que se condensam repentinamente em grandes gotas de uma só vez, não são divididas em muitas partes, e também caem muito rapidamente — e é por isso que a matéria da chuva e do granizo não cai tão densamente.

121. Então [117] ele atribui uma razão para o tempo em que o granizo é gerado, e diz que o granizo cai menos no verão do que na primavera e no outono, mas mais do que no inverno: menos no verão do que na primavera e no outono, porque no verão o ar é mais seco; mas na primavera o ar ainda está úmido devido ao inverno anterior, enquanto no outono já está começando a ficar úmido. Portanto, no verão não há tanto vapor úmido para a geração de granizo quanto na primavera e no outono, embora haja mais calor. Mas no inverno, embora haja abundância de material, falta calor para concentrar o frio que gera o granizo. Também o granizo ocorre na época da colheita, i.e., no final do verão, pela mesma razão: porque o calor ainda é potente e o ar está começando a ficar úmido.

122. Então [118], porque ele havia resolvido a dificuldade levantada acima citando a velocidade com que o granizo é gerado devido ao frio vigoroso, ele agora postula algo mais que contribui para essa mesma velocidade. E ele diz que uma contribuição para a velocidade do processo de coagulação é o fato de que a água é pré-aquecida (a matéria vaporosa ajudando o calor da estação) e, portanto, congela mais rapidamente, porque o frio age sobre ela mais vigorosamente e pode penetrar mais profundamente na água que foi rarefeita pelo calor. Esta é a razão pela qual muitas pessoas, quando querem esfriar água morna, primeiro a colocam ao sol. E os pescadores na região do Ponto, quando fazem cabanas durante a estação do gelo para pescar (eles pegam os peixes através de buracos cortados no gelo do mar ou do rio), derramam água quente ao redor das varas que usam para pescar, para que congele mais rápido; dessa forma, eles usam a água congelada, como se fosse chumbo, para manter as varas firmemente fixas. Mas em regiões quentes e em estações quentes, a água quente esfria rapidamente, porque fica densa rapidamente, pela razão dada. Assim, na Arábia e na Etiópia, as chuvas ocorrem no verão e não no inverno, porque os vapores são rapidamente resfriados devido à contrariedade do calor que os circunda, já que essa região é muito quente.

Finalmente [119] ele resume o que foi dito — e isso é evidente no texto.

Lição 16: A causa da geração dos rios

123. Depois de determinar sobre as coisas geradas no alto a partir da exalação úmida, o Filósofo aqui determina sobre as coisas geradas na terra a partir da mesma matéria — isto é, sobre as fontes e os rios. Divide-se em duas partes: Na primeira, ele determina sobre a causa da geração dos rios; Na segunda, sobre sua duração (L. 17).

Quanto à primeira, ele faz três coisas: primeiro, declara sua intenção [120] e diz que a discussão é sobre os ventos e tudo causado pelos ventos, e sobre rios e o mar. Estes serão tratados na seguinte ordem: proporemos problemas nossos; depois declararemos a verdadeira resposta aos problemas para nós mesmos e não para outros: pois sobre estas matérias não recebemos opiniões de outros que alguém não pudesse ter concebido, diferentemente do que ocorreu em relação às outras matérias.

124. Em segundo lugar [121], apresenta as opiniões de alguns outros sobre os ventos. E diz que alguns declararam que o corpo chamado "ar", quando flui e está em movimento, é vento; mas quando para e se condensa, é nuvem e água — como se as naturezas da água, do ar e do vento fossem idênticas, e o vento não fosse nada mais que ar e água. E porque todo o ar é uno, alguns, querendo falar mui sabiamente, afirmaram que existe apenas um vento, e que se os ventos parecem diferir, é apenas por causa dos diferentes lugares de onde se movem. Isso é como dizer que todos os rios são um único rio, e que toda a água é uma só: o que é claramente falso. Daí, a maioria dos homens, que falam como os incultos e sem investigação filosófica sobre os ventos, falam com mais verdade do que estes, que em tal investigação erraram. Pois se fosse verdade que todos os rios fluíssem de uma única fonte, então também poderia ser de algum modo verdade que todos os ventos fossem de uma única fonte: mas é evidente que, tanto para os ventos quanto para os rios, o que disseram é dito de forma frívola e enganosa.

É apropriado discutir em um tratado próprio o que é o vento, e como é gerado, e o que o move, e de onde os ventos derivam sua fonte, e se devemos considerar o vento como se fluísse de algum receptáculo, e continuasse a fluir até se esvaziar, como se o vento fosse espremido de um odre, como a fábula de Homero fingia; ou se ele vem, não de uma, mas de muitas fontes, como os pintores retratam os vários ventos soprando de si mesmos a fonte das brisas.

125. Em terceiro lugar [122], ele apresenta opiniões similares sobre a geração dos rios: esta foi a razão pela qual introduziu o que disse sobre os ventos. Sobre isso, faz três coisas: Primeiro, apresenta a falsa opinião de alguns, em 125; Segundo, a rejeita, em 126; Terceiro, rejeita um certo argumento deles, em 130.

Diz, portanto, primeiro [122], que a alguns parecem ser verdadeiras as mesmas coisas sobre a geração dos rios que foram ditas sobre a geração dos ventos. Pois dizem que, quando a água é elevada ao alto por evaporação e depois desce novamente, ela se acumula sob a terra e assim flui para gerar fontes e rios. É como se fossem entendidos como emergindo de algum "grande ventre", i.e., de alguma grande profundidade onde uma grande quantidade de água está reunida. Não faz diferença para sua teoria se todos os rios fluem de uma tal fonte ou se vários rios fluem de várias fontes desse tipo. Segundo essa teoria, a água não é gerada novamente sob a terra para causar o fluxo de fontes e rios: o que acontece é que a água previamente coletada nos receptáculos mencionados é a fonte da quantidade de águas e rios.

E disseram que um sinal disso é o fato de que no inverno há mais fluxo de rios do que no verão. A partir disso, atribuem a causa de alguns rios serem perenes e outros não. Pois quando, devido ao tamanho da profundidade, uma quantidade suficiente de água se acumula sob a terra para assegurar a continuidade do fluxo, de modo que a água corrente não se esgota antes de retornar novamente no próximo inverno, então o rio se torna perpétuo até o fim. Mas se o reservatório é pequeno, então, devido à pequenez da quantidade de água, a fonte do rio seca (como um vaso esvaziado) antes que a água caia novamente do céu. É por isso que tal rio não flui perenemente.

126. Então [123] ele rejeita esta posição por quatro razões: Primeiro, diz que se alguém considerasse a vasta quantidade de água que flui continuamente através dos rios no mundo inteiro, o reservatório subterrâneo, ou reservatórios, que alimentam esses rios, teriam que ser maiores, ou pelo menos quase tão grandes, quanto a terra. Isso exigiria que todo o interior da terra fosse oco, para conter uma quantidade tão vasta de água; e mesmo assim não seria um recipiente suficientemente grande.

Ora, isso é claramente falso: pois, como a terra é por natureza no meio [centro], e suas partes naturalmente tendem ao meio, não se pode dizer que a terra seja suficientemente oca por dentro para conter a água — embora não seja inadmissível que existam certos receptáculos de água em muitas partes da terra.

127. Em segundo lugar [124], ele dá um segundo argumento e diz que é inconsistente não supor que a água se forme dentro da terra a partir do ar evaporado, pela mesma razão pela qual é produzida acima da terra no ar. Logo, se o ar evaporado se condensa em água no ar acima da terra devido ao frio, deve-se acreditar que o mesmo é produzido devido ao frio da terra. E assim, não apenas a água existente separada na terra como em um reservatório flui através dos rios, mas a água também é continuamente gerada dentro da terra pela refrigeração dos vapores, e esta fluirá através dos rios.

128. Mas porque alguém poderia dizer que uma certa água é gerada dentro da terra a partir de vapores, mas que toda ela é coletada em certos reservatórios, de onde os rios fluem, teoria que seria similar e praticamente a mesma que a posição anterior, portanto, em terceiro lugar, ele rejeita isso por meio de um sinal em [125]. E diz que não se deve nem mesmo supor que a água seja de fato gerada dentro da terra, mas permaneça lá dia após dia enquanto os rios fluem, como se houvesse certos poços de água sob a terra, como alguns dizem. Mas deve-se entender que as coisas ocorrem da mesma maneira dentro da terra como acima da terra. Pois acima da terra, quando o vapor está primeiro se condensando, pequenas gotas se formam e coalescem com

outras, e dessa forma a água corrente desce facilmente em certa quantidade. O mesmo ocorre dentro da terra: pois primeiro são geradas pequenas gotas; e assim as fontes dos rios são nascentes que jorram pouco a pouco abaixo da terra.

Uma indicação disso é o que se faz — pois pessoas que desejam trazer água para fora, e.g., que cavam poços ou coisas do tipo, coletam a água em lugares baixos e escavados, como se a terra transpirasse água de áreas elevadas para áreas mais baixas. Do que parece que a água flui gota a gota da terra para produzir rios e nascentes, em vez de que na terra existam lugares que funcionam como poços de água realmente existente.

129. Em quarto lugar [126], ele apoia a mesma visão com outro sinal, baseado no fluxo natural das águas: pois o sinal anterior baseava-se em uma obra [humana]. E diz que, pela mesma razão, a "descarga", i.e., o fluxo dos rios, parece vir das montanhas, e os maiores rios fluem das maiores montanhas; além disso, a maioria das nascentes está perto de montanhas e lugares elevados, enquanto nas planícies há poucas nascentes além dos rios. A razão é que lugares montanhosos e elevados são como certas esponjas espessas (porque as rochas são duras) no que diz respeito a expelir água; e estão suspensos [elevados], de modo que a água pode fluir: consequentemente, produzem água em muitos lugares e também coletam água que desce de cima como chuva. Mas isso ocorre em pequenas seções das montanhas e não no sentido de que dentro das montanhas existam profundezas onde a água é acumulada. É por isso que ele diz que elas coletam água, pois recebem uma grande abundância de água vinda como chuva. A forma das montanhas é bem adaptada para isso, pois uma forma redonda é a mais capaz de todas as formas.

Lição 17: A duração e a mudança dos rios

131. Após mostrar a causa da geração dos rios, o Filósofo aqui determina sobre sua duração. Sobre isso ele faz duas coisas:

Primeiro, apresenta sua própria opinião [129] e diz que as mesmas partes da terra nem sempre estão úmidas ou secas, mas variam conforme os rios se formam ou decaem. Como resultado, ocorrem mudanças que afetam a terra, de modo que o que hoje é seco, mais tarde se torna mar e vice-versa; e o mar ou a terra seca nem sempre estão presentes na mesma parte da terra. Mas isso ocorre, não por acaso, mas segundo uma certa ordem e segundo um certo movimento de rotação dos céus, assim como todas as mudanças que ocorrem nestas regiões inferiores são reguladas de acordo com o movimento do céu.

132. Em segundo lugar [130], ele explica o que disse. Sobre isso ele faz duas coisas: Primeiro, atribui uma causa ao que foi dito, em 132; Em segundo lugar, rejeita uma causa defendida por outros, em 134.

Sobre o primeiro, ele faz duas coisas: Primeiro, atribui a causa da transmutação acima mencionada, em 132; Em segundo lugar, explica por que tais transmutações passam despercebidas, em 133.

Diz, portanto, primeiramente [130], que a causa e a fonte da transmutação mencionada é que a energia da terra tem seu próprio tipo de parada e envelhecimento, assim como os corpos dos animais e das plantas. Mas há esta diferença: animais e plantas sofrem uma parada e envelhecimento, não sucessivamente em relação a diferentes partes, mas todos de uma vez em relação ao todo, enquanto, na terra, essa mudança ocorre parte por parte, dependendo da influência do calor e do frio — pois uma parte aumenta em calor ou frio, enquanto outra diminui, dependendo do curso do sol e de outros ciclos dos corpos celestes.

Portanto, dependendo de sua posição diferente quanto aos aspectos em relação ao sol e às estrelas, as partes da terra recebem poder diverso. Como resultado, algumas partes da terra podem continuar sendo úmidas e aquosas por um longo tempo, de acordo com um período definido — e isso é, por assim dizer, sua juventude ou estado pleno; mais tarde, elas secam e existem no que é para a terra a velhice, que naturalmente é acompanhada de secura, devido à ausência de umidade. Enquanto essas porções da terra estão secando, outras regiões da terra estão sendo vivificadas e se tornam, em parte, aquosas. Isso é indicado pelo fato de que, na primavera do ano, todas as coisas se tornam, por assim dizer, jovens novamente pela umidade; mas no inverno, as mesmas coisas envelhecem devido à secura excessiva. Além disso, na

primavera, nossa parte da terra está viva, enquanto em outros lugares tudo já está seco. Disso fica claro que a velhice e a juventude não afetam a terra como um todo (como os animais e as plantas são afetados), mas uma parte de cada vez.

De acordo com isso, portanto, em certas áreas da terra, as nascentes que assim secam deixam de funcionar. Como resultado, rios que outrora foram grandes tornam-se pequenos e, finalmente, secam completamente; porque as nascentes de onde se originaram estão secas. Assim, em uma parte da terra agora envelhecida, as nascentes estão secas, mas em outra parte que se tornou aquosa, um número correspondente de novas nascentes e rios surge. Portanto, por causa dessas mudanças que afetam os cursos d'água, de modo que em uma porção da terra eles perecem e em outra porção novos surgem, o mar também muda como consequência. Uma vez que os rios secam, o mar recua e a terra seca aparece onde o mar estava outrora inchado pela enchente dos rios. Mas onde o mar foi seco por acréscimos de terra depositados pelos rios, ele novamente fica submerso quando uma quantidade de água se acumula.

133. Em segundo lugar [131], ele explica por que essas transmutações passam despercebidas e diz que essas transmutações do mar e da terra seca nos escapam, porque toda mudança natural ocorre não de uma só vez, mas pouco a pouco — e as transmutações em questão, que afetam grandes setores da terra, ocorrem ao longo de longos períodos de tempo; e todas as nações morrem e passam antes que uma memória permaneça de tal mudança desde seu início até seu fim. Pois se os mesmos povos permanecessem sempre nas mesmas áreas da terra, alguma lembrança, mesmo das coisas mais antigas e das transmutações, poderia permanecer — mas quando um povo é destruído e um novo habita sua terra, nenhuma memória das antiguidades do primeiro permanece entre o segundo, muito menos entre o terceiro e o quarto.

Agora, os desaparecimentos das nações mais próximas aos nossos tempos são causados por guerras, mas alguns também por doenças e epidemias, e alguns por esterilidade: dessas destruições, algumas ocorrem de uma só vez em grande escala, e outras gradualmente. Além disso, as migrações de povos de um lugar para outro passam despercebidas, porque alguns abandonam uma região desde o início porque a terra está se tornando estéril ou fraca, ou por causa de guerras; enquanto outros permanecem enquanto podem encontrar sustento ali. Portanto, o tempo entre a primeira partida e a última é às vezes longo, e não há memória da primeira migração, mesmo que os homens não morram, mas migrem. E como é com o abandono de terras, assim é com seu povoamento: por causa da duração do tempo, não há registro de quando e por quais raças a terra começou a ser povoada e quando foi primeiro transformada de pântano em terra seca e tornada habitável — isso ocorrendo pouco a pouco e ao longo de longos períodos de tempo. E ele dá o exemplo do Egito, cuja terra foi gradualmente drenada, como que pelo rio. Ele menciona também outras terras que foram transmutadas e drenadas da umidade, e vice-versa, como está claro no texto.

134. Em seguida [132], ele rejeita uma explicação que alguns sugeriram. Sobre isso, ele faz três coisas: primeiro, rejeita a explicação falsa e diz que alguns, ao observar algo pequeno, querem fazer um julgamento sobre todo o céu: pois pensam que a causa de tal transmutação é que o mundo inteiro está mudando, no sentido de que o céu e o mundo estão sendo recém-formados. Eles dizem que o mar está diminuindo, porque começou a ser seco pelo sol desde o início: é por isso que muitos lugares antes úmidos agora estão secos. Mas isso é em parte verdadeiro, em parte

não. Pois é verdade que certos lugares antes cobertos por água agora estão secos; mas o oposto também é verdadeiro, porque em alguns lugares o mar invadiu áreas que antes eram terra firme. Mas é falso que a causa dessa mudança seja devida a uma geração da terra. Pois é ridículo postular transmutações no todo por causa de transmutações em pequenas áreas. Além disso, o tamanho da terra é quase nada comparado ao céu como um todo, pois assume o status de um ponto.

135. Em segundo lugar [133], ele reafirma a causa verdadeira e diz que a verdadeira causa dessas transmutações é esta: assim como um ano é dividido por diferentes estações, a saber, inverno, verão e as estações costumeiras, também um certo grande ciclo é dividido, segundo sequências estabelecidas, por um grande inverno, no qual há excesso de tempestades, e um grande verão, no qual há seca excessiva; mas não no sentido de que esses grandes excessos de tempestades e seca ocorram ao mesmo tempo sobre toda a terra ou sempre sobre as mesmas regiões: eles ocorrem em regiões diferentes. E ele dá o exemplo do dilúvio em uma região definida da Grécia na época de Deucalião.

136. Em terceiro lugar [134], a partir do que foi dito, ele atribui uma causa por que os rios duram e diz que, quando tempestades excessivas ocorrem em alguma região, a terra é saturada com umidade suficiente para gerar rios por muito tempo. Este é um detalhe comum a várias explicações: seja a perpetuidade dos rios explicada por grandes profundezas subterrâneas contendo muita água, como afirmam alguns, conforme citado anteriormente; seja, de acordo com nossa própria opinião já dada, a causa de sua perpetuidade é o tamanho, a espessura e a frieza das montanhas, pelas quais podem receber e conter vastos depósitos de água, bem como gerá-la. Mas aqueles lugares onde a substância das montanhas é pequena e não são muito altas, ou onde são, por assim dizer, porosas, de modo que a umidade não pode ser preservada nelas, e são rochosas, de modo a não serem capazes de receber água, e são argilosas, de modo a não serem capazes de gerá-la, em tais lugares, eu digo, o fluxo dos rios diminui até que a região se torne úmida novamente. Portanto, deve-se acreditar que, em quaisquer lugares onde uma abundância de água cai durante um grande inverno, a umidade de tais lugares será mais "perpétua", ou seja, duradoura. No entanto, com o passar do tempo, tais lugares secam e alguns se tornam menos úmidos até o retorno novamente daquele período em que há excesso de chuva.

E assim ele conclui finalmente que, uma vez que a mudança deve ocorrer em todo o universo (mas não no sentido de que o todo vem a ser e é destruído), se o mundo como um todo é perpétuo, então é necessário, como foi dito, que os mesmos lugares não sejam para sempre úmidos, por causa do mar ou dos rios, ou secos também — mas lugares que antes eram úmidos tornam-se secos e vice-versa.

137. Em seguida [135], ele manifesta o que disse com exemplos. Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, dá três exemplos, o primeiro dos quais diz respeito à terra do Egito, que se encontra abaixo do mar circundante; por essa razão, certos de seus reis foram impedidos de ligar os dois mares, quando viram que isso destruiria o fluxo da água do rio.

O segundo exemplo diz respeito ao Lago Maeotis [Mar de Azov], no qual o fluxo do rio produz tanto lodo que, em seu tempo, só podia suportar barcos muito menores do que 60 anos antes.

O terceiro exemplo diz respeito ao Bósforo, que divide a Europa da Ásia. Este estreito é encontrado menor, e sempre tendendo a estreitar, pela mesma razão.

138. Em segundo lugar [136], ele tira a conclusão que era principalmente pretendida e diz que, uma vez que não há fim para o tempo e que todo o universo é eterno (de acordo com sua opinião apresentada na *Física* e em *Sobre o Céu*), segue-se que nem o Tanais [Don] nem o Nilo, que são rios muito grandes, sempre fluíram, mas o lugar de onde fluem já foi seco: porque sua "obra", ou seja, seu fluxo, tem um limite. O mesmo é verdade para outros rios. E se isso é verdade para os rios, também deve ser verdade para o mar no qual os rios fluem: é por isso que, em diferentes épocas, o mar e a terra firme são invertidos.

No entanto, sua suposição de que o mundo e o tempo são eternos é errônea e oposta à fé; nem os argumentos usados para apoiar essas suposições são demonstrações, como foi mostrado em outro lugar.

Em terceiro lugar [137], ele resume o que disse, e o texto está claro.

LIVRO II

Lição 1: Opiniões dos antigos sobre a origem do mar e de sua salinidade

139. Após determinar sobre as coisas geradas no alto, a partir de uma evaporação seca ou de um vapor úmido, e após acrescentar uma discussão sobre a geração dos rios devido à sua semelhança com a geração das chuvas, o Filósofo agora começa a determinar sobre as coisas que vêm a ser na região inferior a partir de uma exalação seca. E divide-se em duas partes: Na primeira, ele determina sobre certas paixões principais, em 140; Na segunda, sobre certas coisas que as acompanham (Livro III).

A primeira divide-se em duas partes:

Primeiro, ele discute sobre o mar, cuja salinidade é causada pela secura, por volta de 140; Em segundo lugar, sobre os ventos e as coisas causadas por eles (L. 7).

140. A ordem que o Filósofo observa parece bastante adequada. Pois, depois de determinar sobre as coisas geradas na região superior do ar a partir da exalação seca, a saber, estrelas cadentes, cometas, o círculo leitoso e coisas semelhantes, ele, em segundo lugar, determinou sobre as coisas geradas na região inferior a partir da exalação úmida, a saber, as chuvas e assim por diante: e porque os rios têm uma causa de sua geração na terra da mesma forma que a chuva no ar, depois das chuvas ele determinou sobre os rios. Depois disso, ele discute sobre o mar, no qual todos os rios deságuam.

Portanto, sobre isso, ele primeiro declara sua intenção [138] e diz que devemos falar agora do mar: a saber, qual é a sua natureza, se ele é o lugar natural da água ou se é por acidente que a água se acumula ali; qual é a causa de tal abundância de água ser salgada; e da geração primordial do mar, ou seja, ele tem uma fonte de sua geração e como?

143. Em segundo lugar [139], ele prossegue com sua proposição, sobre a qual faz duas coisas: Primeiro, ele apresenta as opiniões de outros sobre o mar, em 141; Em segundo lugar, ele investiga a verdade, em 143.

Sobre o primeiro, ele faz duas coisas: Primeiro, ele dá as opiniões dos antigos teólogos, em 141; Em segundo lugar, dos filósofos da natureza, em 142.

Quanto ao primeiro [139], deve-se saber que antes dos tempos dos filósofos existiam homens chamados poetas teólogos (como Orfeu, Hesíodo e Homero), porque, sob o disfarce de fábulas, declaravam coisas divinas aos homens. Sobre eles, portanto, ele diz que postularam que o mar tem fontes próprias a partir das quais é causado. Eles postularam isso para evitar atribuir à terra e ao mar princípios extrínsecos que não lhes pertencessem: pois acreditavam que a terra e o mar eram os mais dignos de reverência, como se fossem uma grande parte do universo inteiro; e diziam que todo o céu existe por causa da terra e da água e que é por isso que a terra e a água são circundadas por outros corpos e pelo próprio céu, como se essa parte fosse a mais digna de honra e o primeiro princípio entre todos os corpos do universo.

142. Então [140], ele apresenta as opiniões dos filósofos naturais sobre o mar e dá três opiniões. A primeira diz respeito à geração do mar e ele diz que aqueles mais sábios na "sabedoria humana" do que os poetas mencionados (ele diz isso porque os naturalistas não lidavam com coisas divinas, como eles faziam, mas com coisas naturais, que é próprio da sabedoria humana, ou seja, conforme ao intelecto humano) disseram que o mar tem geração. Isso porque, desde o início, toda a região ao redor da terra estava úmida e cheia de água, mas tornou-se seca pela evaporação da umidade pelo sol: o que evaporava, segundo eles, causava o ar e os ventos (e disso, dizem, são causados o movimento do sol, da lua e das estrelas); o que restou ainda não seco é o mar. Portanto, eles acreditam que, por uma secagem contínua, ele está sempre diminuindo, de modo que finalmente tudo será seco e o mar não existirá mais. Diz-se que esta era a opinião de Anaxágoras e Diógenes.

A segunda opinião é sobre o sal do mar. Pois Empédocles disse que a terra, aquecida pelo sol, exsuda um certo suor que, ele acreditava, é a água do mar. Por essa razão, diz ele, o mar é salgado, pois o suor dos animais também é encontrado salgado.

A terceira opinião, a de Anaxágoras, também diz respeito ao sal do mar. Ele disse que a terra através da qual a água passa, ou que se mistura com a água, causa o sal do mar: pois assim como algo filtrado através de cinzas se torna salgado, a água do mar se torna salgada por uma mistura de terra.

143. Então [141], ele busca a verdade a respeito dessas opiniões. Primeiro, sobre a opinião dos poetas teólogos em 143; Em segundo lugar, sobre as opiniões dos filósofos da natureza (L. 2).

Sobre o primeiro, ele faz duas coisas: Primeiro, ele mostra que o mar não tem fontes, como eles disseram, em 143; Em segundo lugar, ele dá uma resposta a algo aparentemente contrário ao seu próprio argumento, em 145.

Quanto ao primeiro [141], apresenta dois argumentos. O primeiro é que, entre as águas que circundam a terra, algumas podem fluir e outras são estacionárias. Das que fluem, é evidente que todas derivam de fontes. Mas isso não significa que as fontes tenham como origem, por assim dizer, um reservatório que contém uma vasta quantidade de água, do qual os rios derivam: significa, como já foi dito, que, a partir de muitos lugares onde é formada gota a gota, a água se reúne, e é por tal confluência que, pela primeira vez, ela passa a existir em tão grande quantidade. Mas, quanto às águas estacionárias, algumas são coletadas e retidas em um só lugar por algo artificial ou natural que obstrui o fluxo, e são chamadas de pântanos ou lagoas. Estas diferem por causa do tamanho ou da pequenez: pois, se uma grande quantidade de água foi assim coletada,

chama-se lagoa; se pouca, pântano. Ora, algumas águas estacionárias são "fontanais", isto é, subsistem em sua própria fonte; todas essas são feitas pelo homem, por exemplo, poços. Pois todas essas águas assim estacionárias pela arte devem ter uma fonte, que as faria fluir se não fossem artificialmente impedidas. Portanto, é evidente que toda água de fontes e rios flui por si mesma segundo a inclinação da natureza, ou, se deve ser estacionária, precisa ser assim feita artificialmente.

À luz do que foi dito, é evidente que a água do mar não provém de fontes, porque não se enquadra em nenhum dos grupos mencionados: não flui, como a água do rio, e não podemos dizer que seja feita pelo homem, como um poço. Mas todas as águas que provêm de fontes ou fluem ou são estacionárias pela arte — a menos que se incluam pequenos corpos d'água que permanecem por si mesmos e não artificialmente, como quando a água corrente encontra um buraco ou encontra um obstáculo. Mas tal água não pode existir em grandes quantidades: porque, quando o fluxo de água aumenta, ela deve ou transpor o obstáculo e começar a fluir novamente, ou ser submersa na terra, como, dissemos, acontece em muitos lugares. Portanto, não se pode dizer que uma quantidade de água tão grande quanto a água do mar poderia estar estacionária por si mesma, se surgisse de fontes. A conclusão, portanto, é que o mar não tem fontes.

144. Ele apresenta o segundo argumento [142] e diz que existem muitos mares que não têm comunicação com nenhum outro. Pois o Mar Vermelho se junta apenas ligeiramente com o Mar Oceano além das colunas de Hércules: do qual mar os mares Hircano e Cáspio (que é o mar do Ponto) estão distantes. Se tivessem fontes, as pessoas que vivem ao longo de todos os lados do mar não teriam deixado de descobri-las. Não é, portanto, verdade que existam fontes do mar.

145. Então [143], porque um fluxo comum é aparente em alguns mares, para que não se suponha que o mar pode fluir, como se procedesse de fontes, o contrário do que ele supôs no primeiro argumento, ele atribui a causa do fluxo visto no mar. Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, mostra por que algum mar flui, em 145; Em segundo lugar, manifesta o que supôs com um sinal, em 146; Em terceiro lugar, resume ao final de 146.

Agora ele atribui três causas para o fluxo do mar [143]. A primeira é que o mar flui por causa de sua estreiteza, onde, de uma vasta inundação, é confinado a um lugar pequeno por ser estreitado pela terra adjacente. Ora, a água do mar é frequentemente movida para frente e para trás, especialmente como consequência do movimento da lua, cuja natureza própria é agitar o úmido: mas essa comoção da água em um grande mar aberto passa despercebida, mas onde ocorre em uma área tornada pequena pela estreiteza da terra, torna-se mais perceptível.

A segunda causa é que o mar que está contido dentro das colunas de Hércules e não se comunica com nenhum outro mar (como já foi dito do Mar do Ponto), esse mar, digo, flui por causa do grande número de rios. E, pela mesma razão, um mar flui para outro: pois o Meótis flui para o Mar do Ponto e o Ponto para o Egeu. Em outros mares, isso não é tão evidente; mas nos mencionados isso acontece por causa do número de rios, pois muitos rios fluem para eles.

A terceira razão para o fluxo é que um mar cobre uma grande extensão de terra, de acordo com a quantidade de água, e um mar não é tão profundo quanto outro; mas o que não é tão profundo sempre flui para o mais profundo. Portanto, aquele mar para o qual outro flui é sempre visto como

mais profundo: como, por exemplo, o Ponto é mais profundo que o Meótis, o Egeu mais que o Ponto, e o mar da Sicília mais profundo que o Egeu; mas o... Sofiano e o Etrusco são os mais profundos de todos. O mar além das Colunas, no entanto, não é profundo, como é evidente pela lama na água que flui dele. Uma indicação disso é que é calmo, como se estivesse em uma cavidade. Portanto, assim como os rios individuais são vistos fluindo de lugares mais altos para os mais baixos, assim no mar, o fluxo é dos lugares mais elevados da terra, que estão no norte: consequentemente, os mares do norte, dos quais a água flui, não são tão profundos quanto os do sul que a recebem.

146. Então [144], através de um certo sinal, ele manifesta o que havia dito, ou seja, que a terra é mais alta em direção ao norte. Ele toma como indicação disto o fato de que alguns dos antigos acreditavam que o sol não passava por baixo da terra, mas apenas ao redor dela, e que se tornava invisível à noite porque as alturas do norte o obscureciam. — Então [145] ele resume o que havia dito — e é evidente no texto.

Lição 2: Mostra-se que o mar é o lugar natural de toda água

147. Aqui ele começa a investigar a verdade sobre as opiniões que os antigos filósofos naturais tinham sobre o mar. Primeiro, mostra qual é sua intenção acerca [126] e diz que é sobre a geração do mar: se foi feito, e sobre seu sabor — qual é a causa de seu gosto salgado e amargo; Em segundo lugar, ele persegue a proposição, em 148.

Isso se divide em três partes: Na primeira, ele determina sobre a natureza do mar: se é o lugar natural da água, em 148; Na segunda, sobre sua geração: se foi feito ou não (L. 4); Na terceira, sobre seu sabor: por que é salgado (L. 5).

A primeira parte divide-se em duas: Na primeira, ele mostra a opinião dos antigos sobre a natureza do mar, em 148; Na segunda, ele a contesta, em 149.

148. Diz, portanto, primeiro [147] que os antigos pensavam ser o mar a fonte de toda água, e que ele é a substância e o corpo da totalidade da água, como se o mar fosse o lugar natural da água. E a causa que os levou a isso foi que parecia razoável que, assim como a massa principal de todos os outros elementos se reúne em um só lugar, e há uma única fonte da qual derivam as porções desse elemento que se misturam com outros elementos, devido ao tamanho da substância elemental, o mesmo ocorresse com a água. Pois observamos que o corpo principal do fogo existe na região superior deste mundo inferior, que é seu lugar natural; da mesma forma, o corpo principal do ar existe sob a região do fogo, como que reunido em seu lugar apropriado; e é evidente que o corpo da terra está no centro, ao redor do qual todos os outros corpos estão ordenados. Portanto, é evidente que, pelo mesmo raciocínio, é também necessário que haja um lugar onde a massa principal da água esteja congregada, como em seu lugar próprio e natural.

Tal lugar não pode ser outro senão o mar: porque as águas dos riachos não estão todas juntas, ao passo que para um elemento deve haver um único lugar contínuo. Além disso, a água dos rios não é estacionária, mas fluente, enquanto todo elemento deve ser estável em seu lugar próprio — pois a água dos rios flui de modo a parecer estar sempre vindo à existência e não permanecendo no mesmo lugar.

Por causa desse problema, eles pensavam que o mar era a fonte de toda água e de todas as coisas úmidas. Por isso, acreditavam que todos os rios não apenas fluem para o mar, mas também dele

provêm — já que o lugar natural de um elemento parece ser a fonte e o termo dos movimentos de todas as coisas que possuem sua natureza, pois todas as coisas tendem naturalmente para seu próprio lugar. E, segundo os antigos, era também a fonte, pois consideravam os elementos ingênitos e incorruptíveis — portanto, a água não era gerada de novo. Assim, onde quer que a água fosse encontrada fora de seu lugar próprio, teria fluído do lugar natural da água.

E porque alguém poderia objetar que o mar é salgado, enquanto a água dos rios é doce e, conseqüentemente, não parece fluir do mar, acrescentam, para afastar essa objeção, que quando algo salgado é filtrado, torna-se doce; e assim a água do mar, quando filtrada pela terra, torna-se potável nos rios.

149. Em seguida [148], ele levanta algumas dúvidas acerca dessas determinações anteriores: Primeiro, uma dúvida contra o fato de o mar ser o lugar natural da água, em 149; Segundo, contra o fato de o mar ser o termo das águas correntes (L. 3).

Sobre o primeiro, ele faz duas coisas:

Primeiro, levanta essa dúvida [148], que é a seguinte: Se o mar é a fonte de toda água como se fosse o lugar natural da água, por que a água do mar não é doce e potável, mas salgada? Pois todo elemento em seu lugar primordial é visto como não transformado e em seu estado natural — enquanto a salinidade não é uma propriedade natural da água, mas se deve a algumas transmutações.

150. Em segundo lugar [149], ele resolve essa dúvida. A esse respeito, faz três coisas: Primeiro, das matérias já determinadas, ele toma algo necessário para a solução; Segundo, a partir do que foi proposto, ele descarta uma certa opinião falsa, em 151; Terceiro, ele resolve a dúvida, em 153.

Diz, portanto, primeiro [149] que, ao atribuir a causa dessa dúvida, não apenas ela será resolvida, mas será necessário, por meio dela, obter a opinião correta sobre o mar. Lembra, portanto, que a água está posicionada ao redor da terra, como a esfera do fogo acima do ar, e como a esfera do ar acima da água. Pois o fogo é o mais alto dos elementos, quer se tome o fogo como o corpo celeste, como muitos sustentam, quer como um corpo situado sob o corpo celeste, como ele sustentou acima. Ora, uma vez que a geração e a corrupção, e todas as mudanças que afetam os corpos inferiores, são causadas pelo movimento do sol, o que há de mais sutil e doce na água rarefeita deve ser, como evaporado continuamente, levado para uma região superior, onde é novamente condensado pelo poder do frio e levado para baixo, para a terra. E isso sempre ocorre por natureza, como já foi dito.

151. Em seguida [150], ele usa isso para descartar uma opinião falsa. Primeiro, cita a opinião e diz que do exposto é evidente que devem ser ridicularizados aqueles antigos que disseram que o sol era alimentado pela umidade aquosa, e que se movia porque o mesmo lugar não pode sempre oferecer esse alimento, do qual necessita ou seria destruído por não o ter. Pois pensavam que o sol era de natureza ígnea. Ora, é evidente que o fogo dura apenas enquanto é alimentado, e que o úmido é seu único alimento. Conseqüentemente, quando a umidade é totalmente consumida, o fogo se extingue.

152. Em segundo lugar [151], ele ataca esta opinião com cinco razões. A primeira é que o vapor que se eleva não sobe até o local do sol, para ser seu alimento. Isso é bastante claro a partir do que já foi dito.

Em seguida [152], ele apresenta a segunda razão, que é que aqueles que sustentavam essa opinião pareciam pensar que a ascensão do vapor ao sol é como a ascensão da fumaça a uma chama: a partir desta última, eles basearam seu pensamento sobre o sol. Mas não há similaridade. Pois uma chama nunca permanece o mesmo indivíduo, mas está continuamente se tornando algo novo pelo fato de que outro e outro material são continuamente acesos: a matéria, originalmente úmida e adequada para a combustão, é completamente seca pelo fogo e deixa de ser inflamada, sendo então sucedida por outra matéria. E assim é evidente que uma chama não é alimentada, porque aquilo que é alimentado deve reter sua identidade, como é evidente em animais e plantas, enquanto uma chama persiste como que por nenhum tempo, como foi dito. Ora, tal estado de coisas não pode ser verdadeiro para o sol: pois se ele fosse alimentado da maneira que eles alegam, ele renasceria continuamente e não apenas uma vez por dia, como Heráclito postulou.

Ele apresenta a terceira razão [153] e diz que a ascensão do vapor úmido ao sol é análoga à fervura da água em panelas sobre o fogo. Mas o fogo que queima debaixo da panela não é alimentado pela água que evapora. Portanto, também não o é o sol, se ele fizesse evaporar tanta água.

Ele apresenta a quarta razão [153] e diz que é inconsistente postular alimento apenas para o sol e não para as outras estrelas, se elas devem permanecer saudáveis, uma vez que também são assumidas por eles como sendo de natureza ígnea. De fato, essas estrelas são tão numerosas e tão grandes que a totalidade da água não seria suficiente para alimentá-las.

Ele apresenta a quinta razão [155] e diz que este argumento é tanto contra esta posição quanto contra aqueles que sustentavam que, no princípio, toda a terra estava coberta de água, mas que, mais tarde, à medida que a água era evaporada pelo calor do sol, o ar se formava; e, como consequência, todo o céu crescia pelo fato de o ar, sendo mais rarefeito, ocupar mais lugar do que a água da qual é gerado; o que foi assim resolvido da água é a causa dos ventos e do movimento do céu. Ambas, portanto, essas opiniões são destruídas pelo fato de que vemos claramente o retorno à terra de tudo o que foi elevado para cima a partir da água. E se não retorna ao mesmo lugar e igualmente em todos os lugares (pois em algumas regiões há mais evaporação do que chuva), ainda assim, em vários lugares, de acordo com uma certa ordem de tempo, toda a matéria que foi levada para o alto retorna novamente à terra. E assim não é evidentemente verdade que os corpos superiores sejam alimentados por vapores ou que uma porção dos vapores permaneça ar e outra retorne à água.

153. Em seguida [156], ele conclui a solução da referida dúvida e diz que, uma vez que o vapor é levado para o alto, o que é doce e potável é totalmente carregado para cima por ser mais leve, enquanto o que é salgado, sendo mais pesado, permanece abaixo como em seu lugar próprio. Pois parece ser razoável e adequadamente sustentado na dificuldade anteriormente apresentada que o mar é o lugar natural da água — pois não é razoável que a água não tenha um lugar natural próprio como os outros elementos. Mas a solução da dificuldade levantada contra isso a partir da salinidade do mar é que o lugar ocupado pelo mar é o lugar natural da água enquanto água;

enquanto parece ser o lugar natural apenas da água do mar, porque o que é salgado permanece abaixo devido à sua pesadez, enquanto o doce é evaporado para o alto, devido à sua leveza.

Ele dá um exemplo baseado no que acontece nos corpos dos animais. Embora o alimento ingerido seja doce e úmido, o resíduo que permanece do alimento, assim como o nutriente supérfluo, aparece amargo e salgado, porque o elemento doce foi atraído para a carne e para cada parte do corpo pelo calor natural, conforme cada parte é naturalmente apta a ser nutrida. Por analogia a isso, ele conclui que, assim como seria estranho para uma pessoa supor que o ventre não é o lugar do alimento, mas apenas do resíduo, com base no fato de que, quando os membros estão sendo nutridos, a matéria do alimento é imediatamente removida do ventre e o resíduo permanece, e tal pessoa não estaria julgando sabiamente, porque, como já dissemos, é o lugar natural do alimento enquanto alimento, e não apenas do alimento presente no ventre, assim também no presente, o lugar ocupado pelo mar é o lugar natural da água. De fato, toda água se move em direção ao mar como para seu lugar próprio; pois o fluxo da água é em direção ao que é mais côncavo, como é o lugar do mar. Mas, embora este seja o lugar natural da água, o que é doce é imediatamente levado para o alto, por causa do sol que eleva o vapor, enquanto o que é salgado permanece abaixo pela razão já dada.

Lição 3: Por que o mar não aumenta. Rejeição do Tártaro de Platão

154. Aqui o Filósofo levanta outra dúvida, contra a posição de que o mar é o término dos rios. Sobre isso ele faz três coisas:

Primeiro, ele levanta a dúvida que ele diz ser antiga [157]: a saber, por que é que, enquanto rios inumeráveis e de tamanho imenso entram no mar todos os dias, ele não parece crescer e não dá evidência de que uma quantidade tão vasta de água está fluindo para ele?

155. Em segundo lugar [158], ele resolve o problema e diz que, embora não seja inadequado que alguns se perplexem com isso, no entanto, após cuidadosa consideração, não é difícil ver a solução. Assim, se uma quantidade de água é derramada sobre uma certa superfície, e o mesmo volume é derramado em áreas diferentes, então, se o tamanho da superfície não for o mesmo, o tempo necessário para a secagem da água derramada não é igual, mas haverá uma diferença decorrente da diferença da superfície sobre a qual a água é derramada, de modo que às vezes a água permanece e não seca por um dia inteiro, enquanto às vezes seca sob os próprios olhos. Por exemplo, se alguém derramar uma xícara de água sobre uma grande mesa, toda a água secaria de uma vez; mas se a mesma quantidade fosse derramada em algum lugar pequeno, seria preservada por muito tempo. Isto é o que acontece com os rios e o mar: pois a água total proveniente dos rios para o mar é espalhada por uma área da maior latitude, e é imediatamente e imperceptivelmente seca pela contínua evaporação da água, sobre a qual falamos acima.

156. Em terceiro lugar [159], ele exclui uma certa solução falsa para este problema.

Primeiro, ele dá a solução e diz que o que Platão diz sobre o mar e os rios em seu Livro intitulado Fédon não pode ser verdade. Pois ele diz lá que todos os rios e o mar se encontram em uma fonte sob a terra, como se a terra fosse perfurada pelo mar e pelos rios. Esta fonte, que segundo ele é a fonte de todas as águas, é chamada de "Tártaro", um certo corpo vasto de água existente ao redor do centro do mundo: dela, ele diz, vêm todas as águas que não fluem, como o mar e as lagoas, e as águas que fluem, como as fontes e os rios. Ele diz ainda que o Tártaro flui em todas as direções para cada um dos "reumas", i.e., para cada uma das correntes de água. Isso acontece porque aquela fonte de todas as águas está sempre em movimento, pois não tem lugar fixo para repousar, mas está para sempre em movimento ao redor do centro, como que vagando para lá e para cá. Assim, quando está surgindo para cima, produz o "fluxo dos reumas", i.e., a correnteza dos mares

e rios, não apenas em direção àquela porção da terra que habitamos; mas de muitas outras partes da terra, ela derrama outros corpos de águas paradas, semelhantes ao mar que existe entre nós.

Mas todos os mares e rios são trazidos de volta por um certo ciclo àquela fonte de onde emergiram, mas de várias maneiras. Pois alguns retornam ao mesmo lugar de onde fluíram, por uma espécie de movimento reflexo; outros retornam ao longo de uma rota contrária àquela pela qual emergiram, de modo que, por exemplo, se emergiram de baixo, eles fluiriam de volta de cima. Não devemos pensar em "acima" e "abaixo" de modo a pensar que algo poderia estar abaixo em relação ao centro no qual a fonte primordial das águas é postulada: pois da superfície da terra ao centro, há uma descida; mas além disso, se a água continuasse em linha reta, o curso seria para cima — o movimento a partir do centro sendo o mesmo que o movimento para cima.

E de acordo com isso, é fácil atribuir uma causa para as várias cores e sabores da água: porque a água corrente adquire sua cor e sabor do tipo de terra através da qual ela flui.

157. Em segundo lugar [160], ele refuta a posição mencionada com cinco razões.

A primeira é que, como às vezes os rios retornam pelo mesmo caminho e outras vezes por um caminho contrário, segue-se, segundo essa posição, que o fluxo dos rios não é consistentemente na mesma direção. Pois, como eles retornam ao centro de onde fluíram, eles não fluirão "para baixo" mais do que "para cima", se você comparar a superfície da terra ao centro, como sempre se entende. Mas, em relação à superfície da terra, algo está "para cima" e algo "para baixo", dependendo da altura e da profundidade. Se o movimento dos rios é causado pelo transbordamento do Tártaro e esse transbordamento ocorre em todas as direções, segue-se que a água, impelida, por assim dizer, pelo Tártaro, flui indiscriminadamente em todas as direções, assim como o Tártaro, em sua flutuação, vai em todas as direções. Consequentemente, o que se diz no provérbio acontecerá, a saber, um "para cima" dos rios, isto é, rios que são mais altos que suas nascentes ou que fluem morro acima — o que é impossível.

Ele apresenta a segunda razão [161], a saber, que, de acordo com a posição mencionada, vê-se que seria necessário que uma quantidade igual de água fosse sempre preservada — pois ele postula que tanta água quanto flui do Tártaro retorna à fonte. Consequentemente, deve-se excluir inteiramente a geração de água no ar e a elevação da água da terra por vaporização — o que é claramente falso.

Ele apresenta a terceira razão [162], a saber, que todos os rios terminam no mar, exceto aqueles que terminam em outros rios, e nenhum rio termina na terra como se perfurasse a terra e fosse para o Tártaro. Na verdade, se existem rios que entram na concavidade da terra, eles emergem novamente em algum outro local. Consequentemente, não se vê que seja verdade que os rios retornam ao Tártaro.

A quarta razão que ele apresenta [163] é esta: se o curso dos rios é causado pelo que flui do Tártaro, seria necessário que os rios tivessem uma vasta abundância de água desde o início. Mas isso não observamos: entre os rios, os que são encontrados como grandes são aqueles que fluem por um longo curso, pois recebem os fluxos de muitos rios e interceptam seu percurso tanto em relação ao lugar, porque são mais profundos e mais côncavos, quanto em relação à extensão,

porque seguem um curso mais longo. É por isso que o Íster, isto é, o Danúbio, e o Nilo são os maiores rios que desaguam no Mar Mediterrâneo, e sobre suas fontes, diferentes pessoas dizem coisas diferentes, por causa da variedade de rios que neles entram.

Ele apresenta a quinta razão [164], a saber, que, além dos aspectos inaceitáveis já indicados, há também o fato de que se seguiria que o mar tem sua fonte no Tártaro. E isso não é adequado, porque, como foi dito, o mar é visto como o lugar natural da água.

158. Em terceiro lugar [165], ele reúne o que foi dito acima. E diz que o suficiente foi dito sobre o fato de que o lugar que o mar ocupa é o lugar natural da água e não apenas o lugar natural do "mar", isto é, da água salgada. E foi explicado por que o que é potável e doce não aparece no mar, mas aparece na água corrente: o que é salgado se deposita no mar, sendo, por assim dizer, o resíduo da evaporação do que é potável e doce. Além disso, foi dito que o mar é mais o fim do que a fonte das águas: pois, a saber, a água é gerada fora do mar, tanto no ar acima (como foi dito sobre a geração da chuva) quanto no interior da terra (como foi dito sobre a geração das nascentes e rios); no entanto, não importa onde seja gerada, a água flui para o mar, a menos que seja impedida. E assim, a água salgada é semelhante ao resíduo do alimento nos corpos dos animais: pois o resíduo do alimento é salgado e amargo. Isso é verdade para o resíduo de qualquer alimento, mas especialmente do alimento úmido, como no caso da urina, que é mais indigesta e, portanto, mais amarga e salgada, como é evidente.

Lição 4: Se o mar sempre foi e sempre será

159. Após determinar a natureza do mar, mostrando que ele é o lugar natural da água, o Filósofo aqui investiga sua geração.

Primeiro, ele indica sua intenção [166], e diz que devemos falar sobre o sal do mar e, além disso, sobre se o mar é eterno ou se houve um tempo em que o mar não existia, e haverá um tempo em que o mar não existirá, mas cessará completamente.

160. Em segundo lugar, ele prossegue a proposição refutando as teorias de outros sobre esta matéria: Primeiro, ele refuta as teorias dos antigos; Em segundo lugar, ele exclui a razão deles, em 163.

Sobre o primeiro, ele faz duas coisas:

Primeiro, ele refuta as teorias dos antigos sobre a origem do mar [167] e diz que alguns pensaram que o mar nem sempre existiu, mas começou a existir em algum tempo. Eles também postularam que o mundo inteiro começou a existir como resultado de algum processo de geração e afirmaram que o mar começou com o mundo. Isso não era irracional, pois, sendo o mar de certa forma o lugar da água, que é um elemento, ele deve estar entre as partes principais do mundo. Portanto, sempre que o mundo existia, o mar também existia. E, assim como eles argumentam que, porque o mundo foi gerado, o mar foi gerado, também podemos argumentar inversamente, que, se o mundo é perpétuo, o mar também o é. Mas que o mundo é perpétuo, ele pressupõe a partir do que provou na *Física* e em *Sobre o Céu* — embora isso seja falso e alheio à fé, como foi dito acima.

161. Em segundo lugar [168], ele refuta as opiniões dos antigos sobre o desaparecimento do mar. Primeiro, ele compara essa teoria a fábulas. E diz que pensar que o mar diminuirá de tamanho e por fim desaparecerá, como disse Demócrito, não é diferente das ideias nas fábulas de Esopo, que afirmou em uma fábula que Cáribdis, um certo abismo profundo no mar, engoliu o mar duas vezes, de tal maneira que antes a água cobria toda a terra, e esse abismo absorveu água suficiente para que as montanhas aparecessem, tendo sido descobertas pela água, e também a terra entre elas; na segunda vez, absorveu o suficiente para que as ilhas aparecessem; na vez final, engolirá toda a água do mar, e assim em toda parte restará terra seca sem o mar. Mas, embora compor tal fábula seja adequado a Esopo, o inventor de fábulas, que a proferiu talvez em um acesso de raiva contra um "porthmeum", isto é, algum porto ou costa marítima, de modo que, irado com as águas, fingiu que todas as águas estavam destinadas a ser engolidas, ainda assim, a proferição de tais contos é menos adequada para filósofos que buscam a verdade.

162. Em segundo lugar [169], ele refuta a teoria mencionada com uma razão. E diz que, seja qual for a causa pela qual a água cercou a terra primeiramente, ela necessariamente permanecerá para sempre: seja dito que isso acontece devido à gravidade da água, cujo peso a faz permanecer abaixo do ar e acima da terra (o que, de fato, é a causa verdadeira e manifesta), ou qualquer que seja a causa, no entanto, por causa disso, é necessário que, se a água do mar esteve algum dia sobre a terra, ela permaneça para sempre. Pois, do contrário, se não fosse assim, teriam que dizer que a água evaporada, levada para o alto pelo sol, não retorna novamente à terra (o oposto disso é evidente no caso da chuva). Ou, se a água elevada retorna, é necessário que o mar sempre permaneça, se a água é para sempre levada ao alto e retorna, ou que permaneça enquanto durar o fenômeno da água retornar. Além disso, será necessário que aquilo que é potável na água seja levado ao alto pela evaporação. Consequentemente, o mar nunca secará em tal alternância — já que a água retornará mais uma vez ao mar.

E não faz diferença se isso acontece uma vez, isto é, que a água elevada desça novamente, ou várias vezes: pois em ambos os casos, nenhuma água se perde. Como se poderia, no entanto, alegar que esse processo alternado não durará para sempre, se o movimento do sol cessasse, ele acrescenta, portanto, que se alguém dissesse que o movimento do sol cessará, não restará nada para causar a secagem do mar; mas se o movimento do sol permanece para sempre, então será sempre necessário que o sol, ao se aproximar de alguma região da terra, levante água por evaporação e, ao se afastar dessa região, a água caia, por causa do frio. E assim não se pode dizer que o mar secará completamente, quer o movimento do sol continue ou cesse.

163. Então [170], ele descarta a razão que os motivou a propor sua teoria. E diz que eles adotaram essa teoria (a saber, que o mar se tornaria completamente seco e que começou a existir em algum momento), porque há muitos lugares que parecem mais secos agora do que antigamente. Mas a causa dessa característica não foi dada antes, a saber, o fato de que em certos tempos determinados é produzido um excesso de água, e não porque o universo como um todo está em processo de devir — embora suas partes estejam. Então, em outros tempos determinados, o contrário acontecerá, a saber, haverá uma seca excessiva. Quando isso ocorrer, a terra que havia sido coberta de água pelo excesso prévio de água será novamente seca. E é necessário que isso prossiga sempre de forma cíclica, ou seja, que após um excesso de água haja, em um tempo definido, um excesso de secura, e vice-versa. Isso é mais razoável do que a teoria de que todo o céu está passando por mudança apenas por causa de certas mudanças particulares que ocorrem ao redor da terra.

E porque essa teoria contra a qual ele falou parece razoável superficialmente, ele observa que sua discussão se alongou mais sobre este ponto do que ele merece.

Lição 5: A salinidade do mar segundo as opiniões de outros

164. Após determinar sobre a natureza do mar e sobre sua geração, o Filósofo agora determina sobre sua salinidade. Primeiro, ele investiga isso segundo as opiniões de outros; Em segundo lugar, apresenta sua própria opinião (L. 6).

Com respeito ao primeiro, ele continua com o sal do mar segundo as três opiniões dos filósofos naturais apresentadas no início deste tratado sobre o mar.

165. Ele diz, portanto, primeiro [171] que aqueles que declararam que o mar foi gerado em algum tempo, ou postulam sua geração de alguma forma, não podem atribuir uma razão para sua salinidade. Pois eles dizem que no início a água cercava toda a terra e que o sol elevou ao alto uma grande porção da água, deixando uma grande área da terra não mais coberta por água, e que o resíduo, ainda não seco pelo sol, tornou-se o mar. Ora, se a causa do sal na totalidade da água do mar (que, segundo sua natureza, deveria ser doce) veio a ser devido à mistura da terra com a água que permaneceu, que foi capaz de converter o doce em tamanha salinidade, então, visto que com o retorno, em forma de chuva, da água evaporada, resulta necessariamente uma quantidade igual de água sendo preservada na terra, como foi dito, é necessário que mesmo no princípio, antes que o sol começasse seu processo de secagem, o mar fosse salgado; ou se não era salgado antes, não será salgado depois, porque toda a água evaporada retorna. Consequentemente, não se pode dizer que a mistura com a terra torna a água salgada porque agora ela existe em menor quantidade, enquanto não poderia tornar salgada a quantidade total — já que a quantidade agora e antes é igual. Mas se o mar era salgado desde o início, restará atribuir uma causa para sua salinidade. Além disso, deve-se afirmar por que, se a água não era levada ao alto por evaporação desde o princípio, isso acontece agora.

166. Então [172], ele continua com a segunda opinião e diz que aqueles que declararam que a mistura com a terra é a causa da salinidade do mar não explicam suficientemente por que o mar é salgado. Pois eles afirmam que a terra tem muitos sabores de acordo com suas várias áreas, de modo que a terra que os rios transportam para o mar se mistura com o mar e o torna salgado.

Mas isso parece inaceitável, a saber, que o mar se torne salgado através da mistura com a terra, enquanto os rios, que são menores, não são salgados. De fato, se a vasta quantidade de água do mar é transformada em sal pela mistura com a terra, a água de cada rio deveria, com maior razão,

ser transformada. Pois é evidente que o mar é uma reunião de todas as águas dos rios — pois a água do mar difere da água dos rios apenas por sua salinidade — algo que não ocorre nas águas dos rios, mas apenas no lugar onde todos os rios se encontram. E isso não parece possível, se a simples mistura da terra transportada pelos rios fosse a causa da salinidade.

167. Terceiro [173], ele refuta a terceira opinião com três argumentos. O primeiro deles é tirado do fato de que ela atribuiu uma causa não evidente da salinidade. E diz que é ridículo alguém pensar que está falando claramente, quando diz que o mar é o suor da terra e por isso é salgado, como disse Empédocles. Isso talvez satisfaça as exigências de declarações metafóricas segundo o modo dos poetas — pois falar em metáforas pertence aos poetas, e é provável que Empédocles, que escrevia em metro, assim dizem, proferiu muitas coisas metaforicamente. Mas tal modo de falar não é suficiente para conhecer a natureza de uma coisa; porque uma coisa natural não é revelada pelas comparações empregadas em uma metáfora. Pois como acontece que o que um homem bebe é doce, enquanto o suor gerado disso será salgado? A metáfora não torna claro se o suor permanece salgado por causa da separação de algo que era muito doce na bebida, ou por uma mistura com algo, como acontece quando a água é filtrada através de cinzas, pois pela mistura com cinzas ela se torna salgada ou amarga. E a mesma causa parece estar em ação no gosto da urina, que é uma superfluidade coletada na bexiga: pois esse resíduo se torna amargo e salgado, embora a umidade ingerida fosse doce.

Ora, se é verdade que a água se torna amarga porque é filtrada através de cal, e igualmente se junto com a urina é carregado algo de tal virtude que a torna salgada (pois quando a urina é deixada em repouso em penicos, encontra-se um certo sedimento salgado que se deposita); e igualmente com o suor, algo similar adere a ele quando o suor é exsudado da carne, o que o torna salgado, como se a umidade que sai do corpo em forma de suor lavasse da carne um resíduo que torna o suor salgado; se, digo, isso é assim nestes três casos, e se a metáfora sobre o suor é corretamente tomada, então é evidente que também no caso do mar, a causa da salinidade será algo terreno misturando-se com as águas. Mas sabemos a causa do sal no corpo de um animal, no suor e na urina: é a "hipóstase do alimento", i.e., o resíduo subsistente daquilo que é apropriado como alimento por qualquer ser alimentado. A razão pela qual é salgado é que não foi digerido. Mas o que é que pode de maneira semelhante produzir sal no mar, Empédocles ainda tem que dizer, já que isso não é manifesto. E assim é evidente que Empédocles pecou nisto: que ele não indicou claramente a causa.

168. Ele apresenta o segundo argumento [174]; a saber, que apesar da secagem e aquecimento de tão vasta quantidade de água quanto é tirada do mar, no entanto toda a água do mar ainda permanece salgada. Ora, a porção levantada da terra por evaporação é uma submúltipla da água deixada na terra (chama-se "submúltipla" aquela que está para outra como 1/2 está para o dobro, ou 1/3 para o triplo, e assim por diante). Daí não parece que a água do mar, visto que é uma quantidade maior do que a água levada ao alto por evaporação, possa tornar-se salgada por isso, pois o suor e a urina, ambos salgados, são muito menores em volume do que a umidade que permanece no corpo.

169. Ele apresenta o terceiro argumento [175], e diz que Empédocles deve ser perguntado por que, após ser seca em várias áreas pequenas ou grandes pelo sol, a terra não sua agora com um suor que pareça amargo: pois se era verdade no início que a terra suava uma umidade amarga,

deveria estar fazendo isso ainda agora. Mas isso não é visto acontecendo agora: pois vemos que a terra, quando úmida, pode ser seca, e após ser seca, não sofre nada como isso, i.e., suar. Nem, portanto, foi possível na geração primordial do mundo, quando a terra estava úmida (porque estava coberta de água), que ela suasse por ser seca. Mais próxima da verdade está a teoria defendida por aqueles que disseram que o mar não é o suor da terra, mas água deixada após alguma porção da terra ter secado. No entanto, que a terra sue quando úmida, parece impossível.

E assim ele conclui finalmente que as causas alegadas para a salinidade do mar são vistas como escapando à razão.

Lição 6: Causa da salinidade do mar segundo Aristóteles

170. Tendo rejeitado essas teorias sobre o sal do mar, ele apresenta agora sua própria opinião. Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, ele prefacia algumas coisas necessárias para manifestar a proposição; Em segundo lugar, ele atribui a causa da salinidade do mar, em 171; Em terceiro lugar, ele manifesta o que disse por meio de sinais, em 177.

Em relação ao primeiro, ele faz duas coisas [176]. O primeiro item que ele repete do que foi dito anteriormente é que as exalações são de dois tipos: uma é úmida e a outra seca; e isso deve ser considerado como a fonte destas, ou seja, da salinidade do mar.

Em segundo lugar, ele levanta um problema cuja verdadeira solução deve ser vista antes que a proposição seja manifestada. O problema é este: as partes do mar permanecem sempre numericamente as mesmas ou são alteradas em número, permanecendo as mesmas quanto à quantidade, como acontece no ar, na água potável dos rios e no fogo? Pois em todos esses as partes tornam-se outras e outras em número, mas a espécie ou forma do agregado dessas partes permanece a mesma; e isso é especialmente evidente nas águas correntes e numa chama ardente, que é eternamente renovada por novos vapores sucessivos, como foi dito acima, e, no entanto, a chama permanece sempre a mesma numericamente. Portanto, é provável que todos esses casos não sejam exatamente iguais, pois há pelo menos uma diferença no que diz respeito à rapidez da mudança: pois é evidente que as partes de uma corrente fluida são trocadas mais rapidamente do que as partes da terra. No entanto, em todos esses casos, há uma geração e corrupção segundo as partes, seguindo uma certa ordem.

171. Então [177] ele atribui a causa do sal do mar. Sobre isso, ele faz duas coisas: Primeiro, ele mostra em geral de que fonte é produzido um sabor salgado; Em segundo lugar, de que fonte deriva a salinidade do mar, em 172.

Ele diz, portanto, primeiro [177] que, sendo o acima descrito, é necessário expor a causa da salinidade do mar. Pois é evidente por muitos sinais que o gosto salgado é causado por uma mistura de algo. Pois vemos que, nos corpos dos animais, o que é mais não digerido é salgado e amargo: isso é especialmente o resíduo da comida, e mais especialmente o resíduo coletado na bexiga. Que isso é menos digerido é indicado pelo fato de ser o mais refinado de todos os resíduos, enquanto todas as coisas digeridas são vistas como espessadas pelo calor. E como com a urina, assim com o suor: pois igualmente com o suor, algo não digerido é separado que lhe dá esse gosto. Assim também com as coisas queimadas: porque tudo o que resta após a ação do calor, que o calor não consegue vencer, torna-se um resíduo nos corpos dos animais e cinza nos objetos queimados, que, se misturados com água, a tornam salgada e amarga.

172. Em seguida [178] ele atribui a causa específica da salinidade do mar. Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, ele faz o que foi dito; Em segundo lugar, ele manifesta isso através de certos sinais, em 173; Em terceiro lugar, ele exclui algumas objeções, em 174.

Ele diz, portanto, primeiro [178] que, uma vez que se descobre que um gosto salgado e amargo é causado pela mistura de algo não digerido ou queimado, alguns disseram que o mar foi formado a partir de terra queimada. Mas isso é inaceitável se tomado num sentido literal; tomado como uma metáfora, no entanto, ou seja, no sentido de que a salinidade no mar é causada por uma mistura com algo semelhante a terra queimada, então é verdade. Pois assim como ocorre no que foi dito, ou seja, na urina, no suor e nas cinzas, assim deve ser entendido até mesmo em relação à terra como um todo: assim como objetos queimados deixam um resíduo de certos itens que o fogo não conseguiu dissolver, assim devemos entender que algo é deixado em relação à terra pela ação do calor, em relação às cinzas deixadas pela ação do fogo. Um exemplo disso é a exalação que surge da terra seca, cuja magnitude a terra mostra. Ora, quando uma exalação seca desse tipo se mistura com a exalação úmida que se condensa em nuvens e chuva, é necessário que nessa exalação úmida esteja contido algo do poder daquela exalação seca; como consequência, ambas misturadas descem novamente quando chove. Mas isso ocorre sempre numa ordem definida: as exalações misturadas são levadas para o alto e descem novamente em forma de chuva. Digo que isso ocorre numa ordem definida, ou seja, na medida em que as coisas que ocorrem nas regiões inferiores podem participar da ordem: pois elas não participam da ordem tão perfeitamente a ponto de ocorrer sempre da mesma maneira que os corpos celestes, mas de modo a ocorrer na maioria das vezes. E assim ele conclui que isso expõe de onde há geração de sal na água do mar.

173. Então [179] ele manifesta o que disse através de certos sinais. E diz que, porque a exalação seca se mistura com a evaporação úmida, as águas do sul e as primeiras águas a cair no outono são salobras, ou seja, mais pesadas e mais para o lado salgado.

Primeiro ele explica isso em relação às águas "do sul", ou seja, que caem com o vento sul soprando. Pois o vento sul, em seu soprar e em seu tamanho, é muito quente: pois sopra de regiões que são quentes e secas e têm pouca umidade — é por isso que é um vento quente. Mas porque alguém poderia dizer que sopra de uma região fria, ou seja, do polo antártico, que deve ser frio devido à sua distância do sol, ele acrescenta que, mesmo supondo que sopra, não dos lugares quentes, mas dos frios, no entanto, deve viajar em nossa direção através de regiões próximas a nós que são quentes e secas, como regiões próximas: portanto, é quente. Mas o vento norte, que vem até nós diretamente de regiões frias, coleta muitos vapores úmidos e frios consigo: portanto, é um vento frio. No entanto, para nós, traz tempo claro, porque impele esses vapores na direção oposta; mas em lugares e regiões do sul é um vento úmido, porque é para lá que impele os vapores. Por outro lado, um vento sul é claro para aqueles que vivem no sul, ou seja, ao redor da Líbia, mas para nós é chuvoso. E assim, porque um vento sul coleta uma grande quantidade de exalação seca, tal vento contribui muito para a queda de água salgada. Assim se torna clara a razão de uma das afirmações, ou seja, por que as chuvas do sul são salobras.

Mas como o mesmo foi dito das primeiras chuvas de outono, ele também atribui uma causa para isso: é necessário que os constituintes mais pesados dos vapores transportados para o alto desçam primeiro; mas os mais pesados são aqueles que contêm mais terra; e é por isso que as primeiras águas a cair no outono, após o verão, são salobras e têm muito do que é terreno.

Ele dá outro sinal em apoio à razão atribuída como causa da salinidade, a saber, que a razão pela qual o mar é quente e as regiões próximas ao mar são comparativamente mais quentes se deve à abundância da mencionada exalação misturada com a água do mar. Pois coisas previamente aquecidas pelo fogo são vistas possuir dentro de si a virtude do calor mesmo após o fogo ter se apagado: isso é evidente nas cinzas, na cal e no excremento de animais de ventre quente. A razão para isso é que a virtude do calor alterante permanece neles junto com a exalação seca. Assim, uma vez que ele havia dito que a causa da salinidade do mar era a exalação seca resolvida da terra seca, segue-se que o mar também derivará uma abundância de calor disso.

174. Então, em [180] ele exclui algumas dúvidas sobre o que foi dito. Sobre isso, ele faz duas coisas: Primeiro, ele exclui as dúvidas; Segundo, a partir do que foi dito antes, ele conclui a causa da salinidade do mar, em 176. A primeira parte é dividida em duas partes de acordo com as duas dúvidas resolvidas; [A segunda dúvida é resolvida em 175.]

A primeira dúvida [180] é que, como a água do mar não continua a ter numericamente as mesmas partes, mas evapora e desce novamente, não parece que a causa da salinidade do mar seja a exalação seca misturada, mas sim uma evaporação da água salgada.

Para remover essa dúvida, ele diz que a água do mar está sempre se tornando outra e outra quanto às suas partes, e cada parte tem, em sua geração, a referida causa de salinidade, ou seja, a mistura da exalação terrena. Agora, também é verdade que alguma parte da água salgada está sempre sendo elevada com a doce através da evaporação — mas como algo refinado evapora mais rapidamente do que algo denso, e o doce é mais refinado que o salgado, necessariamente menos do salgado do que do doce é elevado; mas ao ser misturada com a exalação seca, a doce novamente cresce em salinidade, e assim o mar é mantido para sempre constante tanto em quantidade quanto em sal. E isso é dito do mar "como um todo", ou seja, no que diz respeito a todo o mar, ele é mantido constante ou praticamente constante — pois a quantidade mencionada não é sempre mantida de forma absolutamente exata.

175. A solução da segunda dúvida está em [181]. A dúvida é esta: uma vez que a água do mar é salgada, o que explica o fato de que água doce é gerada a partir dos vapores resolvidos das águas do mar?

Para responder a isso, ele diz que devemos repetir que o que evapora no mar se torna, quando condensado, potável e doce; portanto, não é convertido de volta em "mar", ou seja, em água salgada, mas em água doce. Isso acontece com outras coisas: o vinho e todos os líquidos, quando condensados, se transformam em água simples: pois quando evaporam, seus vapores condensados se transformam em água. A razão para isso é que o princípio de toda umidade é a água, e todas as coisas são resolvidas em seus princípios. Ora, todos os outros líquidos são gerados a partir da água que é afetada ou alterada de alguma forma, e essas afecções variam de acordo com os ingredientes, e o sabor depende do que é misturado. Isso explica por que, no processo de ser gerada, a água varia e se torna salgada. Mas como cada coisa é resolvida em seu princípio absolutamente, como foi dito, a consequência é que, seja água do mar salgada, ou qualquer líquido de qualquer vapor [sabor?] que você queira, o produto da evaporação é água simples.

176. Então, [182] de tudo o que foi dito antes, ele reúne a causa do sal do mar. E ele diz que devemos agora afirmar que alguma porção da água do mar está sempre sendo elevada pela evaporação e se torna potável quando condensada; e, além disso, que com a água que cai desce algo terrestre que foi elevado, não da água do mar, mas da terra seca. E esse elemento terrestre, devido ao seu peso, afunda abaixo da porção potável e doce, com o resultado de que a porção mais fina evapora mais. E, portanto, como resultado da contínua geração e evaporação, nem o mar nem os rios desaparecem: a menos que aconteça de desaparecerem em certas regiões de acordo com certos ciclos definidos, como mencionado anteriormente. Além disso, nem as mesmas partes do mar ou da terra permanecem sempre, mas apenas os volumes totais de ambos. Assim, devemos pensar na terra como fazemos com o mar, a saber, que uma parte é elevada através da exalação e outra parte desce e, além disso, que as partes na superfície trocam de lugar com aquelas que descem: como resultado, cada parte de ambos pode ser corrompida e gerada.

Deve-se notar que Aristóteles, ao atribuir a causa da salinidade do mar quando tratava do lugar natural da água acima, afirmou que a salinidade do mar é causada pela evaporação do que é fino e doce. Mas isso não seria uma causa, se nada estranho fosse misturado na água do mar — já que seria necessário que o que restasse fosse doce e potável, de acordo com a natureza da água simples. Consequentemente, para mostrar como a água do mar é salgada, ele mostra que algo estranho é misturado nela, que afunda (após a água potável doce ser elevada) e torna a água do mar salgada. Por essa razão, ele diz que terra queimada é misturada com os vapores dos quais a água é gerada. Assim, como cada parte do mar é gerada dessa forma, segue-se que um adjunto terrestre desse tipo é misturado com cada parte do mar, e geralmente afunda abaixo do doce e fino, cuja porção principal é elevada.

E como a água doce é gerada a partir do que evapora, e toda a água das nascentes e rios é gerada a partir do que evapora, seja na superfície da terra ou abaixo dela, segue-se que a água das nascentes e rios é doce, simplesmente porque estão próximas da fonte de geração; mas a água do mar é salgada, sendo tanto o resíduo dos vapores elevados pelo sol quanto o terminal final para onde a água gerada é coletada.

177. Então, [183] ele manifesta que o sabor salgado é causado por uma mistura terrestre. E ele dá muitos sinais. O primeiro deles diz respeito a um recipiente de cera selado e colocado na água. O que quer que penetre se torna doce, como se a matéria terrestre fosse filtrada pela cera.

Outro sinal é que a água do mar é mais pesada que a doce.

Um terceiro sinal é que a água do mar é mais densa que a água do rio, de modo que navios carregados com carga afundam mais profundamente nos rios do que no mar.

O quarto sinal é que ovos, se cheios, flutuam em água à qual foi adicionado sal e até flutuam no mar. Por isso, o mar parece ser como lama devido à sua densidade. Aqueles que fazem salmoura consideram como sinal de que o sal foi bem misturado com a água quando os ovos flutuam nela. Portanto, a água do mar também é densa devido a uma mistura de alguma matéria terrena grosseira.

O quinto sinal é que, no lago da Palestina que é salgado ou amargo, se alguém mergulhar um homem ou um asno, ele não afunda; e roupas mergulhadas nele tornam-se fétidas.

O sexto sinal diz respeito a uma fonte de água "larga", i.e., salgada, na província da Chaônia. Esta fonte deságua em um rio de água doce no qual não há peixes, mas, devido à mistura contribuída por esta fonte, às vezes encontra-se sal em vez de peixes. Quando esta água é fervida, o sal permanece após a evaporação do que é quente e líquido. Estes sais não são grossos, mas finos como neve; são mais fracos que outros sais e proporcionam maior prazer nos alimentos.

O sétimo sinal é que existe uma região na qual canas e juncos são queimados. Quando sua cinza é cozida em água e resfriada, torna-se salgada em um grau que depende da proporção de matéria terrena queimada, que, segundo ele, é a causa da salinidade. Portanto, tanto na água destas cinzas quanto na água do mar, deve haver uma combustão que causa a salinidade. É por isso que, universalmente, qualquer água corrente de fontes e rios que é salgada foi outrora quente, como se procedesse de terra inflamada. Posteriormente, o fogo é extinto dentro da terra, que, pela queima, tendo-se tornado sulfurosa ou algo do tipo, ainda retém as marcas de ter sido queimada, como fazem a cal e as cinzas — de modo que a água que passa por ela se torna salgada. De fato, tal água não só se torna salgada e recebe salinidade da terra através da qual passa, mas também outros sabores, como ele explica com exemplos (e isso está claro no texto).

Finalmente, ele resume o que foi dito — e isso também está claro no texto.

Lição 7: Sobre a geração dos ventos

178. Após determinar sobre o mar, cuja salinidade é causada por uma mistura da exalação terrena seca, o Filósofo subsequentemente determina sobre os ventos, que são causados pela mesma exalação seca. E divide-se em duas seções: Na primeira, ele determina sobre os próprios ventos, em 179; Na segunda, sobre certos fenômenos causados pelos ventos (cap. 7).

A primeira divide-se em duas partes: Na primeira, ele determina sobre os ventos em geral; Na segunda, sobre as espécies de ventos (cap. 6).

A primeira divide-se em três partes: Na primeira, ele determina sobre a geração dos ventos, em 179; Na segunda, sobre seu movimento local (L. 8); Na terceira, sobre seu aumento e diminuição (L. 9).

Quanto à primeira, ele faz três coisas: Primeiro, estabelece os princípios da geração dos ventos, em 179; Segundo, descreve o modo de sua geração, em 181; Terceiro, manifesta o que foi dito, em 182.

179. Quanto ao primeiro, ele faz duas coisas: primeiro, atribui o princípio material dos ventos [185] e diz que, uma vez que "espíritos", isto é, ventos, devem ser discutidos, é necessário recordar este princípio, já enunciado, ou seja, que há dois tipos de exalação: uma, de fato, é a úmida, chamada "vapor"; a outra é a seca, que, não tendo nome comum, é chamada "fumaça" a partir de uma de suas formas: pois fumaça é, estritamente falando, a exalação seca da madeira queimada. Ora, essas duas exalações não são tão independentes uma da outra que a úmida exista sem a seca, e a seca sem a úmida — antes, são denominadas uma ou outra por aquilo que é predominante em um dado caso.

180. Em segundo lugar [186], ele menciona o princípio eficiente, que é o movimento do sol. E diz que, quando o sol em seu curso se aproxima de uma determinada região da terra, seu calor eleva o úmido; quando o sol se afasta, esse vapor elevado se condensa em água devido ao frio. É por isso que chove mais no inverno do que no verão, e mais à noite do que durante o dia, embora as chuvas noturnas passem despercebidas por causa do sono. A água da chuva é dividida na terra e por ela absorvida. Na terra, existe muito calor, causado pela ação do sol e de outros corpos celestes. E o sol, estando acima, aquecendo a terra, não só atrai para o alto a umidade que repousa na superfície da terra — por exemplo, a água do mar, dos rios e lagos — mas também seca a própria terra e extrai a umidade por ela absorvida. Consequentemente, a exalação que produz a partir da umidade que repousa na terra é chamada de "vapor", mas a exalação que resulta de seu ato de secar a terra é chamada de "fumaça", assim como, em um caso paralelo, a

exalação da madeira aquecida é chamada de "fumaça".

181. Então [187] ele determina a geração dos ventos e diz que, uma vez que as exalações são de dois tipos, como foi dito, uma vaporosa e outra fumarenta, é necessário que, a partir do movimento do sol, ambas ocorram. A que tem mais umidade é a fonte da água da chuva, como dito acima (o que ele diz, porque havia afirmado anteriormente que alguma exalação seca se mistura com ela); mas a exalação seca é a fonte dos ventos.

182. Então [188] ele manifesta o que foi dito sobre a geração dos ventos.

Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, manifesta isso com um argumento; Segundo, a partir do que foi dito, exclui opiniões falsas sobre os ventos, em 183; Terceiro, manifesta isso com sinais, em 185.

Diz, portanto, primeiro [188] que, uma vez que as exalações são de dois tipos, devido às duas fontes das quais derivam, a saber, terra e água, é possível, até mesmo necessário, que o sol e o calor que circunda a terra possam causar a resolução de ambas as exalações.

183. Então [189] ele descarta teorias falsas sobre os ventos. Primeiro, a opinião daqueles que disseram que as naturezas do vento e da chuva são as mesmas. Isso ele exclui pelo fato de que os efeitos de coisas diversas são eles mesmos diversos: portanto, uma vez que as exalações diferem com base no seco e no úmido, é necessário que a natureza do vento e da água da chuva não seja a mesma, como alguns supuseram, que disseram que é o mesmo ar que, quando movido, é vento, e quando condensado, torna-se água.

Mas, como afirmado em *Sobre a Geração*, o ar tem algo de vapor e de fumaça. Seu vapor é frio e úmido e bem definível por sua densidade; e isso pertence ao ar na medida em que é úmido. Assim também o vapor, que é elevado da água, é frio por sua própria natureza, como também é a água não aquecida: assim como a água aquecida permanece fria segundo a natureza, também o vapor. Mas a fumaça é quente e seca: por causa da terra, é seca; por causa do fogo, é quente. Portanto, é manifestamente claro que o ar superior, que é quente e úmido, tem semelhança com ambos.

184. Em segundo lugar [190], ele descarta a opinião falsa quanto à sua tese de que o vento nada mais é do que ar em movimento. E diz que é inaceitável que alguém suponha que o ar que nos rodeia, quando em movimento, seja vento; ou que todo movimento que ocorre no ar seja vento; assim como também não supomos que qualquer água que flui, mesmo que seja em grande quantidade, seja um rio, mas apenas quando flui de alguma fonte determinada, que é uma nascente que jorra da terra. O mesmo se aplica aos ventos: não é vento, se o ar, mesmo em grandes quantidades, se move de alguma forma casual, mas apenas quando tem como fonte, como que sua nascente, uma exalação seca elevada. Consequentemente, não é verdade que o ar em movimento seja vento: tanto porque às vezes uma pequena quantidade de ar está em movimento, quanto porque não tem um ponto de partida.

185. Então [191] ele manifesta através de sinais o que foi dito sobre a geração dos ventos. E divide-se em três partes de acordo com os três sinais que ele dá: A segunda parte começa em 186; A terceira parte em 187.

Diz, portanto, primeiro [191] que os fenômenos que acompanham os ventos e as chuvas apoiam o que foi dito sobre sua geração. Pois, como as exalações ocorrem continuamente, ora mais, ora menos, nuvens que produzem chuva e ventos são para sempre gerados segundo a natureza da estação: pois, de acordo com a condição variável da estação, mais ocorre em um tempo e menos em outro. E porque às vezes mais exalação vaporosa é elevada e, em outras ocasiões, mais da fumarenta, dependendo dos diversos efeitos do sol e das estrelas, a consequência é que às vezes os anos são mais chuvosos e úmidos, e às vezes mais ventosos e secos.

Ora, isso ocorre de duas maneiras: de um modo, com respeito a alguma região contínua inteira, onde em um tempo há muitas tempestades de chuva e em outro muitos ventos; de outro modo, com respeito a várias partes. Pois às vezes, em uma área de uma região, muitas tempestades de chuva ocorrem, e em outra área da mesma região há uma grande seca; em outras ocasiões, ocorre o oposto, ou seja, que toda a região circundante tem chuva mediana ou mesmo seca, enquanto a outra tem uma precipitação excessiva. E ele atribui a razão, dizendo que a causa disso é que é razoável que a mesma paixão de secura ou umidade se estenda muitas vezes a toda uma região, porque lugares que são próximos uns dos outros têm a mesma posição em relação ao sol, que é a causa da chuva ou dos ventos — a menos que um lugar tenha a particularidade de ter uma característica especial que mude sua disposição, como montanhas ou corpos d'água. Mas, embora ocorra com mais frequência que uma região inteira compartilhe a mesma paixão climática, às vezes acontece que uma localidade de uma região tenha abundância de exalação seca para gerar ventos, enquanto outra abunda no úmido para gerar chuvas; ou ocorre o oposto, isto é, uma região que antes abundava em chuva agora abunda em vento.

A razão para essa diversidade é que ambos os tipos de exalação podem transitar para a exalação de um "tinha", ou seja, seguindo a região [adjacente]: por exemplo, a exalação seca às vezes sopra um vento na própria região de onde foi elevada, mas a exalação úmida é soprada para uma região próxima à ventosa; enquanto outras vezes a exalação úmida pode permanecer e a seca migrar. Pois, assim como no corpo de um animal a flatulência superior que exala do estômago está em condição contrária à inferior que exala dos intestinos, assim, com respeito aos lugares, acontece que, pela troca de exalações, elas sofrem um certo contra-estado, de modo que, enquanto a secura prevalece na região de onde a exalação úmida é transportada, a umidade abunda na região para a qual é levada.

186. Então em [192] ele dá o segundo sinal, e diz que nos lugares onde choveu, um vento frequentemente surge após a chuva; e, inversamente, os ventos cessam quando chove. E isso ocorre por causa do que foi dito sobre as fontes da chuva e dos ventos, ou seja, que uma é da exalação seca e a outra da úmida. Pois, quando a chuva caiu e molhou a terra, a exalação seca, que é a matéria dos ventos, é novamente exalada da terra seca pelo seu próprio calor inerente ou pelo do sol acima. E esta é a causa dos ventos ocorrerem após as chuvas: ou seja, já que os ventos são aumentados pela separação de tal elevação da terra. Mas eles cessam porque o vigor do calor separa novamente o vapor quente da terra, e ele é elevado a um lugar mais alto onde o frio o condensa e forma chuva — que é a razão para as chuvas ocorrerem após os ventos. As chuvas não apenas sucedem os ventos, mas os destroem: pois, quando as nuvens são empurradas juntas por um vento em um lugar, o frio circundante as condensa e a água é gerada; a água então esfria e umedece a exalação seca que era a matéria dos ventos. Daí fica claro que as águas correntes fazem os ventos cessarem, e que, quando eles cessam, a chuva os sucede, pelas razões dadas. E

ele toma isso como um sinal de que vento e chuva vêm de causas contrárias.

187. Então [193] ele dá um terceiro sinal de que os ventos são gerados a partir da exalação seca. Pois esta é a causa pela qual os ventos sopram principalmente "da Ursa", i.e., do norte (descrito como "da Ursa", porque as duas "Ursas", Grande e Pequena, circulam próximas ao Polo Norte) e do sul — pois é um fato que a maioria dos ventos são boreais, i.e., do norte, ou austrais, i.e., do sul.

A razão para isso é que o sol não se move sobre esses lugares, mas se aproxima deles e depois se afasta. A distância mais próxima que ele chega do polo norte é o início de Câncer; então ele se afasta cada vez mais, até atingir o início de Capricórnio, que é sua aproximação máxima ao polo oposto, do qual, afastando-se novamente, ele retorna ciclicamente ao início de Câncer. Por essa razão, esses dois pontos, ou seja, os inícios de Câncer e Capricórnio, são chamados de "trópicos", i.e., pontos de virada: quando o sol está no início de Câncer, ocorre a virada do verão; quando está no início de Capricórnio, a virada do inverno. Além desses pontos, o sol não se aproxima mais de nenhum dos polos. Mas ele está sempre se movendo sobre o leste e o oeste. E, portanto, nos lugares laterais ao curso do sol, muitas nuvens se reúnem, porque, à medida que o sol se aproxima, uma exalação úmida é formada por causa do calor; depois que o sol recua para seu lugar oposto, surgem chuvas e frio invernal.

E assim, dependendo se o sol está se aproximando dos trópicos ou se afastando, o verão e o inverno são produzidos, e a água é elevada ao alto pela evaporação e mais uma vez desce. Pois, quando o sol nos céus atinge o início de Câncer, nosso verão é produzido, e uma abundância de vapores são elevados por causa do calor produzido pela proximidade do sol; mas quando chega ao início de Capricórnio, o frio e o inverno são produzidos para nós, e muitas chuvas vêm, por causa da distância do sol de nós. Mas o oposto está ocorrendo naquela parte da terra situada no outro polo. Como naquelas regiões ao sul e ao norte a maior quantidade de água cai, a maior quantidade de exalação também deve ocorrer ali, assim como mais fumaça é produzida de madeira verde e úmida do que de seca. Daí, como uma exalação desse tipo é a fonte dos ventos, é razoável que mais ventos e os mais fortes soprem do sul e sejam chamados de "austrais", e do norte e sejam chamados de "boreais".

Deve-se notar que Aristóteles aqui diz que o vento sul sopra do outro polo de acordo com as opiniões de outros; mas mais adiante ele dará o oposto como sua própria opinião e atribuirá uma causa diferente ao vigor desse vento.

Lição 8: Sobre o movimento local dos ventos

188. Após determinar sobre a geração dos ventos, o Filósofo agora determina sobre seu movimento. Sobre isso ele faz duas coisas: Primeiro, ele descreve seu movimento, em 188; Segundo, ele investiga a fonte de seu movimento, em 189.

Ele diz, portanto, primeiro [194] que, embora a exalação que é o princípio dos ventos seja elevada ao alto em linha reta, o movimento dos ventos não é em linha reta: pois os ventos sopram ao redor da terra de uma direção para a outra, como de leste a oeste, ou vice-versa. A causa de tal curso é que, como dito anteriormente, a região superior do ar é movida circularmente de acordo com o movimento do céu; e embora os ventos não soprem naquele ar superior, como afirmado acima, mas no ar inferior que está abaixo da altitude das montanhas mais altas, no entanto, este ar também participa um pouco do movimento do superior, embora esse círculo não seja completado. Disso resulta que as exalações que movem o ar não o movem para cima ou para baixo (o que a sutileza da exalação aquecida ou o frio da condensada parecem exigir); em vez disso, elas movem o ar obliquamente, como se o ar estivesse sendo afetado por ambos os movimentos. Daí, o curso de um vento não precisa ser sempre para oeste, como é o curso dos céus, mas em uma direção oposta à da exalação que o impulsiona; esta impulsão, no entanto, torna-se oblíqua por causa da influência exercida pelo movimento do céu.

No entanto, o fato de sua obliquidade ser causada pelo movimento de um corpo celeste não torna o movimento do vento não natural. Isso é assim tanto porque os movimentos causados em corpos inferiores pelo corpo celeste são chamados de naturais, embora possam não ser de acordo com a natureza do corpo inferior, como é evidente no fluxo e refluxo do mar — já que os corpos inferiores são por natureza sujeitos aos superiores, e porque tudo o que resulta em uma coisa a partir da causa de sua geração é natural para ela. Daí, como a causa agente dos ventos é o movimento do sol, como foi dito acima, segue-se que a obliquidade do movimento, já que é causada pelo movimento do céu, é natural para ele.

189. Então [195] ele investiga sobre o ponto de partida do movimento dos ventos: Primeiro, quanto a de onde eles começam seu movimento, em 189; Segundo, quanto a como eles procedem desse ponto de partida, em 190.

Ele diz, portanto, primeiro [195] que, como o curso de um vento não é reto para cima ou para baixo, mas oblíquo, alguém se perguntará de onde vem o ponto de partida do movimento de um vento, se de cima ou de baixo. Que o ponto de partida do movimento dos ventos é de cima é manifestado pelo próprio ar, no qual o movimento do vento aparece antes que o vento sopra na terra. Pois, se uma nuvem ou névoa é vista no céu, ela é vista sendo movida pelo vento já presente

no ar antes mesmo de atingir manifestamente a terra, como um vento tendo sua fonte de movimento de cima. Mas como um vento é gerado a partir da massa de exalação seca resolvida da terra, é claro que, embora a fonte de seu movimento seja de cima, no entanto, o princípio material de sua geração é de baixo. A razão para isso é que o movimento de um vento se origina daquele lugar para o qual a exalação seca elevada tende, assim como a chuva começa a descer do lugar para onde o vapor ascendeu. E isso é evidente pelo fato de que o movimento de um vento é mais vigoroso em lugares altos acima da terra; além disso, como a exalação em linha reta é levada para cima, é de lá que o movimento se origina; e em um lugar mais próximo desse começo, há mais chance de vento. No entanto, é claro que o princípio da geração de um vento é da terra.

190. Então [196] ele mostra como os ventos surgem de seu princípio. E ele diz que, assim como as fontes dos rios são coletadas juntas pouco a pouco de vários setores da terra, também um vento é reunido aos poucos a partir de exalações que são misturadas. E ele manifesta isso com dois sinais. Um deles é que os ventos aparecem mais fracos nos lugares em que surgem, mas ganham força à medida que se movem. O outro sinal é que, nas regiões setentrionais, no inverno há calmaria e não há ventos boreais ali; mas à medida que você sai dessas regiões setentrionais, o vento gradualmente aumenta e se torna muito forte.

Finalmente, ele resume o que foi dito — e isso é evidente no texto em [197]. Mas deve-se notar que os ventos que ele aqui chama de "Noti" são os que acima chamou de "austrais".

Lição 9: Sobre o aumento e a diminuição dos ventos

191. Após determinar sobre a geração e o movimento dos ventos, o Filósofo aqui determina sobre seu aumento e diminuição. E divide-se em duas partes:

Na primeira, ele determina sobre a diminuição dos ventos, em 191;

Na segunda, sobre seu aumento, em 193.

Sobre a primeira, faz duas coisas: Primeiro, mostra como o sol é a causa da diminuição dos ventos; Segundo, reúne sob um título geral as causas pelas quais os ventos acontecem de cessar ou diminuir, em 192.

Diz portanto, primeiro [198], que assim como o sol move os ventos, também os faz cessar. Pois, quando as exalações são poucas e fracas, o calor do sol extrai o que é mais quente na exalação, absorvendo-o e dissolvendo as exalações, assim como uma chama maior destrói uma menor consumindo sua matéria. E assim os ventos cessam. Além disso, o sol não apenas os faz cessar quando já existem, mas também impede que se formem: a saber, quando, ao secar a terra, antecipa o acúmulo da exalação, que é a matéria dos ventos (e isso acontece especialmente nas estações e lugares quentes e secos). É como se alguém lançasse um pequeno pedaço de combustível em um grande fogo, e a força do fogo secasse a umidade no combustível antes que a fumaça pudesse sair dele.

Portanto, o sol tanto faz cessar os ventos ao consumir a matéria já acumulada, quanto impede que se formem ao secar rapidamente a terra. É por isso que, por volta do nascimento de Órion, i.e., antes do tempo em que a constelação de Órion começa a aparecer, saindo de sob os raios do sol, durante o tempo do calor do verão, um grande calmaria de ventos prevalece no ar, até os "Etesiae", que são os ventos anuais que costumam soprar anualmente no verão, e os "pródromos", i.e., os "precursores" — porque certos ventos às vezes chegam antes dos Etesiae, devido à matéria adequada ser às vezes rapidamente preparada.

192. Em seguida [199], ele reúne as causas da cessação dos ventos e diz que uma calmaria devida à ausência de ventos ocorre por duas causas: ou por grande frio que apaga o calor que resolve as exalações, como acontece no momento de uma geada intensa — pois foi dito acima que a geada é impedida pelos ventos e, portanto, quando há grande frio e geada, não há ventos; ou por calor excessivo, que sufoca e apaga a exalação, como foi dito acima. Mas mesmo nas estações intermediárias, i.e., entre os períodos de máximo calor e máximo frio, há muitas calmarias: ou quando uma exalação ainda não se formou após o calor e o frio não mais as bloquearem, ou

quando alguma exalação já se formou e passou, e outra ainda não chegou, após os ventos terem sido gerados a partir da que já passou.

193. Então [200], ele determina sobre o aumento dos ventos. Primeiro, sobre o aumento que acompanha o nascimento de Órion, em 193; Segundo, sobre o aumento que ocorre após o nascimento da Estrela do Cão, em 194.

Diz portanto, primeiro [200], que a configuração de Órion em seu nascer e pôr, i.e., quando começa a aparecer e quando começa a desaparecer, é "indiscernível", i.e., intolerável, e "difícil", i.e., tem ventos severos e tempestuosos. Nem isso contraria sua afirmação anterior, pois, antes do nascimento de Órion, há calmaria, mas no período de seu nascer e pôr há tempo tempestuoso. A causa disso é que seu nascimento ocorre quando o verão está mudando para o outono, e seu pôr quando o outono está mudando para o inverno. Ambos os tempos, i.e., o de seu nascer e o de seu pôr, cobrem um número de dias devido ao tamanho da constelação, que não aparece toda de uma vez e desaparece toda de uma vez. Mas quando as estações estão mudando, ocorrem muitas perturbações, pois quando uma estação não é determinada a uma, inclina-se ora em uma direção, ora para seu contrário. É por isso que muitas chuvas e ventos são produzidos por causa das exalações.

194. Então [201], ele determina sobre o aumento do vento após o nascimento da Estrela do Cão. Sobre isso, faz três coisas: Primeiro, propõe a proposição, em 194;

Em segundo lugar, ele atribui a causa, em 195; em terceiro lugar, ele levanta uma dúvida sobre esse ponto, em 197.

Ele diz, portanto, primeiro [201] que os "Etésias", ou seja, certos ventos anuais, soprando, por assim dizer, sempre na mesma época, sopram após as "conversões", isto é, após o solstício de verão — e não apenas logo após o solstício, mas também após o nascimento da Estrela do Cão (Sirius). Isso ocorre porque eles não sopram quando o sol está mais próximo de nós, a saber, na primeira virada [solstício], ou seja, no início de Câncer, nem quando está distante, como, por exemplo, quando está nos signos do sul. Além disso, os Etésias sopram durante o dia, mas param à noite.

195. Em seguida [202], ele atribui a causa do que foi dito anteriormente. Primeiro, por que os Etésias sopram durante o dia, e particularmente pela manhã e ao entardecer. E ele diz que quando o sol está mais próximo, ele seca qualquer umidade da qual o material do vento poderia ser formado, se pudesse ser resolvido; mas quando ele recua um pouco, então uma exalação é resolvida em quantidade moderada; o calor, da mesma forma, é moderado, de modo que as águas congeladas se liquefazem; e a terra, sendo seca tanto pelo calor do sol quanto por seu próprio calor inerente, começa a inchar, por assim dizer, e, à medida que a umidade resolvida se acumula, a exalar — e dessa forma os ventos são gerados.

196. Em segundo lugar [203], ele mostra por que os Etésias diminuem à noite e diz que a razão para isso acontecer é que o frio da noite congela os humores que estão se liquefazendo, de modo que a exalação para. Pois é evidente que nem o que está congelado exala, nem o que está seco, não tendo umidade, mas o seco que tem umidade exala quando aquecido. Consequentemente, os

Etésias não sopram nem quando o sol está mais próximo de nós, por causa da secura; nem à noite, por causa do congelamento. No entanto, há outra explicação que poderia ser dada, a saber, que à noite o sol está mais distante de nós e, portanto, não consegue levantar exalações.

197. Então [204], ele levanta uma dúvida sobre o que foi determinado. Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, ele levanta a dúvida, em 197; Segundo, ele a resolve, em 198; Terceiro, ele descarta algo aparentemente contrário à solução (L. 10).

Ele diz, portanto, primeiro [204] que alguns se perguntam por que os ventos norte sopram continuamente após o solstício de verão, enquanto os "Notos", ou seja, os ventos sul, não sopram da mesma forma após o solstício de inverno. Pois parece que, assim como após a aproximação do sol ao polo norte, os ventos sopram de lá, também após sua aproximação ao polo oposto, os ventos deveriam soprar da direção oposta.

198. Então [205], ele resolve este problema e diz que, na estação correspondente, sopram ventos, chamados "leucônotos", assim chamados porque sopram em tempo claro (leucos em grego significa "branco"); mas como eles não sopram ininterruptamente, como os Etésias do norte — e, portanto, por estarem ocultos, é o fato de não serem notados que causa o presente problema. Agora, a causa de eles não soprarem continuamente é esta: o vento norte sopra de lugares sob o polo ártico, onde abundam água e neve, que são derretidas pelo sol mais após o solstício de verão do que no início da virada, embora o sol esteja então mais próximo de nós; e é por isso que é depois, e não durante, o solstício de verão que os Etésias sopram. Da mesma forma, o maior calor sufocante ocorre, não quando o sol está mais próximo de nós no norte, mas o maior calor vem depois, devido à continuação do processo de aquecimento por um longo tempo.

Pois primeiro, quando o sol se aproxima do trópico, ele encontra matéria disposta, então, começando a dominá-la pouco a pouco, imprime seu efeito mais depois que começa a recuar, mas enquanto ainda está próximo. É por isso que após o nascimento da Estrela do Cão, ou seja, durante a canícula, há mais calor do que antes do solstício, ou durante ele. A água e a neve derretem mais também; por esta razão, mais exalações ocorrem e mais ventos sopram então. Mas é verdade que no solstício, quando o sol está mais próximo, ele causa mais secura, como ele disse acima, e dispõe mais a matéria para a exalação; mas a maior exalação ocorre após o nascimento da Estrela do Cão, e é então que os Etésias sopram sem interrupção. E, similarmente, após o solstício de inverno sopram os "ornítias" (assim chamados de um pássaro ou galinha), porque sopram quando alguma constelação do "Pássaro" nasce, assim como os Etésias sopram após o nascimento da Estrela do Cão. (Os "ornítias" são os ventos que ele anteriormente chamou de "leucônotos".) E ele diz que os Ornítias são fracos, porque são ventos menores e sopram mais tarde que os Etésias: pois começam a soprar no septuagésimo dia após o solstício de inverno, como que por volta do início da primavera.

A razão para isso é que o sol está mais remoto e menos forte, de modo que não aquece totalmente aquela região (da qual os ventos sul sopram) e permite que exalações sejam levantadas para formar ventos. E a razão de não soprarem continuamente é esta: certas umidades, que estão na superfície da terra e são fracas, exalam daquela região da terra, estando o sol distante, mas a partir delas não pode ser gerado um vento contínuo; as outras umidades, sendo mais congeladas, precisam de um calor maior, antes de se vaporizarem, enquanto o calor que o sol então fornece é

leve, porque está tão distante. É por isso que esses ventos não sopram continuamente, mas em rajadas, até que os Etésias soprem novamente do norte após o solstício de verão: pois esses ventos do norte são mais adequados para soprar continuamente, pela causa exposta acima.

Lição 10: O vento sul não vem do antártico, mas do trópico de verão

199. Porque, ao resolver a dúvida anterior, o Filósofo havia postulado que os ventos sul não sopram ininterruptamente após o solstício de inverno, como fazem os ventos do norte após o solstício de verão, e porque a razão que ele atribuiu supunha que os ventos sul não sopram de regiões de muita água e neve (o que seria falso, se o vento sul soprasse do outro polo, onde também há abundância de tal matéria, como foi dito acima), ele agora pretende mostrar que o vento sul não sopra do outro polo, mas de um lugar sob o trópico de verão. Sobre isso, ele faz três coisas: Primeiro, ele propõe o que pretende, em 199; Segundo, ele delineia a disposição da terra habitável, para permitir uma melhor compreensão do que pretende, em 200; Terceiro, ele manifesta o que propõe, em 202.

Ele diz, portanto, primeiro [206] que o vento sul sopra em nossa direção "da virada do verão", ou seja, do lugar sob o trópico de verão, a saber, sob Câncer, e não "da outra Ursa", isto é, do outro polo, oculto de nós. Ele usa esta terminologia porque o polo ártico, que é visível para nós, é aquele em torno do qual giram as constelações da Ursa, Maior e Menor.

200. Em seguida [207], ele mostra a disposição da terra habitável. Primeiro, ele mostra que a forma da terra habitável é como um tambor, em 200; Segundo, ele descarta uma opinião contrária que alguns defendiam, em 201.

Ele diz, portanto, primeiro [207] que existem duas zonas que podem ser habitadas: uma em direção ao polo superior, o ártico, na qual vivemos; a outra, em direção ao polo oposto, ao sul de nós, assim como nossa área habitável está ao sul deles. Mas se aquela terra é habitada, ele deixa sem esclarecimento. A forma, no entanto, de ambas as áreas se assemelha a um tambor. Como isso deve ser imaginado deve ser deduzido dos fatos que ele apresenta.

Pois é evidente que uma certa porção da esfera celeste é sempre visível para nós, ou seja, do polo ártico até uma zona que é cada vez menor quanto mais perto se chega do polo oposto. Outra porção do céu é para sempre invisível para nós, ou seja, do polo oposto até uma certa quantidade, cujo tamanho aumenta quanto mais perto se chega do polo ártico. No meio-termo entre os dois polos está o círculo equinocial [equador] intersectado pelo Zodíaco que declina em direção a cada região. Onde, portanto, o Zodíaco declina mais do círculo equinocial em direção ao polo ártico está o trópico de verão, i.e., o início de Câncer; onde ele declina mais em direção ao polo invisível para

nós está o trópico de inverno, i.e., o início de Capricórnio.

Esta é, então, a terceira região da esfera celeste, a saber, aquela entre os dois trópicos. Duas outras partes são consideradas: uma entre o trópico de verão e aquilo que é sempre visível para nós, e a outra entre o trópico de inverno e aquilo que nos está oculto do céu. E porque toda a terra é esférica e localizada no centro da esfera celeste, é necessário que sob cada parte da esfera celeste sejam consideradas partes individuais da esfera terrestre. Que A marque o ponto terrestre sob o polo ártico; que B marque o ponto sob o limite da parte sempre visível para nós; que C represente o ponto sob o trópico de verão; que D marque o ponto sob o trópico de inverno, que E represente o ponto sob o limite da parte sempre oculta; que F marque o ponto sob o polo antártico, e Z o ponto no centro da terra. Agora, tracem-se linhas retas do centro da terra, Z, para B e para C. [As linhas ZB e ZC] formam dois ângulos com uma linha traçada na superfície da terra, ângulos estes que ele aqui chama de "cones". Porque a linha na superfície da terra é curva — pois a terra é esférica — é evidente que as duas linhas mencionadas [ZB e ZC] produzem a figura de um tambor, cortando a superfície da terra em uma figura não circular. Isto é o que ele [Aristóteles] diz: "Tal forma," i.e., "a de um tambor," para a terra habitável, "é cortada por duas linhas que partem do centro dela," i.e., da terra, "e elas formam dois cones," i.e., dois ângulos, com uma linha traçada sob a superfície da terra, "a base de um ângulo sendo o trópico," i.e., tendo sua base no ponto trópico, "e a base do outro, o sempre visível," i.e., o outro ângulo está no limite da parte dos céus sempre visível; "o vértice, no entanto," i.e., o topo do triângulo ZBC, cuja base é BC, "é produzido no meio da terra," i.e., no centro.

Da mesma forma, na outra direção, em direção ao polo inferior, duas linhas cortam aquela parte, traçadas, a saber, do centro para D e E.

E estas são as duas únicas zonas que são habitáveis. Pois a zona entre os dois trópicos parece inabitável devido ao imenso calor, já que o sol passa, por assim dizer, diretamente sobre ela e sobre o topo das cabeças dos habitantes, se fosse habitada. Quanto às outras duas zonas, sob a parte do céu sempre visível e sob aquela sempre oculta de nós, perto de ambos os polos, estas são inabitáveis devido ao imenso frio, pela distância do sol. Que a zona além [i.e., abaixo] do trópico de verão não é habitada, ele mostra pelo fato de que, se fosse, não seria verdade que para todos os homens que vivem em direção ao polo ártico, as sombras caem para o norte. Pois se o sol estivesse algumas vezes entre eles e o norte, uma sombra cairia algumas vezes para o sul. Mas se alguém vivesse além [abaixo] do trópico de verão, em direção ao polo ártico, então, quando o sol está no trópico de verão, ele estaria entre eles e o polo ártico; portanto, uma sombra cairia para eles em direção ao sul. Mas não se encontra nas regiões habitáveis que uma sombra desapareça ou se desloque para o sul. Pois não há sombra onde o sol está diretamente acima, de modo que nenhuma sombra pode ser produzida em qualquer direção, enquanto uma sombra cai para o sul em lugares onde o sol declina mais para o norte. E ele diz que tais lugares são inabitáveis, porque mesmo que alguém vivesse ali devido a alguma combinação favorável de águas ou montanhas, tais moradias são raras e opressivas.

Assim como esses lugares são inabitáveis devido ao calor excessivo, as regiões sob a constelação da Ursa [que é a parte do céu sempre visível para nós] são inabitáveis devido ao frio causado pelo sol estar distante. Portanto, aquela parte da terra em que vivemos está entre os dois círculos, i.e., entre aquele que passa pelo trópico de verão e aquele que delimita a parte do céu sempre visível

para nós. E isto é claramente evidente pelo fato de que a constelação da Coroa, que, na verdade, está entre ambos esses círculos, aparece diretamente sobre nossas cabeças, quando está no círculo "meridiano", i.e., no círculo que passa pelos polos do mundo e pelo ponto diretamente acima.

201. Em seguida [208], ele descarta uma teoria falsa defendida por alguns. E diz que o relato anterior mostra quão ridículos são aqueles que descrevem a terra habitada como circular: pois tal coisa é vista como impossível, tanto segundo a razão quanto segundo sinais evidentes. Pois a razão mostra que a porção habitada da terra é limitada em largura, limitada de um lado por uma zona inabitável devido ao calor, e do outro por uma zona inabitável devido ao frio. Mas ao longo de seu comprimento, um círculo poderia ser unido, de tal modo que toda a área mencionada seria habitada, devido ao clima temperado; pois nenhum excesso de calor e frio é encontrado nas direções leste e oeste — segundo as quais o comprimento da terra é medido — mas apenas segundo a largura, que é calculada de acordo com a distância do polo ao círculo equinocial [equador], já que, em uma superfície, a dimensão maior é chamada de comprimento, e a menor de largura, e de leste a oeste é designado um semicírculo inteiro, enquanto do polo ártico ao equador, uma quarta parte de um círculo.

É razoável também que uma distância a leste e oeste não cause diferenças de calor e frio, porque isso não produz uma maior ou menor aproximação da trajetória do sol como é produzido pela distância em latitude. Portanto, se a massa do mar não impedisse em algum lugar, todo o percurso de oeste a leste, e novamente de leste a oeste, seria transitável, já que tudo parece temperado. No entanto, encontramos a terra habitada apenas em uma zona semicircular que vai de leste a oeste; a extensão do mar impedindo nosso acesso ao outro semicírculo. Assim, o raciocínio mostra suficientemente que a superfície habitável da terra não é circular ou esférica.

E isto também se torna evidente por sinais manifestos baseados em viagens marítimas e terrestres: há uma grande diferença em quantidade entre longitude e latitude; consequentemente, a área de superfície que é habitável não tem a forma de uma esfera. Que existe uma diferença tão grande é evidente: pois das Colunas de Hércules, que estão nos confins finais da Espanha, como que na última fronteira do oeste, ao Tanais na Índia, a distância (que é a longitude) excede em tamanho a distância das últimas fronteiras da Etiópia às regiões extremas da Cítia (que é a latitude da nossa terra habitável), numa proporção de mais de 5 para 3. Se alguém analisasse as viagens marítimas e terrestres da maneira adequada, não teria dúvidas sobre essas distâncias.

Mas a terra habitável tem as seguintes diferenças em relação à longitude e latitude — pois sabemos que toda a área habitável da terra de acordo com a latitude é habitada até as áreas inabitáveis, que não são habitadas seja devido ao frio, seja devido ao calor; mas isto não é assim em relação à longitude, porque a área ao redor do limite indiano a leste, e aquela ao redor das Colunas de Hércules a oeste, não parecem poder ser unidas de modo a retornar em outra direção, tornando toda esta porção da terra continuamente habitável, porque o acesso é impedido pelo mar. É por isso que não podemos saber se pessoas vivem lá ou não.

202. Então em [209], ele prova sua proposição sobre a origem do vento sul.

Sobre isso ele faz três coisas: Primeiro, ele mostra que o vento sul não sopra do outro polo; Segundo, que ele não sopra do trópico de inverno, mas do trópico de verão, em 203;

Terceiro, ele explica a veemência do vento sul, no parágrafo 204.

Ele diz, portanto, primeiro [209] que, assim como a área da terra em que vivemos está relacionada ao polo Ártico, alguma outra deve estar relacionada ao polo oposto. Portanto, os ventos que sopram naquela área devem ser análogos aos que sopram aqui. Assim como o vento norte sopra do polo Ártico, um vento deve soprar lá do polo oposto (que ele chama de "a outra Ursa"). Mas o vento que sopra do outro polo não pode chegar até aqui, porque o vento norte não só não consegue alcançar a outra parte habitável da terra, como também não consegue atingir toda a nossa área habitável: pois o vento norte é "apogeico" e não pode avançar muito. Já que nossa área habitável está ao norte, muitos ventos norte sopram sobre nós; mas, assim como muitos ventos norte e sul sopram aqui, além do Mar da Líbia, que fica ao sul, sopram muitos ventos leste e oeste. Consequentemente, é evidente que o vento sul não sopra do outro polo.

203. Em seguida [210], ele mostra que ele não sopra do trópico de inverno, porque, se o vento sul soprasse do trópico de inverno, teria que haver outro vento soprando do trópico de verão, já que esses dois lugares se correspondem proporcionalmente. Mas isso não acontece: pois apenas um vento sopra sobre nós dessa direção. Por essa razão, é necessário que o vento sul seja um vento que sopra do trópico de verão, onde a região é tórrida.

204. Então [211], porque ele havia atribuído anteriormente a causa da veemência dos ventos norte e sul assumindo que eles sopravam dos polos opostos, de acordo com a opinião de outros, que ele acaba de atacar, ele agora dá a verdadeira causa da veemência do vento sul segundo sua própria opinião.

Ele diz, portanto, que, embora naquela região, isto é, sob o trópico de verão, haja escassez de matéria fumegante em comparação ao polo — porque a proximidade do sol impede a presença de muita água ou "pastagens", isto é, lugares gramados e úmidos dos quais os etésios, ou seja, ventos contínuos, podem surgir —, ainda assim, aquela região é tão vasta que recebe de várias localidades uma coleção de material adequado para o vento sul. Esse vento é mais estável e mais forte que o vento norte, devido ao tamanho dos lugares de onde sua matéria abundante vem se acumulando por muito tempo. Como consequência, esse vento pode durar mais tempo e alcançar o lugar do vento norte, mais do que o vento norte pode alcançar lá, ou seja, o lugar do vento sul.