

O ATOMISMO DE LEUCIPO E DEMÓCRITO

Cláudio A. Téllez S.

Departamento de Química - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - Rua Marquês de S. Vicente, 225 - Gávea - CEP 22453 - Rio de Janeiro - RJ

Recebido em 27/11/90; cópia revisada em 7/10/91

Based principally on the original greek fragments compiled by H. Diels and W. Kranz (greek and german), and in the compilations of the Gredos Editorial (spanish), in this article, the ideas of the atomistic philosophers Leucippus and Democritus has been analyzed and discussed.

Key Words: Atomistic philosophers; Leucipo; Demócrito; atomic theory.

INTRODUÇÃO

Encontra-se na literatura de química, tanto nos textos destinados ao ensino de 2^o grau, quanto nos textos de ensino universitário, uma breve resenha sobre a primeira teoria atômica da qual temos conhecimento, a teoria dos gregos Leucipo de Eléia ou de Mileto, e Demócrito de Abdera. Segundo estes textos, a idéia que nos transmitiram os filósofos atomistas, foi simplesmente que os átomos eram as partículas menores e indivisíveis que constituíam a matéria. Nestes textos, além de ficar reconhecida para os filósofos gregos a patente da invenção do conceito de átomo, pouco ou nada é acrescentado sobre a antiga teoria atômica. Fica então uma idéia truncada de tudo aquilo que estes filósofos legaram às ciências naturais. Por outro lado, nos trabalhos de filosofia sobre os pré-socráticos^{1,2,3}, encontra-se uma análise rigorosa sobre as idéias dos atomistas, e alguns vínculos entre os conceitos destes filósofos e as ciências naturais. Sobressai a citação de Barnes³ sobre um famoso parágrafo da Ótica de Newton (similar em essência à descrição de Aristóteles sobre o atomismo grego⁴): "As conexões entre Demócrito e Newton são evidentes, e seria absurdo negar a união entre o atomismo moderno e o antigo. Conceitualmente há laços próximos; historicamente se estende uma linha contínua (se curiosamente indireta) desde Leucipo até Rutherford".

Como concatenar os princípios do atomismo antigo com o conhecimento da ciência atual? A pergunta implica analisar o atomismo antigo e procurar no modelo atual, aquilo que foi preservado. Para os atomistas, o átomo como uma partícula indivisível e de diferentes formas, era o princípio da geração das coisas existentes. O átomo era um modelo teórico - especulativo. Sua concepção baseou-se talvez nas observações dos fenômenos que sucedem no cotidiano, assim, por exemplo, Demócrito sustentou que os "átomos-alma" se automoviam tais quais as partículas num raio de sol. Num processo de evaporação, o vapor de água ascendia e ao culminar o processo, ficava um resíduo terroso. Aqui estava implícita uma comparação quantitativa sobre o leve e o pesado, dando provavelmente origem à idéia de diferença de peso entre os átomos. Leucipo, segundo afirma Hermias, dizia que as partículas mais tênues, direcionando-se para cima, deram origem ao fogo e ao ar, e as mais sólidas, indo para baixo, originaram a água e a terra. O atomismo levou consigo o conceito dos quatro elementos: fogo, água, ar e terra, que discutiram os filósofos anteriores, como princípios de todas as coisas. A afirmação da divisibilidade até chegar ao menor e indivisível, poderia ter-se originado da observação de fatos cotidianos, por exemplo, uma ânfora de água ou de vinho pode ser vertida em diferentes cálices; de que a chuva não cai por fios

contínuos de água, porém por gotas dispersas; de que para semear é necessário arar a terra; de que a madeira ao ser queimada vai liberando o fogo aos poucos; da respiração compassada, "cortando o ar".

Fora do âmbito da observação aguda dos fenômenos naturais, os atomistas viveram um período no qual deixaram suas marcas a escola pitagórica e a escola eleática. As idéias destes filósofos foram tomadas pelos atomistas, como também foram combatidas. Com relação à forma dos átomos, o pitagorismo deve ter influenciado na concepção dos átomos piramidais, circulares, esféricos, cilíndricos, etc. A ontologia de Parmênides sofreu, porém, o embate antagônico.

As semelhanças do atomismo com a cosmologia do Timeu e o relato cosmogônico das Leis de Platão são significativas. No entanto, apesar de ser este filósofo contemporâneo de Sócrates, Platão não cita o nome de Demócrito nas suas obras. Aristóteles, ao contrário, apesar de se opor a certos princípios do atomismo, deixa bastante referência sobre Leucipo e Demócrito.

Ao pensar na origem do conceito do átomo, encontraremos, ao expor as teses de Leucipo e Demócrito, um confronto com as idéias de Parmênides de Eléia. Sugerimos nesta introdução, que provavelmente, a idéia do átomo nasceu da observação dos fenômenos que acontecem no cotidiano. Saber este que, segundo Parmênides, classifica-se dentro do caminho ou via da opinião, método que não tem validade na procura do conhecimento verdadeiro, já que é dominado pelas experiências sensíveis. Leucipo e Demócrito resgatam os sentidos como fonte do saber. Neste antagonismo entre as idéias do atomismo de Leucipo e Demócrito e Parmênides, surgem os primeiros indícios do nascimento do conceito de átomo.

Mas, além do problema filosófico que imperava no pensamento grego, queremos salientar que a finalidade deste trabalho é apresentar com maior abrangência o universo das idéias dos atomistas Leucipo e Demócrito. Num segundo trabalho indicaremos com que modificações os conceitos dos atomistas reaparecem nas diferentes áreas da ciência química.

O ATOMISMO COMO RESPOSTA À ESCOLA DE ELÉIA

O fundador da escola de Eléia foi Xenófanes de Cólofon, filósofo que criticou abertamente o discurso teológico, tendo como alvos os poetas Hesfodo e Homero e os costumes gregos. Ao ler o Fr.34, Sexto, adv. math. VII 49 e 110, Cf. Plutarco, aud. poet. 2, 17E (1,34), notamos a influência direta que teve Xenófanes sobre Parmênides de Eléia. Xenófanes defendeu que o conhecimento humano é limitado e deficiente. Esta colocação está entrosada numa das formas possíveis do conhecimento que postulava Parmênides, a via do "Caminho

da Noite".

Existem também semelhanças na identificação do deus de Xenófanos com o Ser de Parmênides. O deus era um e imóvel. O ser era um e imóvel. Não admite-se então, a pluralidade. Podemos traçar um paralelo entre estes filósofos: o primeiro cogitou sobre uma teologia construtiva, o segundo, uma ontologia. Para ambos, o conhecimento imperfeito era o saber humano.

De acordo com Kirk e Raven¹, Xenófanos adquire o conceito do deus único pela sua oposição ao politeísmo antropomórfico. Parmênides concebeu a idéia da esfera do Ser, desde um axioma existencial. Para Xenófanos, o problema principal foi a teologia, para Parmênides, não há lugar para a física, porém para o que será a metafísica³⁰. Parmênides deu início ao seu Poema, colocando um par de contrários: há dois caminhos, o da Noite e o do Dia. No caminho da Noite arraiga-se o método da opinião e das suas aparências diferentes e mutáveis, dominadas pelos costumes e pela confusa experiência dos sentidos. No caminho do Dia, está a Verdade rotunda, imutável e perfeita. O caminho da Noite é a via da opinião do pensamento empírico. O caminho do Dia é a via do pensamento lógico.

Na via da Verdade rotunda, Parmênides coloca o seguinte problema que transcendeu à filosofia grega:

O ser é Não (o Ser não é)
O Não-ser não é Não (o Não-ser é)
Quais as consequências desta dicotomia?

Morey³⁰, esquematiza as principais: o Ser é eterno - o Ser é contínuo - o Ser é único - o Ser é imóvel. Se o Ser tivesse origem, então, antes de ser, era Não-ser. Se não fosse único, afirmaríamos a existência de qualquer outra coisa que não seja Ser, isto é, afirmaríamos que o Não-ser é. Se o vazio (Não-ser) não existe, e se o Ser é contínuo e único, não poderia ter movimento. Parmênides opôs-se, então, às idéias da pluralidade, do movimento, do vazio. Não há então geração e corrupção, o devir está excluído (Não há também transformação. Não há química). Parmênides formulou assim, pela primeira vez, o princípio de identidade ou de não contradição.

Ante o dilema filosófico colocado por Parmênides, Leucipo e Demócrito, apesar de conservarem a idéia da imutabilidade do Ser que atribuíram aos átomos, surgem com teses contrárias. Vejamos a seguir as opiniões de Aristóteles e Simplício.

Aristóteles, aludindo a Parmênides de Eléia, a Leucipo e Demócrito, escreve⁵: "a teoria mais sistemática e consistente, aplicada a todos os corpos, foi colocada por Leucipo e Demócrito que, para sua sustentação tomaram como ponto de partida o que naturalmente vem primeiro. Alguns dos filósofos acreditavam que o "o que é" deve ser necessariamente um (εἷν) e imóvel (ἀκίνητον); já que, sendo o vazio "não ser", não poderia existir o movimento sem um vazio separado da matéria, nem existir uma pluralidade de coisas sem que algo as separe... Leucipo, porém, acreditava ter uma teoria que, concordando com a percepção dos sentidos, não faria desaparecer o nascimento, a corrupção, o movimento nem a pluralidade dos seres. Ele fez estas concessões aos fatos das percepções. Por outro lado, atribuiu aos Monistas que não poderia haver movimento sem vazio. O resultado é uma teoria que estabelece o seguinte: O vazio é um "não ser", e nenhuma parte do que é, é um não ser; para o que é, no sentido estrito do termo é um "pleno" absoluto. O pleno se move no vazio, e quando juntos produzem a geração, separados, no entanto, a corrupção".

Simplício⁶, um filósofo neoplatônico do século VI a.C., em seus comentários à Física de Aristóteles, coloca que Leucipo, associado à filosofia de Parmênides, que sustentava ao todo, um, imóvel, não criado e limitado, tomou um caminho diferente, oposto às idéias da escola eleática, e nos comentários à obra Do Céu (De Caelo)⁴, declara que Aristóteles em notas marginais, ao se referir a Demócrito, diz que o atomista denominava o espaço com os nomes de: O "vazio", de "nada"

e o "infinito", no entanto que às substâncias as denominava: "algo", o "sólido" e o "ente", e acreditava que são tão pequenos que são capazes de iludir a nossa percepção, porém possuem toda classe de formas, figuras e diferenças de tamanho.

Kirk e Raven¹ sintetizam os ensinamentos de Parmênides acerca do Ser na seguinte frase: "Parmênides acaba de nos ensinar na Via da Verdade, tudo o que acerca do Ser pôde a razão deduzir sem ajuda dos sentidos. O Ser é semelhante a uma esfera, único, indivisível e homogêneo, atemporal, sem mudanças, e já que o movimento é em si uma mudança, é também imóvel. Não tem na realidade qualidades perceptíveis de nenhum gênero".

Na escola eleática, Zenão de Eléia, discípulo e seguidor de Parmênides, famoso pelos seus paradoxos, reduzia pela via do absurdo as hipóteses contrárias, sobretudo aquelas que se referiam ao movimento e à pluralidade.

O atomismo como resposta à escola eleática, dá-se então nos seguintes termos: na escola eleática (Parmênides de Eléia e Zenão de Eléia), o Ser é um, imóvel, limitado, indivisível, homogêneo, atemporal; No atomismo de Leucipo e Demócrito, cogitou-se da pluralidade dos seres, elementos em perpétuo movimento, os átomos, de formas ilimitadas, portanto, heterogêneos. Postulou-se que o Não-ser existe, e que é o vazio que permite o movimento.

A TEORIA ATÔMICA GREGA

Aristóteles, após o exame das doutrinas de Empédocles, em sua obra Metafísica^{1,7}, expressa que: "Leucipo e seu amigo Demócrito, admitem como elementos o "pleno" e o "vazio", que eles chamam do Ser e o Não-ser. Destes princípios, o pleno e o sólido é o Ser. O Não-ser é vazio e sutil. Em efeito, segundo sua opinião, o Ser existe tanto quanto o Não-ser, porque o vazio existe como existe o corpo. Estas são as causas dos seres como matéria. E, assim como fazem uma só substância fundamental, derivam as outras coisas das modificações sofridas por aquela, e postulam a rarefação e a condensação como origem de tais modificações. Assim, também estes homens diziam que as diferenças entre os átomos são as causas que produzem as outras coisas. Segundo eles, tais diferenças são três: Forma (σχημα), Ordem (ταξιν) e Posição (θεσιν). O Ser, dizem, só difere em ritmo (ρυσμω) (estrutura), contacto (διαθιγη) e direção (τροπη). Destes, a estrutura é a figura, o contacto é a ordem e a direção é a posição. A difere de N pela figura, AN de NA pela ordem, e Z de N na posição".

Dos comentários de Simplício⁴ à obra do Estagirita, Do Céu, concluímos que cada átomo individual denominado como "algo", o "sólido" e o "ente", eram pequenos e imperceptíveis, possuindo toda classe de formas, figuras e diferenças de tamanho. Continuando o seu comentário, Simplício colocou que Demócrito, partindo dos átomos como se fossem elementos, podia produzir por agregação, tamanhos perceptíveis aos olhos e demais sentidos.

INDIVISIBILIDADE

Relativo à indivisibilidade dos átomos, Simplício⁸, nos seus comentários às obras de Aristóteles, Física e Do Céu, referindo-se a Leucipo, Demócrito e Epicuro, coloca que: "os atomistas pensaram que os primeiros princípios eram inúmeros e acreditavam que eram indivisíveis e impassíveis devido à sua natureza compacta e à sua carência de vazio, e afirmavam que sua divisibilidade vem-lhes do vazio existente nos corpos compostos"³¹.

Aristóteles, na sua obra Da Geração e da Corrupção⁹, questiona a hipótese da indivisibilidade ao fazer a pergunta: se o corpo é divisível de um lado ao outro, o que permanece então? Uma grandeza? O Estagirita responde dizendo que isso é impossível, porque haverá então algo dividido.

Aécio¹² manifestava que: "os atomistas dizem que é preciso se deter ao chegar a corpos não compostos de partes e que a divisão não pode levar-se até o infinito".

Aristóteles novamente, numa réplica aos atomistas, na obra *Do Céu*¹⁰, colocava: "em primeiro lugar "eles" também cometeram o erro já indicado, de não conceber os elementos como limitados, se bem que esta maneira de ver lhes tem permitido manter todas as suas declarações".

TAMANHO

Referindo-se ao tamanho dos átomos, Dionísio¹¹ era da opinião de que não havia acordo entre Demócrito e Epicuro, porquanto Epicuro supõe que todos os átomos eram muito pequenos e imperceptíveis enquanto Demócrito defendia a existência de átomos muito grandes. Com relação a esta arguição, Aécio¹² expressa: "...Dizia Demócrito que são duas as características distintivas dos átomos: magnitude e figura... e assegura que é possível que exista um átomo tão grande como o universo". O comentário de Simplício⁴, é antagônico à colocação de Aécio: "...eram pequenos e imperceptíveis, possuindo toda classe de formas, figuras e diferenças de tamanho".

PESO DOS ÁTOMOS

Relativamente ao peso dos átomos, Aristóteles¹³ manifestava: "Aqueles que dizem que (os elementos primeiros) são sólidos, podem muito bem afirmar que o maior deles é também o mais pesado. Nos compostos, no entanto, como é evidente, nem todos têm essa propriedade; vemos que muitas coisas cujo volume é menor, são mais pesadas". Na sua obra *da Geração e da Corrupção*, o Estagirita escreve: "Demócrito afirmou, porém, que cada um dos (corpos) indivisíveis é mais pesado conforme a sua preponderância". Teofrasto de Ereso, que foi discípulo de Aristóteles e posteriormente o chefe do Liceu, na sua obra *Das Sensações (De Sens.)*¹⁴ afirma: "Demócrito distingue o pesado e o leve pelo tamanho. Se pudesse isolar cada um (dos átomos), mesmo que tivessem figuras diferentes (cada um), teria por natureza um peso relativo ao seu tamanho". Por sua vez, Simplício, no seu comentário à obra *Do Céu de Aristóteles*¹⁵, coloca: "os partidários de Demócrito acreditam que todas as coisas possuem peso, mas que o fogo, por ter um peso menor, ao ser empurrado pelos elementos pré-existentes, desloca-se para cima e é por isso que parece (absolutamente) leve".

Contrário a estas opiniões, Aécio¹⁶, coloca: "Demócrito mencionava duas propriedades dos átomos: o tamanho e a figura, mas Epicuro adicionou o peso".

MOVIMENTO DOS ÁTOMOS

Acerca do movimento dos átomos, segundo comentário de Simplício^{1,17}, Leucipo postulou, opondo-se à escola eleática, a pluralidade; inúmeros elementos em movimento perpétuo - os átomos - de natureza compacta e que se movimentam no vazio, que é denominado como Não ser. Aristóteles, na sua obra *Da Alma*¹⁸, escreve: "Demócrito diz que a alma é uma espécie de fogo e de calor. As figuras dos átomos, em efeito, são infinitas, e ele chama fogo às esféricas, as quais são como o pó que se vê no ar através dos raios solares que penetram pelas janelas, e concordando com Leucipo diz que esta totalidade seminal são os elementos de toda a natureza".

Diógenes Laércio¹⁹, manifestava: "os mundos são infinitos e se dissolvem em átomos. Originam-se assim: ao se separar do infinito muitos corpos diferentes quanto a sua figura são levados até um grande vazio, e, ao se reunirem, produzem um único torvelinho, no qual (os átomos) chocando-se e girando em todos os sentidos, vão se separando e reunindo-se com seus semelhantes (o igual em direção ao igual). Quando sua quantidade se equilibra e já não podem continuar girando, os

tênuos saem ao vazio exterior, como se houvessem sido filtrados (verbo "diassó" filtrar: no original figura a palavra διατρωμενα) os restantes permanecem unidos, e ligando-se, põem-se reciprocamente em movimento e conformam um primeiro conglomerado esférico".

Aécio²⁰ na sua recompilação de opiniões dos filósofos antigos escreve que: "Demócrito sustentava que só havia uma classe de movimento, o produzido pela vibração". De sua parte, Aristóteles na *Física*²¹, era da opinião de que os movimentos são impossíveis no vazio e pergunta: como pode haver movimento natural se não há diferença entre o vazio e o infinito?, e na obra *Co Céu*²², criticando a Leucipo e Demócrito por não terem especificado o tipo de movimento, escreve: "eis aqui porque Leucipo e Demócrito, que sustentam o movimento perpétuo dos corpos primeiros, deveriam indicar de que movimento se trata, e qual é o movimento natural destes corpos".

Em síntese, os diferentes movimentos dos átomos devem-se à natureza do seu peso, à causa de dissemelhanças mútuas e outras diferenças, às colisões ou choques mútuos e à causa das vibrações.

Os tipos de movimento mencionados nas diferentes citações são: Aleatório (Browniano), giratório de diversas classes, perpétuo (intrínseco dos átomos) e do igual em direção ao igual.

FORMAÇÃO DOS CORPOS

De acordo com a colocação de Aristóteles na sua obra *da Geração e Corrupção*²³, Leucipo e Demócrito pensam num número infinito de figuras. Sobre o particular, existem diferenças e estas, de acordo com o Estagirita, são: forma, ordem e posição⁷. No comentário de Simplício à obra *"Do Céu"* de Aristóteles²⁴, lê-se que: "alguns são angulosos (irregulares), outros ganchudos, outros côncavos, outros convexos e outros, enfim, têm inúmeras diferenças", e em outro parágrafo²⁵, coloca: "os átomos ao se movimentarem colidem e interligam-se de tal forma que se unem num estreito contato mútuo, mas não chegam a gerar, na realidade, nenhum tipo de substância, pois é de uma ingenuidade ridícula supor que duas ou mais coisas possam alguma vez chegar a se converter em uma".

Simplício, nestes seus comentários²⁶, atribuiu à interligação o fato de que os átomos se mantinham um certo tempo juntos, e pelas diferenças de formas entre eles, pensou que os átomos se vinculavam uns aos outros e mantinham-se juntos até que eram dispersados; assim ele escreve: "estes átomos, que no vazio infinito estão separados uns dos outros e que diferem ente si pelas figuras, grandezas, posição e ordem, se deslocam no vazio e, ao se encontrarem uns com outros, colidem. Alguns ricocheteiam ao acaso, outros se ligam conforme a simetria das suas figuras, grandezas, posições e ordens e mantêm-se unidos, resultando assim, a geração dos compostos".

Aristóteles²⁷ comentou: "... que o múltiplo não nasce do único, nem o único do múltiplo, mas que todas as coisas são engendradas pela ligação e a colisão das primeiras grandezas", isto é, tanto Leucipo quanto Demócrito não admitiam que da unidade surja uma multiplicidade, nem o inverso, porém, todos os corpos derivam da combinação, quer dizer, da interligação dos átomos.

Filópono, "o laborioso"²⁸, nos seus comentários em *"In Aristotelis libros de generatione et corruptione comentaria"*, escreve: "Demócrito falava de juntura, mas não em sentido estrito, quando afirmava que os átomos se tocam uns com os outros... porém ao fato de que os átomos estão muito próximos entre si e que a distância entre eles não seja muito grande. A isto chamava de juntura, pois eles estão todos separados pelo vazio". Como pode-se observar, esta citação exprime o que entendemos na atualidade por uma ligação química. Numa ligação química, os núcleos atômicos ficam separados por uma distância não muito grande, de modo que seja pos-

sível a interação ente os diferentes orbitais atômicos. Entende-se também que uma ligação química não é compacta; existe um espaço vazio entre os diferentes núcleos.

Aécio²⁹, expressou que: "Leucipo e Demócrito dizem que o mundo está circulando por uma espécie de túnica ($\chi\tau\omega\nu\alpha$) ou membrana ($\upsilon\mu\epsilon\nu\alpha$), formada pela combinação dos átomos ganchudos".

CONCLUSÃO

Discutiu-se neste artigo, baseados nos fragmentos antigos gregos, recopilados por H. Diels (grego e alemão) e nas recopilações da Editora Gredos (espanhol), e demais referências citadas na bibliografia, a formulação e as idéias básicas da antiga teoria atômica de Leucipo e Demócrito.

Observou-se que o próprio conceito de átomo como corpo indivisível, nasceu como uma resposta à Eleática, conceito que também foi criticado por Aristóteles que manifestava-se contrário à idéia da indivisibilidade. Analisaram-se as características dos átomos: forma, figura, tamanho, peso e distinguiram-se, ainda, distintos tipos de movimento e combinações dos átomos.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece aos Assessores da Química Nova, pelos valiosos comentários e críticas construtivas sobre o trabalho. Ao Prof. Dilson N. Ishikawa, pelo seu interesse e atenciosa ajuda. Ao CNPq (Processo nº 302080-85-QU) e à FINEP pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- 1.Kirk, G.S.; Raven, J.E.; "Los Filósofos Presocráticos". Ed. Gredos, S.A., Madrid (1969).
- 2.Robin, L.; El Pensamiento Griego y Los Orígenes del Espíritu Científico", UTEHA, México, D.F., (1956).
- 3.Barnes, J.; "The Presocratic Philosophers". Routledge & Kegan Paul, London, (1982).
- 4.Simplicio.; DK (68 a 37) p.93.
- 5.Aristote.; "On Generation and Corruption". Book I. Ch 7-8, 325a. p.423 em "The Works of Aristotle" V.I. Encyclopaedia Britannica, Inc. Chicago (1952).
- 6.Simplicio.; DK (67 A 8) P.73.

- 7.Aristóteles.; "Metafísica". Libro I, Cap. IV.p. 14-15. Ed. Iberia S.A. Barcelona (1964).
- 8.Simplicio.; DK (67A 14) p. 75.
- 9.Aristote.; "On Generation and Corruption". Book I. Ch. 2,316a, p. 412. em "The Works of Aristotle" V.I. Encyclopaedia Britannica Inc. Chicago (1952).
- 10.Aristote.; "Du Ciel". III (303a) p. 119. Les Belles Lettres. Paris (1965).
- 11.Dionísio.; DK (68 A 43) p. 95.
- 12.Aécio.; BCG: 359 (68 A 47) p. 206.; 369 (68 A 48)p. 214.
- 13.Aristóteles.; BCG: 414 (68 A 60) p.230.
- 14.Teofrasto.; BCG: 416 (68 A 135) p. 232.
- 15.Simplicio.; BCG: 418 (68 A 61) p. 232.
- 16.Aécio.; BCG: 419 (68 A 47) p.233.
- 17.Simplicio.; DK (67 A 8) p. 73.; BCG: 297 (67 A 8) p. 186.
- 18.Aristóteles.; BCG: 578 (67 A 28) p. 295.; DK (67 A 28) p. 78.
- 19.Diogenes Laércio.; BCG: 453 (67 A 1) p. 244.
- 20.Aécio.; BCG: 413 (68 A 47) p. 230.; DK (68 A 47) p. 96.
- 21.Aristote.; "Physique". Livre IV. 215a. p. 140. Les Belles Lettres, Paris (1952).
- 22.Aristote.; "Du Ciel". Livre III. 300a. p. 110. Les Belles Lettres, Paris (1965).
- 23.Aristote.; "On Generation and Corruption". Book I, 315b. p.411 em "The Works of Aristotle" V.I. Encyclopaedia Britannica, Inc., Chicago (1952).
- 24.Simplicio.; DK (68 A 37) p. 93.; BCG: 349 (68 A 37) p. 204.
- 25.Simplicio.; BCG: 388 (68 A 37) p. 221.
- 26.Simplicio.; BCG: 382 (67 A 14) p. 219.
- 27.Aristote.; "Du Ciel". Livre III. 303a. p. 118. Les Belles Lettres, Paris (1965).
- 28.Filópono.; BCG: 467 (67 A 23) p. 252.; DK (67 A 23) p. 37.
- 29.Aécio.; BCG: 467 (67 A 23) p. 252.; DK (67 A 23) p. 77.
- 30.Morey, M.; "Los Presocráticos". Montecinos Editor, S.A. Barcelona (1984).
- 31.Temos aqui uma contradição no comentário de Simplicio⁸. No texto grego figuram as palavras: $\alpha\delta\iota\alpha\iota\pi\epsilon\tau\omicron\upsilon\zeta$, indivisibilidade, e $\delta\iota\alpha\iota\pi\epsilon\omicron\iota\nu$, divisibilidade.

(*)DK: Diels, H.; Kranz, W.; "Die Fragmente der Vorsokratiker". Zweiter Band. Weidmannsche Verlagsbuchhanlung, Berlin (1952).
BCG: Biblioteca Clássica Gredos, 28.; "Los Filósofos Presocráticos" III. Ed. Gredos, Madrid (1986).