

mente, estava inerte, além da órbita do seu intimo redemoinhar. Em todas as direcções se expande  $\beta$ , a encher e ligar os espaços numa rede de ações e reacções. Afirma-se e complica-se o funcionamento organico do universo. A gravitação lhe reúne e liga as partes componentes, mantendo-o unido. O impulso centrifugo abre os vórtices e dilata o movimento. A' estagnação solene da muda e céga maturação da materia, sucede a estagnação mais instavel, porém igualmente perene, das forças em equilibrio. A treva se tinge de luz, o silencio retumba de sons, o universo se anima. Tem calor e frio, respira, assimila, possui uma circulação que o nutre, um intercambio dinamico e fisico, tem sua saude e suas molestias, sua juventude, sua velhice, conhece a vida e a morte.

Pelos espaços, uma palpitação toda nova se acendeu, vibração incessante de forças que se escapam em busca de equilibrio. E' que a Lei instantaneamente disciplina toda forma dinamica, logo ao seu primeiro surto. Toda forma de  $\beta$  aparece exatamente individuada por uma férrea lei individual, que é o seu modo de ser, e no imenso turbilhão reina sempre, soberana, a ordem.

O aspecto conceptual, nesta fase mais alta, ainda é mais transparente. E, num universo assim vasto e complexo, quem, senão o pensamento divino da Lei, disciplina tão imenso desenvolvimento de forças?

Parece que tudo ocorre automaticamente, porque a mão de Deus não é coisa exterior e visivel, mas um conceito, que é a alma das coisas. As rotações astronomicas se realizam com exatidão matematica e a gravitação, a luz, o calor, a electricidade, o som e todas as fórmas dinamicas sabem o caminho a seguir e, a cada momento, a cada uma de suas manifestações, numa consciencia intuitiva, fala a grande Lei.

O entrelaçamento dessas forças constitue sempre a base da vossa vida, o modo de ser delas e o modo por que agem, exatamente definido e constante, rege a palpitação regular que vos sustenta. Essa palpitação proporciona as radiações solares ás necessidades do planeta, guia as correntes aereas, regula a sintese e a permuta das substancias proteicas e, nos organismos, a assimilação, o crescimento, a respiração, a circulação, a reprodução, o nascimento, a morte e todos os fenomenos sociais. Os mais complexos fenomenos se produzem perfeitos, indiferentes ao conhecimento que deles tendes e á vossa vontade, até mesmo os que regulam a vossa propria vida. Se ao vosso esforço só é confiado o trabalho do vosso progresso, as forças que vos guiam sabem muito bem, por si mesmas e melhor do que vós, a senda a tomar. Desta consciencia linear (de 1.<sup>a</sup> dimensão) do universo dinamico, já falámos.

#### XLVI — Estudo da fase $\beta$ : energia.

Observando a transformação das formas dinamicas, tambem delinearemos agora as caracteristicas das individuações típicas e na sua transformação se nos deparará novamente o conceito e a lei que as regem. Os tres aspectos: estatico, dinamico e conceptual da fase  $\beta$  poderão assim fundir-se numa unica exposição, com o que avançaremos mais agil e velozmente.

A transformação da materia em energia já não é para vós outros uma hipotese. Sabeis calcular a quantidade de energia atomica armazenada na materia. Uma massa de 1 grama, tomada ao zero absoluto, contém energia atomica correspondente a 22 bilhões de calorias. Sabeis que o sol se acha em estado de completa desagregação atomica pela radio-atividade, o que implica escapamento de eletrons (energia, transformação de  $\gamma$  em  $\beta$ ) e que esses eletrons são transmitidos á terra juntamente com todas as outras fórmas de energia. Esses centros dinamicos projetados do sol, ou penetram ou se combinam na atmosfera eletrica que circunvolve o vosso planeta, dando lugar a varios fenomenos, cujas causas não sabeis de outro modo apontar, como, por exemplo, o da luz difusa do céu á noite. E' o feixe de irradiações dinamicas mais estenso, complexo e rico, esse que o sol vos envia. O facto dos raios solares, incidindo numa superficie negra de 1 metro quadrado, exercerem sobre ela uma pressão de 4 decimos de miligrama, vos mostra, além da constituição eletronicas que eles apresentam, que a radiação luz tambem se conjuga com impulsos ativo-reativos de ordem gravifica. Nos fenomenos de radioatividade, observais que a dissociação espontanea da materia implica enorme desenvolvimento de calor, devido, precisamente, ao escapamento das particulas perifericas do sistema planetario atomico. E tendes calculado que a energia cinetica de toda particula é

$$\frac{1}{2} m v^2$$

onde  $m$  representa a massa e  $v$  a velocidade; e que a velocidade média de uma particula é:

$$1.78 \times 10^9 \text{ cent. por segundo.}$$

Para bem compreenderdes a transmutação da materia nas fórmas dinamicas, mister se faz que tenhais presente a sua *natureza cinetica*. Para vós, isto não constitue um facto novo, porquanto de outra coisa não vos fala o vórtice eletronicos. Sabeis que toda especie de atomo se caracteriza por um espectro de emissão, resultante

de um comprimento de onda exatamente determinada. Essa emanação espectroscópica acompanha constantemente o átomo de todo elemento, como seu equivalente dinâmico, e prova a sua regular e constante estrutura cinética. Somente esta vos pode dar a explicação dos *motos brownianos* que bem conheceis. Já vimos que a matéria é um dinamismo incessante e que a sua rigidez é apenas aparente, devida á extrema *velocidade* que a anima; e sabeis que a massa de um corpo aumenta com a sua velocidade no espaço. Um velocíssimo jato de água oferece, á penetração de um corpo qualquer, a resistência que um sólido ofereceria. Quando a massa de um gás, como o ar, se multiplica pela velocidade, adquire as propriedades da massa de um sólido. A pista sólida que sustenta um aeroplano — que é um sólido suspenso num gás — é a sua velocidade em relação com o ar que, por si só, a deslocar-se em ciclone, derriba as casas. Trata-se de relação. De facto, quanto mais veloz for o aeroplano, tanto menores podem ser suas asas. E sabeis que dar calor a um corpo significa transmitir-lhe nova energia, isto é, imprimir-lhe outra velocidade interior.

A análise espectral vos dá o equivalente luz dos corpos com tanta exatidão, que torna possível, através dessa emanação dinâmica, individualiza-la á distancia na astroquímica. E' inútil correrdes atrás dos vossos sentidos e da ilusão táctil da solidez, que considerais fundamental, por ser a primeira e fundamental sensação da vida terrestre. A solidez mais não é do que a soma de movimentos velocíssimos.

Nem vos iluda a constancia das sensações, pois que é devida tão só, á constancia dos íntimos processos fenomenicos, no âmbito da Lei eterna. Aos vossos sentidos falta capacidade para perceberem sensações distintas, que se sucedam com extrema rapidez. A matéria é pura energia. Na sua íntima estrutura atômica, é um edificio de forças. Matéria, no sentido de corpo sólido, compacto, impenetrável, não existe. Trata-se apenas de resistências, de reações e no a que chamais solidez somente ha a sensação que vos dá constantemente aquela força que se opõe ao impulso e ao tacto. E' a velocidade que enche as imensas extensões de espaços vastos em que se agitam as unidades mínimas. E' a velocidade que forma a massa, a estabilidade, a coesão da matéria. Observai que os movimentos rotatorios ultra-rápidos, enquanto duram, conferem ao giroscopio um equilíbrio autónomo estável. Velocidade é a força que se opõe a que as partículas da matéria se destaquem e que as mantem unidas, enquanto não prepondera uma força contrária. Mesmo quando decompodes a matéria naquilo que vos parece ser os seus últimos elementos, nunca deparais com uma partícula sólida, compacta, indivisível. O átomo é um vórtice, como vórtice são o electrão e o núcleo; também são vórtices os centros e satélites contidos no núcleo e assim ao infinito. Se imaginardes, animada de velocidade,

uma partícula mínima, não tendes aí um corpo, no sentido comum, qual o figurastes; mas, como sempre, um vórtice imaterial de velocidade. E a decomposição dos vórtices, em que giram menores unidades vorticosas, se estende ao infinito. De sorte que, na substância, não ha matéria, no sentido que dais a esse vocabulo; apenas ha *movimento*. E a diferença entre matéria e energia apenas decorre da diversidade de direção do movimento: *rotatorio*, fechado em si mesmo, na matéria; *ondulatorio*, em ciclo aberto e lançado no espaço, na energia.

No principio, havia o movimento e o movimento se concentrou na matéria; da matéria nasceu a energia, da energia emergirá o espirito.

O movimento concentrico do sistema planetario atômico contém em germen a genese e o desenvolvimento das fórmulas de  $\beta$ . Assim como a química inorgânica se diferencia da orgânica pelas suas fórmulas abertas, que se comunicam em equilíbrio instável (efeito e não causa da vida), também, da fórmula matéria se passa á forma energia pela *expansão do sistema cinético fechado de  $\gamma$* , no sistema aberto de  $\beta$ . Assim, *a substância da evolução é exteriorização de um movimento* que por involução se concentra e por evolução se expande, alcançando, através das duas fases deste seu respiro, uma exteriorização sempre maior.

Ha, pois, dois factos a conjugar: *movimento circular íntimo* no sistema atômico de  $\gamma$  (matéria) e *movimento ondulatorio* proprio de  $\beta$  (energia).

Para se apreender o ponto de passagem de  $\gamma$  para  $\beta$ , necessario é se reduzir as duas fases ao mesmo denominador, ou unidade de medida: o movimento, cuja fórmula é o que individua diversamente a substância nos seus varios estadios. Eis aqui os *dois termos a conjugar*, vistos na sua essência: de um lado o *sistema atômico*; do outro, a característica fundamental, peculiar a todas as formas de energia, de transmitir-se *por ondas esféricas*. Quanto ao sistema atômico, já vimos que ele se compõe de um ou mais electrões a girar em torno de um núcleo central e que o que dá a individuação atômica é o numero dos electrões que giram em torno do núcleo (num espaço imenso, em relação ao volume deles) e que o mesmo sistema é de natureza esférica. Se a rotação se dêse num plano, não haveria volume. Quanto áquella característica, já observámos, na genese da gravitação, *o principio da transmissão esférica da onda*, demonstrado pelo decrescimento da ação na razão do quadrado da distancia. Esta lei é uma simples consequência das propriedades geométricas dos corpos esféricos e resulta do facto de que as superfícies de esferas concentricas são proporcionais ao quadrado de seus raios. Todas as vezes, pois, que encontrardes esta lei dos quadrados da distancia, podeis estar certos de que se trata de transmissão por onda esféricas. Isto se verifica facilmente com qualquer fonte de

luz ou de som. Como vêdes, é constante a natureza circular dos dois movimentos e propria da unidade atomica, como da transmissão dinamica.

Porém, positivemos ainda melhor. O movimento rotatorio do sistema atomico não é apenas circular, é, mais precisamente, *espiraloide*. Vimos, no estudo da trajetoria tipica dos motos fenomenicos (figs. 4 e 5) que essa é a linha do seu transformismo. A evolução toda encerra este principio de dilatação, de desenvolvimento, passagem de um estado de latencia ao de ato, ao de fase potencial, que atinge a fase cinetica. E' uma tendencia esta constante no universo e, no caso presente, significa *transformação do movimento de rotação em movimento de translação*.

A primeira afirmação, portanto, que vos explica a genese intima de  $\beta$ , consiste em que o sistema atomico é de *natureza espiraloide* (entendida a espiral como seção de uma esfera em processo de dilatação). Dada essa sua forma e intima estrutura, o atomo é o *centro normal* de emanações dinamicas, é o *germen natural das formas de energia* (aquilo que a semente é na vida e pelo mesmo principio de expansão).

Segunda afirmação mais complexa: disse eu que o nucleo, centro da rotação eletrônica, não é o ultimo termo. Acrescento agora que ele é um sistema planetario da mesma natureza e forma do sistema atomico, interior a este, composto e decomponivel, ao infinito, em similares sistemas menores e interiores. Acrescento mais que *o nucleo é a semente ou germen da materia*.

Das 92 especies de atomos, o do hidrogenio é o mais simples, compondo-se de um nucleo e de um só eletrón, a lhe girar em torno. Ele se conserva quimicamente indecomposto. Tirai a esse nucleo o seu unico eletrón e tereis o *eter*, a substancia mãe do hidrogenio. O eter, por conseguinte, se compõe unicamente de nucleos sem eletrons e a passagem do eter a H e sucessivamente a todos os corpos da serie estequiogenetica se produz por abertura progressiva do sistema espiraloide.

Em principio, na passagem do eter para H, tem-se a abertura do sistema do nucleo com a saída de um só eletrón, em seguida com a de dois, de tres, até a de 92. Como o sol no sistema solar, o nucleo é o pai prolifico de todos os seus satelites, aos quais ele se dá a si mesmo, multiplicando-se neles por um principio geral que encontrareis de novo na reprodução por cisão, mediante a qual todo organismo, seja nucleo ou atomo, quando ha crescido demasiadamente e se tem enriquecido no seu desenvolvimento por evolução, se cinde em dois. O mesmo acontece com a materia prolifica. Assim, as combinações quimicas que efetuais não são mais do que combinações de sistemas, de trajetorias, de movimentos planetarios. Uma molecula é, então, uma verdadeira familia de individuos atomicos, ligados por meio de relações de ação e reação, por vinculos mais ou

menos estaveis, que se podem romper e renovar diversamente. E sabeis com que rigorosa exatidão estas combinações, estas parentelas se apertam. Uma lei ferrea e precisa rege continuamente o equilibrio das relações, equilibrio que tendes expresso nas formulas quimicas.

Mas, a verdadeira base da teoria atomica, cuja essencia ainda não vos foi demonstrada, é a que agora vos expuz, a dos sistemas planetarios atomicos que, reunindo-se nas moleculas dos corpos, combinam seus movimentos com toda a coorte dos respectivos satelites. Vêdes, assim, que a verdadeira quimica, baseada toda na arquitetura intima do atomo e que desta deduz as propriedades dos corpos, é, no fundo, geometria, arimetica e mecanica astronomica e pode reduzir-se a um calculo de forças. Nada, portanto, de maravilhoso ha em que, de uma tal materia, toda feita de movimento e de energia, possa depois nascer espontaneamente  $\beta$ .

Assim como a involução é concentração, tambem a evolução é o processo inverso, de expansão. Chegada á sua ultima fórmula, ultima na serie estequiogenetica (o Uranio, com um sistema planetario de 92 eletrons), a materia, dizeis, se desagrega pela radioatividade. Vemos que á ordem de formação sucessiva dos elementos corresponde aumento de peso atomico. Esse aumento, que aqui chega ao seu maximo, é dado pela passagem da energia, da sua forma potencial, qual existe no nucleo, á sua forma cinetica, qual apresenta nos diversos sistemas atomicos, cada vez mais complexos. (A saída de cada novo eletrón do nucleo implica sempre adição de uma nova orbita e estas, á medida que se aproximam da periferia, se tornam mais velozes.) Como vêdes, o peso atomico é mais que um simples indice do gráu de condensação, pois que se conjuga á lei em virtude da qual a massa de um corpo é função da sua velocidade e ao facto de que solidez e constituição da materia são tambem função da velocidade que lhe anima as partes componentes.

Já notastes que a desagregação pela radioatividade é desintegração atomica, isto é, um novo deslocamento de equilibrio no edificio atomico, por efeito do qual partem deste emanações de caracter dinamico. Atingido este ponto da sua evolução, o sistema maximo de  $\gamma$  nada mais faz do que *continuar* o seu movimento de natureza espiraloide, na sempre seguida direção expansiva, que por toda parte encontramos, do sistema espiraloide galactico á trajetoria tipica dos motos fenomenicos. Quer isto dizer que a espiral continúa a abrir-se, até ao ponto em que os eletrons não mais voltam a girar em torno do nucleo; porém, á guisa de cometas e não mais de satelites, se lançam nos espaços, com trajetorias independentes.

Chegados á maxima orbita periferica, onde maxima é a velocidade de translação, rompe-se o equilibrio atração-repulsão, até então estavel, e os eletrons, já não podendo manter-se na orbita pre-

Aumento de peso atomico

Radioatividade

cedente, se projetam quais bólidos fóra do sistema, tocados por impulsões diretas para novos equilíbrios.

Praticamente, todo eletrón circula a uma velocidade angular uniforme, na sua orbita, que se pode considerar circular, sendo de deslocamentos mínimos a abertura espiraloide. No âmbito das forças da astronomia atômica, para cada orbita, ha equilibrio entre a atração do eletrón para o núcleo e a força centrífuga devida á massa do eletrón e á sua rotação, que tende a lança-lo para a periferia. Haveis de compreender que basta que a velocidade de rotação das particulas perifericas se torne tal que a impulsão centrífuga supere a força de atração que as mantem nas suas orbitas, para que elas se escapem tangencialmente no espaço.

Quando digo eletrón, não digo materia, segundo o vosso conceito sensorio; falo de um outro turbilhão dinamico (cuja massa é dada pela velocidade intima do sistema), que assume características de materia somente enquanto vibra de intima velocidade, no seu sistema circular fechado.

Atingido o ultimo grupo da serie estequiogenetica, o dos corpos radioativos,  $\gamma$  inicia a sua transformação em  $\beta$ , *por progressiva expulsão de eletrons* (cometas). A isso corresponde, logicamente, uma perda de massa. Por outras palavras: as qualidades radioativas se tornam cada vez mais evidentes, com tendencia cada vez mais acentuada para a desagregação espontanea e a formação de individuações quimicas cada vez mais instaveis, cujo sistema de forças cada vez mais rapidamente se desloca, em busca de novos equilíbrios.

Tenho-vos deste modo exposto a estrutura intima do fenomeno, o porque do aparecimento da radioatividade no limite extremo da serie estequiogenetica e as razões da instabilidade dos corpos radioativos e da desagregação da materia. Lembrai-vos de que, neste momento decisivo, o universo, assim como muda da fase  $\gamma$  para a fase  $\beta$ , muda igualmente de dimensão, conforme temos visto, da dimensão espaço para a dimensão tempo. Quer dizer que a terceira dimensão espacial do volume se completa em a nova dimensão temporal, característica unidade de medida da nova forma de movimento, não mais circular, porém ondulatoria.

#### **XLVII — A degradação da energia.**

Antes de passarmos ao estudo da serie das individuações de  $\beta$ , para delinear uma arvore geneologica das especies dinamicas, á semelhança e em continuação da serie estequiogenetica, observemos um fenomeno constante neste campo, caracteristico das fórmulas de energia, correspondente ao fenomeno já observado da desagregação da materia, ou desintegração atômica, um fenomeno que é a con-

tinuação deste e do qual, se bem o conheceis, não compreendestes o significado intimo, isto é: *a degradação da energia.*

Aproximo estes dois fenomenos pela característica, que lhes é comum, de exprimirem, precisamente, o sumir-se das duas formas  $\gamma$  e  $\beta$  á vossa percepção sensoria. Mas, em realidade, tanto a desintegração atômica, como a degradação dinamica, embora, para os vossos sentidos, signifiquem “desaparecimento”, não são isso, nem fim, porém, apenas, mutações de fórmula no seio do transformismo evolutivo. Do mesmo modo que na desintegração da materia nada, efetivamente, desaparece, porque a materia renasce como energia, tambem na degradação dinamica o aniquilamento é relativo somente aos vossos meios de percepção e diz respeito ao que, para vós, são as possibilidades utilitarias da energia.

Mas, observemos o fenomeno. Está provado, mesmo pela observação, que todas as transformações de energia ocorrem segundo uma lei constante de degradação, pela qual ela, a energia, conquanto se conserve integra (*principio de conservação da energia*) na sua quantidade, tende a se difundir, dispersando-se no espaço, nivelando, num estado de equilibrio, as suas diferenças, com o passar do heterogeneo ao homogeneo. Deteriora-se assim, no sentido de que a soma dos efeitos uteis e a capacidade de trabalho vão sempre diminuindo (*principio de degradação da energia*). Estes dois principios opostos, de conservação e degradação (perda de energia util), provam o perene transformismo, bem como a indestrutibilidade da Substancia, mesmo na sua forma  $\beta$ .

Demonstram estas duas leis que o fenomeno do transformismo da Substancia indestrutivel tem uma direção sua determinada e que essa direção é *irreversivel*. Em outros termos: é possível a transformação da energia, porém passando sempre a um tipo de qualidade inferior, do ponto de vista do seu rendimento pratico para o homem. Assim, a energia acumulada tende sempre a dispersar-se e o contrario nunca se dá. Todo o sistema tende, pois, para um estado de difusão, de equilibrio, de quietude, de igualamento, como consequencia de uma serie de transformações, que se operam constantemente nessa direção e nunca na oposta. Tudo, dessa maneira, parece condenado a extinguir-se, a aniquilar-se, a desaparecer.

Que significa esse irreversivel fenomeno de degradação?

Primeiro: que o universo, na vossa fase, tende para um estado de ordem e de ritmo, a ir do caos para o equilibrio, que é um estado substancialmente mais evolvido e mais perfeito. Por outras palavras: a irreversibilidade demonstra a evolução.

Segundo: que se, presentemente, no vosso universo, toda transformação de energia conduz á sua degradação, sendo inevitavel uma perda, cuja reparação a irreversibilidade impede, necessario, entretanto, é que, nas grandes linhas de um equilibrio mais vasto, encontre esse movimento a sua compensação.

1940/1945

O balões atômicos