

Etapas do Incógnito

A Procura dos Alquimistas

A. M. AMORIM DA COSTA*

1. INTRODUÇÃO

Integrado num Universo que é espaço e tempo, o Homem sempre tentou modelá-lo à sua imagem e semelhança. Porém, na atitude reflexiva que o distingue dos demais seres vivos que o rodeiam, cedo se apercebeu que para configurar o mundo em que vive à sua própria imagem se impunha conhecer por dentro as forças e os mecanismos que regem os mais diversos fenómenos que nele ocorrem, que só assim o poderá dominar e nele ser verdadeiro rei e senhor. Não possui quem tem mais força, mas quem mais conhece e sabe.

Na sua atitude reflexiva, o seu olhar virado para dentro de si mesmo e virado para quanto o rodeia, intuitivamente se apercebeu da unidimensionalidade e irreversibilidade do tempo que flui sem cessar e não volta para trás. E na tentativa de medir esse fluir, procurou compreender o movimento dos corpos, com particular realce para o movimento dos corpos celestes que na sua harmonia e regularidade parecia tudo regular, fosse o diário "nascer" e "morrer" do sol, a que se deviam os dias e as noites, fosse o nascer, crescer e morrer da vida, nas suas infindas manifestações.

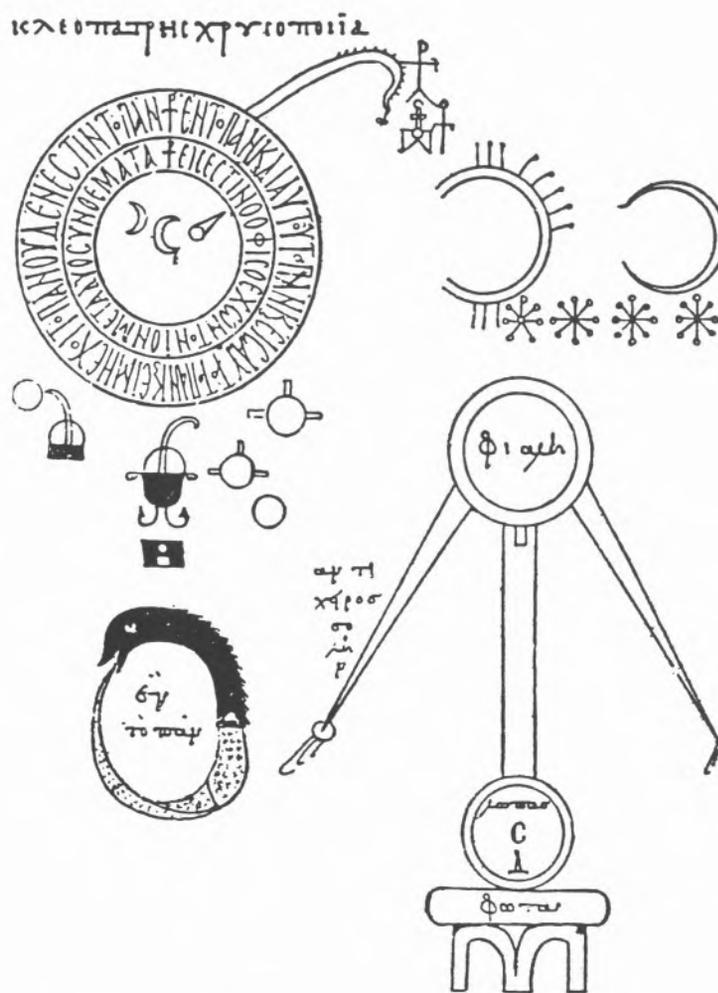
No dealbar da sistematização do conhecimento reflexivo, o homem primitivo, despido da ciência e da tecnologia que o decorrer dos séculos foi acumulando, começou por se interrogar sobre os fenómenos mais imediatos que se ofereciam à sua observação: o porquê da queda dos corpos, do movimento dos astros, da ocorrência das marés... Durante longos séculos, foram muitas as explicações avançadas, na longa etapa do evoluir do saber humano que teve por esclarecimento máximo a teoria da atracção universal avançada por Newton, caracterizando o primeiro tipo de forças fundamentais que regem os fenómenos da natureza – as forças gravitacionais. A capacidade que todos os corpos têm de se atrair

uns aos outros, numa acção de longo alcance, que se estende a milhares e milhares de quilómetros, da Terra ao sol, dum sistema solar a outro, explica de igual modo a queda dos corpos, como a translacção e rotação da Terra, e com elas os dias, as noites e as estações do ano.

Indetectáveis entre objectos de dimensões não muito grandes, ou bem evidentes entre os corpos celestiais de grande massa, as forças gravitacionais estão presentes em toda a parte e a sua quantização para qualquer sistema tornou-se tarefa fácil para o cálculo físico-

matémático, considerada a lei da atracção universal formulada pelo próprio Newton.

Primeira grande etapa do conhecimento humano relativamente às forças que regem o Universo, as forças gravitacionais cedo se revelaram insuficientes na explicação dos fenómenos químicos e bioquímicos, no campo mais vasto dos fenómenos associados à electricidade e ao magnetismo. A matéria organizada é feita de átomos, moléculas e combinações de átomos e moléculas. Uns e outras devem a sua estabilidade a forças atractivas que têm a sua origem em interac-



Dispositivo de Cleópatra para fazer ouro.

ções electromagnéticas, num balanço da atracção que entre si exercem cargas eléctricas de sinal contrário e a repulsão entre cargas de sinal igual. Mais fortes que as forças gravitacionais, as forças electromagnéticas explicam a junção de átomos e moléculas em sistemas cada vez mais complexos, com a formação das coisas e dos seres que nos rodeiam. Fenomenologicamente, as suas manifestações tanto são, à escala macroscópica, entre muitos outros, os relâmpagos conhecidos de todos os tempos e lugares, como o comportamento duma bússola de que há séculos, marinheiros e exploradores souberam tirar partido para sua orientação, e as imagens e sons que hoje nos entram por casa dentro, via rádio e televisão, como, à escala microscópica, a estrutura atómica e molecular e, conseqüentemente, a própria essência da vida na sua dimensão de fenómeno físico-químico.

O progresso da ciência do domínio das forças gravitacionais para o domínio das forças electromagnéticas, de Coulomb a Maxwell, deu-se com grande naturalidade e sem qualquer conflito. O tratamento quantitativo das interacções entre cargas eléctricas proposto por Coulomb foi uma sequência natural do tratamento quantitativo da gravitação universal avançado por Newton. Durante anos, o tratamento do sistema solar com base nas forças gravitacionais serviu de modelo ao tratamento do átomo na base das forças electromagnéticas de interacção das cargas positivas do núcleo com a carga negativa dos electrões, fazendo aquele o papel do Sol e estes o papel dos planetas que giram em torno dele.

No tratamento dos dois tipos de forças que caracterizam as duas etapas do conhecimento científico de exploração das forças gravitacionais e das forças electromagnéticas não se detectaram quaisquer cláusulas de incompatibilidade entre ambas. Não assim quanto à real extensão da sua aplicabilidade, particular-

mente no respeitante às forças electromagnéticas.

O estudo da natureza das radiações de Raios X e da natureza do núcleo atómico veio mostrar serem aquelas constituídas por uma corrente de cargas unitárias de sinal negativo que a repulsão mútua não impedia de se moverem em conjunto; e que o núcleo atómico é também ele uma "pasta" cheia de cargas eléctricas do mesmo sinal, neste caso cargas positivas, cuja existência a repulsão mútua não consegue inviabilizar, nem sequer impedir que formem um todo muitíssimo estável. Pensá-las como carga única a que falta a alteridade necessária ao exercício da repulsão seria esquema lógico normal caso não tivesse sido possível decompor a referida "pasta" em unidades elementares distintas com características de partículas elementares bem definidas por sua massa, carga e estabilidade, os prótons e os neutrões.

Na procura do incógnito em que a simplicidade também dita regras, a lógica científica parece impor que se admita a existência de outras forças que, no caso do núcleo, sendo de atracção forte entre as partículas elementares que o constituem, vençam a repulsão eléctrica e o mantenham compacto. Muito mais intensas que as forças gravitacionais e as forças electromagnéticas, o alcance dessas forças será muito mais reduzido que o delas; dentro dos núcleos serão elas que dominam por completo; fora deles, deixam de se sentir. Podem pois, ser apropriadamente designadas por forças nucleares.

De etapa em etapa, na descoberta do incógnito, do nível das grandes distâncias e das grandes massas em que reinam as forças gravitacionais, o conhecimento científico mergulhou no domínio dos objectos correntes e dos seres vivos da nossa dimensão até ao nível electrónico do átomo em que dominam as forças electromagnéticas para penetrar no nível do núcleo do mesmo átomo (cerca de

dez mil vezes mais pequeno que o deste), o domínio das forças nucleares.

Serão esses três tipos de forças cósmicas (ou, se preferirmos, de interacções presentes em todo o Universo) forças diferentes ou diferentes manifestações de uma mesma força? Assim como foi possível reduzir as forças eléctricas e as forças magnéticas num só e mesmo tipo, não será possível unificar as forças de gravitação, as forças electromagnéticas e as forças nucleares num só e mesmo tipo de força? Esta é uma pergunta ainda sem resposta cabal por parte da ciência de nossos dias, não obstante os muitos esforços já envidados. Trata-se de um domínio científico onde o incógnito é ainda avassalador. Os passos dados dentro dele não vão além da descoberta, nos últimos anos da década de 60 do nosso século, primeiro teoricamente e depois experimentalmente, relativa à natureza do fóton, entidade responsável pela propagação da luz e base das explicações das interacções electromagnéticas, e à natureza das entidades responsáveis pelos decaimentos nucleares fracos (os conhecidos decaimentos beta e similares), mostrando tratar-se de entidades não inteiramente distintas, reduzindo uma e outras a um mesmo tipo de interacção, a interacção dita "electrofraca". Será possível ir muito mais além no sentido de incluir num só esquema explicativo estas interacções electrofracas com as interacções fortes presentes no núcleo atómico e as interacções gravitacionais? Caminhar nesse sentido é caminhar no sentido da Grande Unificação e da Superunificação com que sonha há muito a Ciência e que já foi considerada o "Santo Graal" da Física moderna [1].

2. A PEDRA FILOSOFAL, O MITO DA TRANSMUTAÇÃO DOS ELEMENTOS

Porque os diferentes elementos são feitos de átomos cujos núcleos

se diferenciam pela diferente composição em número de prótões, é a nível do conhecimento científico das forças nucleares que se processa a possibilidade da transmutação dos elementos e, conseqüentemente, o avanço possível na consecução daquele objectivo primordial (não o único, nem o último) da diligência dos alquimistas, quando buscavam a transformação dos metais vis em prata e ouro.

Se em termos estritamente filosóficos, a investigação atômica e a desintegração do átomo foram já consideradas como uma "anti-Alquimia", e a bomba atômica como "o oposto à Pedra Filosofal" [2], não me parece que a componente científica subjacente a uma tal diligência alquimista deva ser tratada como em total oposição à prática científica, seja pelo facto de a alquimia sendo arte e religião, laborar fora dum quadro científico, não a movendo interesses meramente materiais, seja pelo facto de à ciência poderem ser assacados "objectivos de dominação da matéria e utilitários", inseparáveis de uma certa "violentação e (uma) violação da matéria".

Conhecer a natureza das forças responsáveis pela forte coesão das partículas do núcleo atômico é ter acesso natural à sala onde se encontra o trono da Pedra Filosofal, na sua componente material de transformação dos metais, tenha ou não a Ciência conseguido a desejada Grande Unificação e/ou Superunificação que as explique em termos das demais forças que governam quantos fenómenos ocorrem na Natureza. Na ignorância dessas forças, só por mero acaso poderão resultar frutíferas quaisquer diligências alquimistas, por mais hábeis e aturadas que sejam. Se toda a Operação alquímica comporta três níveis - material, anímico e espiritual - lógico nos parece que se possam separar os três planos que lhe correspondem, considerando a "alquimia física, a alquimia anímica e a alquimia espiritual" consagradas nesse texto escocês do século XVII a

que o próprio J. M. Anes se refere, mesmo que nos não seja possível dizer à partida até que ponto cada uma delas possa atingir o seu objectivo trabalhando independentemente [3]. O grande objectivo da alquimia física terá sido conseguido quando a ciência tiver caracterizado devidamente as "forças fortes" que explicam a existência do núcleo atômico,

De facto, conhecida a natureza do núcleo atômico em termos das partículas estáveis de que é constituído, prótões e neutrões, sabe-se hoje que os núcleos dos elementos naturais não radioactivos mais leves que o cálcio-40, possuem igual número de neutrões e de prótões; os elementos com massa superior à do cálcio-40 possuem, na generalidade, mais neutrões que prótões, verificando-se que os núcleos muito mais ricos em neutrões que prótões adquirem estabilidade pela emissão de partículas beta-negativas, isto é, electrões. Este processo pode ser imaginado como a transformação de um neutrão do núcleo em um prótão e um electrão, resultando um novo núcleo com um prótão a mais e um neutrão a menos que aquele que lhe deu origem

Considerando a estabilidade, pode também dizer-se que núcleos com um número excessivo de prótões em relação ao número de neutrões poderão adquirir estabilidade por perda de prótões, o que teoricamente poderá acontecer por captura de electrões que levem à transformação de um prótão em um neutrão ou, alternativamente, por emissão pelo núcleo de um positrão (partícula idêntica ao electrão, mas com carga unitária positiva) que resulta da transformação de um prótão nuclear em um neutrão.

Por um processo ou outro, obtêm-se núcleos com um número diferente de prótões do núcleo a partir do qual se formaram, correspondendo a um elemento diferente, já que o que caracteriza qualquer elemento é o número específico de

prótões de que é formado o seu núcleo atômico.

Esta é a situação concreta de qualquer transmutação de um elemento noutra.

Porém, se são fortes as forças que mantêm a coesão do núcleo impedindo a repulsão efectiva das cargas do mesmo sinal inerentes aos prótões nele existentes, não são menores as forças que impedem a captura de electrões por parte do núcleo ou a transformação de um prótão num neutrão por emissão de um positrão. Basta recordar que a esperança da vida média de um prótão está calculada em 10^{31} anos, isto é, muitos milhões de anos superior à idade actual do Universo, o que significa que se conseguíssemos juntar num pequeno invólucro a imensa quantidade de 10^{31} prótões, no espaço dum ano não conseguiríamos, em valores médios, a desintegração de mais que um dos prótões presentes.

Não deixa de ser para nós uma surpresa ver muitos alquimistas muito anteriores à actual teoria atômica em que o mercúrio é o elemento a que corresponde o número atômico oitenta, isto é, o elemento caracterizado pelo facto de ser constituído por átomos cujos núcleos possuem oitenta prótões, falarem do mercúrio ora como um dos três princípios de toda a matéria, lado a lado com o "enxofre" e o "sal", ora, em muitos casos, como da matéria prima de que deveria partir toda a procura da Pedra Filosofal. Basta lembrar Bartolomeu-o-Inglês que na primeira metade do séc. XIII, no seu "*Das Propriedades das Coisas*" considerava o mercúrio como sendo a matéria de todos os metais [4]. É que o ouro, cuja preparação constituía um dos objectivos últimos dessa procura, de acordo com a actual teoria atômica, é, nada mais nada menos, o elemento cujos átomos são formados por núcleos com setenta e nove prótões, quer dizer, apenas um prótão a menos que os núcleos de mercúrio. Não é linear que o "mercúrio" de que falavam muitos alquimistas fosse exacata-

mente o elemento mercúrio da nossa Tabela Periódica que tem por base o número atómico de cada elemento; mas, mesmo assim, a surpresa permite-nos algumas especulações.

Considerando a massa atómica do mercúrio ($=200,59$), 10^{31} prótons será o número de prótons existentes em 41.630 Kg, ou seja, um pouco mais de quarenta toneladas de mercúrio natural. De acordo com a referida probabilidade de desintegração natural do protão, significa isto que por cada quarenta toneladas de mercúrio existentes na Natureza, podemos esperar obter, por ano, na base duma desintegração natural do protão, cerca de 33×10^{23} gramas! Seriam pois, necessários mais de 10^{17} milhões de anos para obter um só grama de ouro por este processo, por cada quarenta toneladas de mercúrio existentes na Natureza!

Quer dizer, olhada ao natural, a transmutação dos elementos aparece-nos como puro mito. Mas é o mito que sustenta as coisas. Nele é o espaço e o tempo que se confundem, como diria Claude Lévi-Strauss [5]; nele, as coisas não ficam entregues à voracidade do tempo porque nele o tempo se envolve no espaço e assim adquire uma certa quimera de eternidade, como diria, por sua vez Wagner [6]. Não admira pois, que ao longo dos séculos, de geração em geração, nas mais diversas culturas, a transmutação dos elementos sempre tenha tido e continue a ter o seu mito. Ele é a Pedra Filosofal. Dele viveram e vivem os alquimistas de todos os tempos.

A ciência, na objectividade dos conhecimentos sobre que se constrói, independente de quem faz, de quem mede e de quem segue a demonstração, e ciosa do rigor do número lido nos aparelhos que para seu uso delineou e materializou, e da lógica da dedução matemática em que alicerça suas conclusões, nem sempre convive bem com a beleza poética e o engenho explicativo dos mitos. Ciente,

porém, do muito que ainda se ignora sobre o Universo que deseja tornar totalmente diáfano e transparente para a mente humana, e perante as muitas etapas do incógnito que todos os dias vai ultrapassando, aceita ser seu imperativo tornar objectivo o conteúdo subjectivo que cada mito possa encerrar.

Para quantos buscam na Pedra Filosofal a viabilidade da transmutação real dos metais vis em prata e ouro, é convicção íntima profunda que essa transmutação é facto consumado no seio da Natureza. No *big-bang* em que o Universo se terá formado não estavam já presentes todas as pedras, preciosas ou não, nem todo o ouro, prata e restantes metais que hoje nele existem. De um muito reduzido número de elementos iniciais se terão formado todos os outros, num processo extremamente lento de "amadurecimento" das pedras e dos minerais, nas entranhas dos muitos "mundos" de que é feito o Universo. A Natureza dispõe de forças próprias que por mecanismos adequados conseguem esse "amadurecimento". Serão elas super-forças ou antes forças muito simples? Forças que estão totalmente fora do alcance da acção humana, ou forças que a ciência manipula no seu dia a dia, só lhe faltando possivelmente, um "doseamento" correcto, na aplicação, na direcção e na conjugação que sirvam o mecanismo adequado? Estas são as grandes etapas do incógnito que o mito da Pedra Filosofal consagra como segredo a que não é vedado o acesso do comum dos mortais.

Nas suas práticas devotadas, os alquimistas procuram identificar-se com a Natureza e com o próprio Deus que nela actua no sentido de se apropriarem dos misteriosos poderes que lhe permitam substituir-se ao próprio Tempo "assumindo o duríssimo trabalho de fazer as coisas melhor e mais rapidamente", na expressão de Mircea Eliade [7].

As pedras e minerais que se formam, crescem e amadurecem nas entranhas dos "mundos" do Universo são fonte de vida e fertilidade. A Pedra Filosofal é a semente dessa vida e fertilidade. Subir o degrau que leve ao seu conhecimento é ser senhor da própria vida.

Etapa do incógnito no domínio das forças fortes que tornam possível o núcleo atómico, a Pedra Filosofal é, pois, também etapa do incógnito no domínio das forças electromagnéticas onde a ciência procura hoje explicação para a própria vida.

No misticismo dos alquimistas ela é assim, o Santo Graal da Física moderna na procura da Grande Unificação das forças que actuam na Natureza.

* Dept. de Química
Universidade de Coimbra
3000 Coimbra – Portugal

REFERÊNCIAS

1. *Le Monde Étrange des particules* in Les Dossiers de Science & Vie Junior – Dossier hors série, nº 34 Oct.1998; J. Dias de Deus, *Ciência, Curiosidade e Maldição*, Publ. Gradiva, Ciência Aberta11, Lisboa 1986.
2. J. M. Anes in Victor Mendanha, *Diálogos Filosóficos e Alquímicos* – Lisboa, Ed. Pergaminho 1996, pp. 199ss.
3. Idem, *o. cit.*, p.201.
4. E.J. Holmyard, *A Alquimia* (Lisboa, Ed. Ulisseia, 1957, p.116.
5. E. Prado Coelho, *O Mito* in *Jornal o Público*, 26-03. – 1999, última página.
6. Idem, *loc. citado*.
7. M. Eliade, *Forgerons et Alchimistes* (Paris, Ed. Flammarion Ed., 1956), pp. 7-8.