ESTUDO

SOBRE

A ORIGEM DA VIDA NO GLOBO

POR

Ruy Telles Palhinha

Ad noscendum.

COIMBRA
IMPRENSA DA UNIVERSIDADE .
1893



ESTUDO

SOBRE

A ORIGEM DA VIDA NO GLOBO

RUY TELLES PALHINHA

ESTUDO

SOBRE

A ORIGEM DA VIDA NO GLOBO

Ad noscendum.



COIMBRA
IMPRENSA DA UNIVERSIDADE
1893

DISSERTAÇÃO DE CONCURSO

AO LOGAR DE LENTE SUBSTITUTO

DA

SECÇÃO DE PHILOSOPHIA

NA

ACADEMIA POLYTECHNICA DO PORTO

Á MEMORIA DE SEU AVÔ,

JOSÉ TELLES PALHINHA

A SEUS PAES,

Aos seus amigos

E

A TODOS AQUELLES A QUEM DEVE A SUA EDUCAÇÃO

COMO PROVA DE PROFUNDO RECONHECIMENTO



C'est la faiblesse, mais aussi la grandeur de l'homme d'ignorer tant de choses, en parvenant toutefois à savoir, non seulement qu'il les ignore, mais qu'il doit se préoccuper de son ignorance même, en empruntant la lumière des quelques vérités qu'il lui est donné de saisir.

DE SAPORTA, et MARION.

On demandera à quoi bon ce recueil de faits cent fois cités et qu'on peut lire à toutes les pages... et à qui est-ce qu'on peut apprendre toutes ces choses. Je répondrai que sans prétendre les apprendre à personne, j'avais besoin de les rappeler et de les rassembler.

HAVET.

La science n'interdit pas les inductions logiques conduisant l'intelligence quelque peu au-delà des conséquences positives et immédiates des phénomènes constatés.

CHEVREUIL.

PREFACIO

A origem da vida tem sido sempre a preoccupação de todos os naturalistas e de muitos philosophos, e poucos assumptos haverá que tenham sido objecto de maiores discussões em que, avançando sempre, todavia se não poude ainda chegar á sua completa resolução. É comtudo desde que surgiu a theoria da evolução que se tem estudado este assumpto sob um ponto de vista mais philosophico.

Apezar de reconhecer que os meus conhecimentos são demasiadamente escassos para resolver o problema, tentou-me todavia a sua importancia e por isso o escolhi para assumpto d'este meu humilde trabalho. Se cahir, terei a desfortuna de deixar ver que os esforços empregados para a minha educação scientifica ainda me não poderam dar quanto é necessario, e que contei em demasia com as minhas forças. Se tiver a fortuna

de chegar menos mal ao fim, espero que merecerá desculpa o meu arrojo.

Querendo seguir um methodo logico começo por expôr no primeiro capitulo os argumentos que me levam a admittir a unidade da materia viva, respondendo simultaneamente ás objecções levantadas no meu espirito.

Assentando que as propriedades da materia viva são identicas na sua essencia nos vegetaes e nos animaes, procuro, no segundo capitulo, mostrar que essas propriedades não são distinctas das da materia bruta e, apenas, uma consequencia das propriedades chimicas dos seus componentes.

Admittidas estas bases, não posso deixar de considerar a substancia viva como proveniente da evolução do globo; e sou assim levado, primeiramente, a expôr o que se tem pensado ácerca da formação directa dos seres vivos, em segundo lugar, a apresentar as hypotheses actuaes sobre essa formação e, mostrando a impossibilidade de duas d'ellas, affirmo a plasmagonia como unica verdade. Finalmente concluo mostrando a inanidade da opinião dos que pedem á chimica que fabrique, em um espaço de tempo menor que o da vida

de um homem, aquillo que a natureza gastou, talvez, milhares de seculos a formar.

Numerosas foram as obras a que tive de pedir auxilio e que indico no decurso do meu trabalho. As principaes, porém, foram as de Claude Bernard, Leçons sur les Phénomènes de la Vie communs aux animaux et aux végétaux e La Science Expérimentale; de Haeckel, Generelle Morphologie der Organismen; de Denys Cochin, L'Evolution et la Vie e os bellos trabalhos de Pasteur dispersos pelos Annales de Chimie et de Physique, pelos Comptes-rendus de l'Institut de France e pelos Archives de la Société de Biologie.

CAPITULO I

Unidade da materia viva

Caracteres differenciaes entre animaes e vegetaes. Theoria dualista.

Differenças na alimentação, nos productos, na respiração e na reproducção. A sensibilidade e a mobilidade. A distincção entre
animaes e vegetaes é, para alguns seres, arbitraria.



CAPITULO I

Unidade da materia viva

Haverá entre os animaes e os vegetaes differenças de tal fórma nitidas que um bom observador não possa confundir alguns, e ficar indeciso sobre o lugar em que os deva classificar, como outr'ora succedia com os zoophytos? Terão os animaes propriedades especiaes que se não encontrem nos vegetaes? Ou as propriedades de todos os seres vivos são identicas na essencia, differindo apenas em graus e resultantes de uma evolução divergente de uma substancia primitiva, base de toda a vida? Taes são as duvidas que se nos offerecem ao espirito, quando meditamos sobre todos os seres vivos.

Se examinarmos comparadamente um animal e uma planta superiores, um cavallo e um carvalho, por exemplo, uma rosa e um cão, nenhuma difficuldade ha em os classificar e estabelecer caracteres differenciaes, em que não póde haver duvida nem hesitação. Á primeira vista logo, aquelles seres bem como quasi todos que povoam o mundo vivo, teem caracteres antitheticos, e, levados pelo sentimento de contraste absoluto que a natureza apparenta, é impossivel acharmos traços communs na sua organisação. Ao menor ruido, o animal escuta e presta attenção; se lhe batemos, geme ou foge; se o ameacamos, acautela-se ou aggride. Se porém nos voltarmos para as plantas vemol-as impassiveis; incapazes de movimentos differentes dos que lhe imprimimos directamente: a rosa e o carvalho não saltam sobre a presa: assim como o cavallo e o cão não vivem do ar e do succo da terra. A mobilidade, a fórma, as côres offerecem caracteres differenciaes, e até os gazes exhalados, testimunhos dos phenomenos completados no intimo dos seres, são perfeitamente differentes. Os animaes exhalam principalmente anhydrido carbonico; as plantas, oxygenio; e é precisamente este gaz que os animaes inhalam e absorvem; ao passo que as plantas fixam por meio das suas folhas o carbono resultado da decomposição do anhydrido carbonico.

Serão sufficientes os caracteres exteriores para distinguir os vegetaes dos animaes? Decerto, todas as vezes que compararmos individuos de organisação bastante complexa. E foram observações d'esta ordem que levaram Linneu a escrever os dois aphorismos, pelos quaes definia os animaes e os vegetaes: *Animalia vivunt*,

crescunt et sentiunt; vegetalia vivunt et crescunt; e Cuvier a dividir os seres organisados em seres animados, dotados de sensibilidade e movimento, e seres inanimados unicamente vegetando (1).

Vivendo n'um tempo, em que a theoria das causas finaes era a unica campeando na sciencia, com o espirito educado sob o ponto de vista teleologico, Cuvier deduziu da sensibilidade dos animaes a existencia indispensavel de uma cavidade alimentar, destinada a preparar os alimentos, apparelho que era escusado nos vegetaes; pois, fixos á terra, absorviam pelas raizes as substancias no estado, em que as podiam assimilar directamente. Foi esta mesma differença que impressionou Tiedemann a tal ponto que o levou a dizer: «A mais importante differença que existe entre as plantas e os animaes consiste na maneira por que se sustentam (2)».

Esta differença adoptada tambem por Lavoisier, Dumas, Boussingault, Liebig e outros sabios, formou a velha theoria dualista, ou da circulação material, considerando os vegetaes como apparelhos de synthese, de reducção, de creação organica; ao passo que os animaes eram unicamente considerados como apparelhos

⁽⁴⁾ Cuvier, Le Règne animal.

⁽²⁾ TIEDEMANN, Zoologie, pag. 23.

de analyse, de oxydação, de destruição organica; isto é, as plantas fabricam com a materia mineral a substancia organica indispensavel para a nutrição dos animaes; e estes decompõem-na, fazendo-a voltar ao estado mineral. Dumas (1) exprime esta doutrina, com a maior simplicidade, pelo seguinte quadro:

Vegetaes

Produzem assucar, corpos gordos e albuminoides;

Desenvolvem oxygenio reduzindo a agua, o anhydrido carbonico e o ammoniaco;

Absorvem calôr; São immoveis.

Animaes

Consomem assucar, corpos gordos e albuminoides;

Absorvem oxygenio produzindo agua, anhydrido carbonico e ammoniaco;

Desenvolvem calôr; São dotados de movimento.

A theoria dualista não encontrava só uma dualidade chimica nos vegetaes e nos animaes; os dualistas levaram as suas generalisações a admittir uma dualidade de natureza dynamica, entre os animaes e os vegetaes.

Assim, para Moleschott, os animaes são machinas, que

⁽¹⁾ Leçons sur la Statique chimique.

transformam em energia cinetica as energias potenciaes introduzidas no organismo pelos vegetaes (1); e Tyndall chega mesmo a definir os phenomenos da vitalidade, dizendo que: o vegetal é produzido pela elevação de um peso; o animal pela queda d'esse peso.

Mas então, visto que uma cavidade alimentar é caracteristica d'um animal, aonde classificar a Entoconcha mirabilis, as Sacculina e os vermes intestinaes, desprovidos de bocca e que se alimentam á maneira dos vegetaes, absorvendo as substancias nutritivas por osmose? Aonde collocar os Rotiferos? Se nos fundassemos só n'este caracter, as femeas seriam animaes, e os machos, que não teem apparelho digestivo, seriam vegetaes. Nas Moneras, nas Amibas, nos Rhizopodes, em summa, em todos os seres a que Haeckel chama Protistas, os alimentos entram por via de osmose e expulsam os residuos da digestão atravez das suas paredes. Mostra-nos isto que as pretendidas differenças entre a nutrição dos vegetaes e dos animaes são nullas; visto que as cellulas, ultimos elementos que a analyse nos mostra n'esses seres, absorvem os alimentos por osmose e por diffusão, quer pertençam a vegetaes, quer a animaes (2).

Comparando as funcções das raizes dos vegetaes e

⁽¹⁾ Moleschott, La Circulation de la Vie.

⁽²⁾ DR. ARROYO, O Reino dos Protistas.

dos vasos lacticiferos com o canal digestivo dos animaes, vemos que, tanto uns como outros, só absorvem e introduzem no interior do organismo, sempre por osmose, substancias no estado liquido, preparadas pela acção dos succos, que esses orgãos segregam.

E, se os animaes consomem substancias já fabricadas, geralmente azotadas, não é este um caracter differencial; pois que as plantas parasitas, taes como as orchideas e orobanchaceas, recebem directamente de outras plantas os alimentos, em vez de os preparar; e as plantas insectivoras capturam os pequenos insectos, que imprudentemente se lhes approximam, e absorvem substancias quaternarias. Argumentou-se dizendo que a absorpção das substancias albuminoides, feita pelas plantas insectivoras, não as fazia entrar na constituição dos tecidos vegetaes e que era apenas uma curiosidade inexplicavel da natureza que não intervinha em cousa alguma da economia biologica. Tal argumentação levou Francis Darwin a fazer experiencias sobre duzentos pés de Drosera rotundifolia, experiencias que o levaram a concluir que as folhas desempenhavam identicas funcções ás do estomago e que a alimentação azotada absorvida pelas folhas, que se junctava á absorvida pelas raizes do solo e pela materia verde do ar atmospherico, entrava na economia do vegetal, influindo principalmente nos pedunculos floraes, o que é natural

attendendo a que as sementes são as partes da planta em que existe mais azoto.

Além d'isso, é apenas apparentemente que os animaes consomem o que os vegetaes criam, e que estes absorvem as substancias mineraes existentes no solo. Realmente, os animaes e os vegetaes alimentam-se com os productos creados pela synthese, no interior de cada cellula; isto é, com as reservas nutritivas armazenadas pelo protoplasma.

Quiz-se tambem achar um caracter differencial nas substancias preparadas por uns e outros: e assim o amido, o assucar, a cellulosa, em resumo, os hydratos de carbono eram productos exclusivos da synthese vegetal; ao passo que as substancias azotadas, por exemplo, as cholesterinas só podiam ser produzidas no laboratorio animal. Estas ultimas foram achadas nos vegetaes, quer nas plantas phanerogamicas, quer nas cryptogamicas (1); e aquelles ou apparecem accidentalmente em alguns seres da escala animal, como succede com a cellulosa entre os Tunicados e entre os Arthropodes, ou formam parte essencial do organismo dos animaes, como o provam as experiencias de Claude Bernard, sobre a funcção glycogenica do figado, gene-

⁽¹⁾ M. GÉRARD, Comptes-rendús, de 27 de junho de 1892.

ralisadas pelos physiologistas modernos a todas as cellulas.

Como o assucar, nos vegetaes, provinha do desdobramento do amido que elles criam, suppoz-se, ao descobrir o assucar no sangue dos animaes, que era resultado da destruição dos amidos vegetaes, com que elles se alimentam, e foi depois das experiencias de Claude Bernard que se admittiu, como origem d'esse assucar, o desdobramento de uma materia amylacea, elaborada pelo animal, e a identidade da funcção glycogenica n'um e n'outro grupo. E, como esta funcção se encontra em todos os periodos da vida, desde o embryão até á morte, em toda a escala animal, desde o infusorio até ao homem; e, nos vegetaes, desde a alga até á mais differenciada das dicotyledoneas, devemos consideral-a como uma funcção fundamental da vida.

O antagonismo entre a respiração dos vegetaes e a dos animaes, por tanto tempo considerado como um caracter differencial, é tambem um dos muitos erros de observação, que até hoje se tem commettido. A reducção do anhydrido carbonico, libertando oxygenio, é a obra da materia verde, influenciada pelos raios solares. O protoplasma vegetal, as partes incolores das plantas e até o proprio protoplasma chlorophyllino absorvem oxygenio, exhalam anhydrido carbonico e produzem

calôr, da mesma fórma que o produzem os animaes (1). Em prova d'isto, vemos que uma planta, por mais favoraveis que sejam as outras condições da sua vida, morre se a privam de oxygenio, porque a chlorophylla não póde reduzir o anhydrido carbonico (2).

Mas nem mesmo a presença da chlorophylla póde caracterisar os vegetaes. Alguns, sempre parasitas, não a contêm: taes são varias Orobanchaceas e os Fungos; e ha tambem animaes que a contêm.

Embora o professor Famintzin, de S. Petersburgo, considere as Euglenae e Chlamydomonadinae como verdadeiras Algas, attendendo á comparação de todos os estadios da sua vida com os de Algas perfeitamente caracterisadas, como os Botrydium; e attribua o facto de terem sido, até agora, consideradas como Flagellados a terem sido principalmente estudadas por zoologos pouco familiarisados com a algologia e a terem-se estes limitado á phase zoosporica, ou periodo de actividade, ha todavia animaes perfeitamente caracterisados; como a Spongilla viridis, entre os Espongiarios; a Hydra viridis, entre o grupo dos Cnidarios, nos Celentrados; entre os vermes, como a Convoluta Schultzii,

⁽¹⁾ CLAUDE BERNARD, Leçons sur les Phénomènes de la Vie, etc. I, pag. 443-450; II, pag. 441-240.

⁽²⁾ DR. ARROYO, O Reino dos Protistas.

a Vortex viridis, etc., que apresentam protoplasma chlorophyllino (1). E, como o protoplasma incolor e o chlorophyllino vivem da mesma fórma: como a chlorophylla é um producto da actividade do protoplasma, capaz de se transformar; quer pertença ás plantas; quer aos animaes, n'uma substancia corante amarello-avermelhada, durante o enkystamento, retomando a côr verde, logo que é humedecida, não ha razão alguma para fundamentar, exclusivamente na presença da chlorophylla, uma divisão entre os seres vivos.

Mas, como a chlorophylla abunda nos vegetaes, dos quaes mais de dois terços são chlorophyllados, e só apparece accidentalmente nos animaes, ainda se quiz estabelecer uma separação de ordem physiologica, entre seres chlorophyllados e seres não chlorophyllados. Assim Armand Gautier escreveu, em 1874, na sua Chimica applicada (2), que, entre as funcções do protoplasma incolor e as das granulações chlorophyllinas, ha uma differença absoluta, e tanto que, accrescentava elle, a carne dos cogumelos tem uma composição analoga à da carne muscular; pois que ambas são productos do

⁽¹⁾ Brandt, Ueber die morphologische und physiologische Bedentung des chlorophylls bei Thieren.

⁽²⁾ Armand Gautier, Chimie Appliquée à la physiologie, à la pathologie, et à l'hygiène, etc. Paris, 1874.

protoplasma incolor. Pasteur (1) fez experiencias, com as quaes demonstrou que o protoplasma incolor é capaz de fabricar os hydratos de carbono, as substancias proteicas, albuminoides e gordas, necessarias para a sua nutrição, havendo apenas uma differença de grau na actividade physiologica; pois que um, auxiliado pelos raios luminosos, elabora os compostos mais complexos, partindo de compostos carbonados muito simplices; ao passo que o outro necessita, para operar a synthese, de condensar energias calorificas e de estar em um meio de compostos carbonados, já relativamente complexos.

Se na nutrição e na respiração se não encontram caracteres differenciaes, capazes de definir planta e animal; isto é, bases de um criterio applicado a qualquer ser organisado, não é tambem nos phenomenos de reproducção que elles se encontram. Esta funcção é, no seu intimo, identica para todos os vegetaes e animaes, operando-se sempre pela combinação de dois protoplasmas, emquanto é verdadeiramente phenomeno reproductor; sendo a evolução d'esta funcção comparavel, e podendo-se mesmo dizer parallela, em ambas as divisões. Quando porém esta funcção é apenas um phenomeno de divisão, ou de rejuvenescimento; isto é,

⁽¹⁾ Comptes-rendus de 10 de abril de 1876.

quando a reproducção affecta a fórma agamica, é especial ás cellulas, é uma funcção do protoplasma; quer seja animal quer vegetal. Ainda mais; os phenomenos da multiplicação por gemmulas, ou por gomos, não são especiaes a nenhum dos antigos reinos, bem como o não é a parthenogénese que por tanto tempo foi considerada como propria dos animaes. Não queremos dizer que os phenomenos de reproducção sejam perfeitamente eguaes, pois que simplesmente os consideramos analogos, attendendo a que existem n'elles differenças de grau, capazes de fornecer caracteres de distincção quando são confirmados por outros; e muitas vezes é necessario, no estudo dos seres, que alguns auctores chamam Protistas, attender especialmente a estes caracteres.

No aphorismo já citado de Linneu, vê-se que este distincto naturalista considerava, como caracter typico e nitido de um animal, o facto de sentir; isto é, de corresponder por qualquer fórma á acção dos agentes exteriores. Animalia vivunt, crescunt et sentiunt; vegetalia vivunt et crescunt. E de facto assim é apparentemente; mas este elemento de diagnose primeiramente invocado para o homem, estendido mais tarde a toda a animalidade, não tardou a invadir o reino vegetal e a fornecer mais uma prova da unidade da vida.

Antes porém de entrarmos na apreciação d'este

caracter differencial, é necessario que definamos sensibilidade. O fundador da physiologia experimental moderna define sensibilidade (1): «o conjuncto das modificações de qualquer natureza, determinado no ser vivo por estimulantes, ou, melhor, a aptidão de corresponder por essas modificações á provocação dos estimulantes».

Por esta definição vê-se que, para haver sensibilidade, não é necessario que haja sensação, no sentido que os psychologos ligam a esta palavra: em physiologia, a sensibilidade é um phenomeno inherente á cellula e é essencialmente o mesmo; quer se nos revele sob a fórma de sensibilidade consciente, como nos animaes mais complexos; quer manifestando-se apenas por contracções, nas cellulas isoladas de qualquer Flagellado, ou nas massas protoplasmicas das Amibas. E como dizer que ha differentes maneiras de se nos manifestar a sensibilidade, se existem todos os elementos de transição, que nos mostram a sua marcha evolutiva, desde a irritabilidade do protoplasma neutro, até à consciencia que de si proprio tem o homem? O que dizer, depois das experiencias sobre a anesthesia, feitas por Claude Bernard?

Estas experiencias de anesthesia são relatadas por

⁽¹⁾ CLAUDE BERNARD, La Science Expérimentale, pag. 220.

elle da seguinte fórma (1): «Collocando separadamente, debaixo de differentes campanulas de vidro, um passaro, um rato, uma rã e uma sensitiva; introduzindo-se, depois, sob cada uma das campanulas, uma esponja embebida em ether, a influencia anesthesica não tarda a manifestar-se, seguindo a graduação dos seres. O passaro mais elevado na sua organisação, é o primeiro a soffrer a acção do anesthesico; cambaleia e, quatro a cinco minutos depois, cae insensivel. Segue-se o rato, que, passados dez minutos, póde ser excitado, sem que se observe movimento algum. Está completamente insensivel e por isso não reage. A rã paralysa-se mais tarde. Finalmente a sensitiva é a ultima a paralysar-se».

Se todos os seres vivos são influenciados da mesma fórma, pela acção do ether, ou do chloroformio; se é uma propriedade do protoplasma, depois de accionado por aquellas substancias, perder a faculdade de reagir ao estimulo, é porque a sensibilidade é a mesma para todos os seres vivos.

Como a sensibilidade se manifesta sobretudo pelo movimento, vejamos como se apresentam os animaes e os vegetaes sob este ponto de vista.

As esponjas, esses corpos molles, carnudos, quasi

⁽¹⁾ CLAUDE BERNARD, Leçons sur les Phénomènes de la Vie, etc. 1, pag. 253.

informes, crescendo immoveis e fixos no fundo dos mares, foram, durante muito tempo, classificadas como plantas porque não davam manifestação alguma de movimento, ou sensibilidade. Mas o seu estudo ontogenico, principalmente a embryogenia, levou a classifical-as como animaes.

E, como classificar tambem, as fórmas adultas da Entoconcha mirabilis e da Sacculina? Estes tubos alongados, immoveis, vivendo parasitariamente; aquelle, no interior das Synapta; este, nos Crustaceos; não apresentando orgãos de sentidos, antennas, tentaculos, membros; não nos mostrando signaes de sensibilidade, ou de movimento voluntario, são, pelo seu desenvolvimento, collocados: este, entre os Crustaceos Rhizocephalos; aquelle, entre os Gastropodes.

Mas, em contraste absoluto com estes animaes immoveis e insensiveis, apparecem aos olhos do naturalista plantas a que poderiamos chamar animadas. Assim, as plantas teem, além dos movimentos impropriamente chamados espontaneos, como são: o geotropismo, o phototropismo e o hydrotropismo, outros provocados e que respondem tambem ao estimulo dos agentes exteriores. Afóra as plantas insectivoras e a *Mimosa pudica*, cuja irritabilidade é tão grande como na maioria dos animaes, encontramos vegetaes que são susceptiveis de movimento. O somno das plantas, uma das suas

manifestações de movimento, não é mais do que o resultado da influencia dos agentes exteriores, como o demonstram as experiencias de Phipson (1), sobre a Robinia pseudo-acacia. Este physiologista conseguiu adormecer uma Robinia de seis annos, exposta á acção dos raios solares, batendo repetidas vezes sobre o foliolo terminal.

E, se analysarmos as plantas cryptogamicas, então rara será aquella em que não possamos descobrir manifestações de sensibilidade. Os contornos da Bangia atro-purpurea mudam constantemente; todos os myxomycetos têm movimentos amiboides; as Pinnularia progridem por reptação, e provavelmente, diz Strasburger (2), deixam passar pela linha media, o raphe, uma delgada linha de protoplasma, que fórma o orgão de movimento, uma especie de pseudopode; as Vaucheria sobem pelas paredes dos vasos, em que são cultivadas, até acima da superficie da agua (3); os orgãos reproductores asexuados das cryptogamicas, os esporos, são muitas vezes munidos de celhas vibrateis, que lhes permittem mover-se; os da Tetraspora (4), collocados em

⁽¹⁾ Comptes-rendus, de 24 de maio de 1880.

⁽²⁾ Strasburger, Manuel Technique d'Anatomie végétale, Paris, 1886, pag. 222

⁽³⁾ STRASBURGER, Loc. cit., pag. 228.

⁽⁴⁾ Nægeli, Gattungen einzelliger Algen.

um tubo de vidro de um metro de altura, accumulam-se no fundo, ou á superficie, conforme a luz entra pela parte inferior, ou pela superior; e a accão da luz e do calôr sobre os esporos moveis, estudada por Strasburger (1), levou-o a dividil-os em photophilos e photophobos, notando na maioria d'elles que o movimento variava, quando a intensidade luminosa augmentava ou diminuia. Nos Closterium, podemos vêr bem qual é a acção dos raios luminosos, collocando uma d'essas algas em um pequeno aquario e illuminando-o apenas por um lado com um feixe de raios luminosos sob uma incidencia qualquer. O Closterium fixar-se-á então por uma das suas extremidades e, girando em volta do ponto de fixação, levantar-se-á dirigindo a outra extremidade para a direcção do raio incidente; e, fazendo mover o feixe luminoso, a alga desloca-se, seguindo constantemente os raios e descrevendo um cone. Os zoosporos das Chlamydomonas são tambem de tal fórma attrahidos pela luz que, se os collocarmos n'um vaso de vidro coberto de negro de fumo e tendo desenhado com um estylete um objecto qualquer, de modo que deixe entrar a luz, veremos, se no fim de algumas horas limparmos o negro de fumo, que o desenho se

⁽¹⁾ STRASBURGER, Wirkung des Lichtes und der Wärme auf Schwärmsporen, Jena, 1878.

acha nitidamente reproduzido, no interior do vaso, por linhas verdes formadas exclusivamente de zoosporos, que tinham vindo accumular-se na parte illuminada.

Poderia alguem querer deduzir d'estes factos que as plantas teem sensibilidade voluntaria e consciente? Não nos parece que fosse séria a deducção; porque essa unicamente se encontra nos animaes superiores. E este facto destroe totalmente o caracter differencial da consciencia ou inconsciencia do movimento. Ainda que Claude Bernard veja, no movimento dos antherozoides, á procura da abertura da oogonia, que lhe dá accesso á oosphera, não só a faculdade de movimento, mas o movimento appropriado a um fim determinado, as apparencias, em summa, do movimento voluntario, cremos mais prudente não emittir opinião alguma sobre a natureza d'este movimento, sem verificarmos experimentalmente se não haverá um estimulo qualquer, que actue sobre o antherozoide, talvez uma leve alcalinidade da mucilagem que reveste a oogonia.

A febre, essa exaltação das combustões organicas, tão poderosa nos animaes, cujo tecido nervoso está bem differenciado, póde servir de argumento para demonstrar a identidade do protoplasma, formando cellulas, animaes ou vegetaes. Max Herz, de Vienna, ajuntando a um liquido fermentando sob a influencia do saccharomyces cerevisiae, alguns centimetros cubicos

de um caldo de cultura de microbios, capazes de produzirem a pyrexia em um organismo superior, observou que a quantidade de anhydrido carbonico desenvolvido na unidade de tempo, bem como a temperatura, são sensivelmente maiores do que nos liquidos testimunhas, e que esse augmento é, até um certo limite, proporcional á quantidade de caldo empregado. Se esse caldo, porém, tivesse sido filtrado, ou esterilisado, o augmento é menor, similhantemente ao que succede com os vertebrados, nos quaes as toxinas, productos de desassimilação das bacterias, produzem reacções menores do que as proprias bacterias. Max Herz ainda estudou a acção dos antipyreticos sobre o liquido infectado, comprovando que o menthol, mesmo em doses minimas, modera a actividade anormal do saccharomyces. Infectando, em logar de um liquido fermentescivel, algumas gramineas, durante a germinação, verificou que a temperatura dos vasos infectados é superior á dos testimunhas, concluindo das suas experiencias que a febre é apenas a maneira por que reage o protoplasma cellular.

Posso pois dizer com De Lanessan (1): Nutrição, respiração, calôr, movimento, são phenomenos correlativos, estreitamente encadeiados, não podendo produzir-se um

⁽⁴⁾ DE LANESSAN, La Botanique, 1883, pag. 352

sem os outros. A substancia viva oxydando-se, por outras palavras, respirando, produz calôr; o calôr determina movimentos moleculares; a nutrição repara as perdas produzidas pela respiração.

Não ha pois caracteres dos animaes, que se não encontrem nos vegetaes, havendo apenas differenças de grau mas sendo essencialmente os mesmos. São propriedades do protoplasma n'elle existentes, indistinctas e confusas, e de fórma alguma o apanagio exclusivo d'esta ou d'aquella fórma; são inherentes á pedra angular do edificio vivo, á cellula; e, qualquer que seja o grau de complexidade da planta, ou do animal, este tem as mesmas propriedades que tem uma unica das cellulas componentes. As differenças, que se notam e que nos seres superiores são tão nitidas, proveem apenas de que as cellulas de cada especie de tecidos e de cada especie de orgãos tiveram propriedades que se exaggeraram, em detrimento das outras propriedades fundamentaes (1). Foi por differenciação successiva, foi por divisão do trabalho que as propriedades das cellulas se tornaram, umas, distinctas; outras, confundindo-se, evolucionando-se de tal fórma

⁽⁴⁾ CLAUDE BERNARD, Leçons sur les Phénomènes de la Vie, etc., pag. 368-9.

que, nos seres mais complexos, por exemplo, no homem, se podem definir directamente as propriedades de cada tecido. Se a fibra muscular se contrahe, ao passo que a fibra nervosa só propaga os abalos, que recebe; se a celha vibratil se inflecte e se alonga alternadamente, ao passo que a cellula glandular elabora um producto de secreção, isso depende unicamente de que uma se desenvolveu, de modo a occupar-se de um trabalho, ao passo que a outra se evolucionou em sentido differente.

Nos animaes, sabemos hoje como se faz essa differenciação, desde a cellula da blastoderme não differenciada, até á de cada um dos tecidos componentes dos mammiferos. Se a cellula ovular se póde comparar a um ser unicellular, ou monoplastide, a phase blastodermica representa, na ontogenia do animal, o mesmo que na phylogenia representam os seres pluricellulares a que Goette chama homoplastides (1). É d'esta phase em diante que as cellulas se começam a differenciar em cellulas germinativas, que passam ao estado de repouso e que só mais tarde se desenvolvem, differenciando-se pouco e formando os orgãos repro-

⁽¹⁾ ALEXANDRE GOETTE, Ueber den Ursprung des Todes, 1883, Hambourg e Leipzick.

ductores, e em cellulas somaticas, que se transformam em musculos, nervos, glandulas, em summa, em todos os tecidos animaes. O sarcoplasma, as substancias ossea, cartilaginea e nervosa são productos secundarios, que só mais tarde envolvem o elemento cellular, depositando-se-lhe na superficie.

Como faltam todos os caracteres differenciaes, quizeram os sectarios d'esta opinião levantar uma barreira entre os animaes e os vegetaes, dizendo que aquelles se movem espontaneamente; ao passo que estes teem apenas movimentos devidos a causas determinantes. Mas o que são então movimentos espontaneos? Parece inferir-se, d'aquella distincção, que são actos sem causa. E, se porventura acceitarmos que ha movimentos espontaneos n'este sentido, devemos abandonar a ideia de causalidade, como erronea, e não ha logica que permitta tirar deducções ou fazer inducções. Devemos, pois, abandonar esta ultima differença por absurda e dizer: que, entre os elementos dos animaes e os dos vegetaes não ha caracteres differenciaes; que ha identidade em todos os phenomenos que se passam nos seres vivos; que a vida é só uma.

Haeckel, reconhecendo que, por haver identidade fundamental na cellula, quer faça parte de um animal, quer de um vegetal, não é possivel estabelecer uma divisão entre um e outro reino, propoz um reino intermedio, chamado dos Protistas, que seria a séde de todas as fórmas duvidosas. Mas como é impossivel estabelecer limites bem nitidos que separem este terreno neutro, do reino vegetal, por um lado; e, por outro, do animal, Haeckel chega unicamente a collocar duas difficuldades aonde só havia uma.

A divisão de todos os seres vivos em animaes e vegetaes pecca pelo fraco de todas as classificações. Não existe na natureza; é arbitraria e resulta da pequenez do nosso espirito, que não póde estudar sem relacionar e dividir. Á força de dividirmos e classificarmos esquecemo-nos de que essas divisões só existem no nosso cerebro e queremos achal-as na natureza, aonde tudo é continuo. Á maneira dos mentirosos, que, repetindo a mesma mentira muitas vezes, se capacitam de que é verdade.

Não podemos, pois, collocar certos seres entre as plantas, nem entre os animaes, a não ser que recorramos a um novo artificio, fazendo arbitrariamente pertencer ás plantas todos os seres providos de chlorophylla e cellulosa, caracter que tem a desvantagem de, muitas vezes, nem por meio de reacções microchimicas poder ser verificado, ou então dizer, com Gegenbaur (1),

⁽¹⁾ Carl Gegenbaur, Manuel d'Anatomie Comparée. Paris, 1874, pag. 24.

que todos os organismos unicellulares e todos os seres inferiores multicellulares, cujos elementos constituintes ficam distinctos entre si, sem se confundirem em tecido complexo, são vegetaes, opinião que me parece a mais sensata.

CAPITULO II

Unidade da materia

Identidade dos elementos componentes nos seres organisados e corpos inorganicos. A synthese chimica e a synthese vital.

ldentidade na nutrição, na duração. A reproducção considerada como consequencia do crescimento. Natureza da respiração.

Movimento: movimentos amiboides e brownianos. Sensibilidade Opinião de Huxley.

CAPITULO II

Unidade da materia

Se as causas de todos os phenomenos vitaes são dynamicas, se as suas differenças nos seres vivos superiores dependem apenas da divisão do trabalho, fazendo com que o protoplasma polyergico dos animaes inferiores se transforme de modo a desempenhar só uma funcção, é que a materia bruta e a materia viva não estão separadas por nenhum abysmo. Foi o estudo da chimica que nos mostrou que os corpos organisados tinham por materiaes substancias muito communs á superficie do globo: o carbono, o oxygenio, o hydrogenio e o azoto, factores indispensaveis de qualquer ser vivo e que não são differentes, quando entram na composição de um ser dotado de vida, ou de um corpo abiotico, differindo apenas no modo de combinação.

Não será pois natural perguntar se ha alguma distincção radical entre o que vive e o que não vive; isto é, se, entre os seres vivos e os corpos mineraes, se não póde admittir uma derivação genetica? Certamente que sim, tanto mais que as tendencias actuaes da sciencia são dirigidas a considerar os proprios mineraes como resultados de uma evolução da materia, una na sua constituição (1) e que, em Cosmogonia, se ensina que todos os globos, que povoam o espaço, resultam da condensação de nebulosas homogeneas.

A composição dos corpos inorganicos e dos organismos é a mesma, havendo apenas a differença de serem estes: muito instaveis; facilmente decomponiveis sob leves influencias; e terem sempre em combinação uma quantidade variavel de agua. Já Lamarck (2) via, n'este estado semi-fluido da materia, mucilaginoso ou gelatinoso, como elle diz, a condição essencial para que a vida apparecesse e se manifestassem os seus primeiros phenomenos. Ora, sendo o carbono, elemento essencial de qualquer corpo vivo, o unico capaz de facilmente se combinar em proporções numerosas e variadas com os outros elementos, tambem essenciaes, o oxygenio, o hydrogenio e o azoto, e ás vezes tambem

⁽⁴⁾ WILLIAM CROOKES, La Genèse des Elements. Paris, 1887 e Sterry Hunt: Un Système chimique nouveau, Paris-Liège, 1889.

⁽²⁾ Lamarck, Philosophie zoologique, Paris, 1873, pag. 65.

com o phosphoro e o enxofre, dando muitissimas vezes combinações instaveis, não vejo razão alguma para que se não admitta, com Haeckel (1), que é nas propriedades physicas e chimicas do carbono que é necessario procurar a razão da vida, tanto mais que todas as manifestações d'esta são reductiveis a movimentos, como todos os phenomenos physicos e chimicos. Vejamos pois, se todas as propriedades da materia viva, se acham em qualquer grau, na materia sem vida.

Durante muito tempo, quiz-se vêr uma barreira entre a chimica mineral, a chimica organica e a chimica biologica. Gerhardt dizia que só a força vital opera as syntheses reconstructoras do edificio abatido pelas forças chimicas, exprimindo n'estas palavras as ideias do seu tempo, que os materiaes complexos, productos ou componentes dos seres vivos, não podem ser reproduzidos nos laboratorios com o concurso das forças residentes na materia inorganisada, unico que os chimicos possuem.

Mas em 1828, Wöhler reproduz a urêa, partindo do ammoniaco e do acido cyanico, inaugurando assim a magnifica serie das syntheses organicas, principal-

⁽¹⁾ ERNEST HAECKEL, Histoire de la Création naturelle, Paris, 1884, pag. 239.

mente feita por Berthelot, fazendo primeiramente a synthese dos hydrocarbonetos e em seguida a dos acidos organicos, a dos etheres e a dos alcooes, a principal das quaes, sob este ponto de vista, foi a do alcool ethylico, producto do desdobramento da glucosa, obtido fazendo absorver a ethylena pelo acido sulfurico e decompondo, pela agua, o producto obtido. Würtz faz, pouco depois, a synthese do alcool por outro processo: submette o aldehyde á acção do hydrogenio nascente, que fixando-se directamente, reproduz o alcool. Este processo de synthese é, segundo Maquenne, muito provavel que seja aquelle que se dá nos vegetaes, realisando-se assim no laboratorio e pela mesma via a reconstrucção de um corpo resultante de um ser organisado.

Um grande numero de alcaloides vegetaes são obtidos directamente por synthese e ultimamente Oechsner de Coninck apresenta na *Académie des Sciences* um alcaloide, a isocicutina, com as mesmas propriedades physiologicas da cicutina, chimicamente o hexa-hydreto de propyl-pyridina, que obtivera estudando os productos de hydrogenação das bases pyridicas.

Mas estes resultados, que deviam provar que não é impossivel obter, no laboratorio, os corpos produzidos no organismo, só fizeram com que os vitalistas diminuissem o seu campo de combate. Como os assucares

e os albuminoides ainda resistiam aos processos dos chimicos; e, como os corpos dotados de poder rotatorio ainda se não tinham produzido no laboratorio, foi dentro d'esse curto espaço que se circumscreveram. E, como nos seres organisados não ha exclusivamente substancias dotadas de poder rotatorio, taes são por exemplo: a urêa, a creatina e os acidos urico e fumarico, diziam (1): Mas não são substancias elaboradas pela synthese vital; são restos; são excreções resultantes da combustão vital. As materias primordiaes, a cellulosa, a albumina, a fibrina, as feculas, desviam sempre o raio polarisado E, como a chlorophylla não desvia a luz polarisada, tiravam-lhe a sua funcção, dizendo (2): A chlorophylla não tem em realidade funcção vital, ou chimica: não é materia viva, nem reagente; é um quardasol. Parece-me escusado demonstrar o absurdo de tal affirmação.

Mas voltemos ao limite posto pelos vitalistas, os quaes, pouco tempo depois, foram outra vez batidos. Os assucares, um dos ultimos reductos, são obtidos por processos de synthese por Fischer e por Maquenne, e os estudos de Van't Hoff e de Le Bel, seguidos por

⁽⁴⁾ Denys Cochin, L'Évolution et la Vie, Paris, 1886, pag. 143, 208 e seguintes.

⁽²⁾ DENYS COCHIN, Loc. cit., pag. 457.

Landolt, Mauthner, Lewkowitsch, Piutti, Baeyer, Wislicenus, Fischer e Guye, mostram que a actividade optica de qualquer corpo é uma propriedade de toda a molecula, em que exista um atomo de carbono asymetrico, e propõem as formulas stereochimicas para explicarem as isomerias dos corpos activos. Durante muito tempo, porém, o desdobramento dos corpos inactivos por compensação, isomeros dos providos de poder rotatorio, só poude ser obtido por meio de organismos da classe dos *Fungos*, a maioria das vezes *Bacteriaceas*; todavia o proprio Pasteur invocado pelos vitalistas é quem descobre os processos de desdobramento com o auxilio dos compostos activos e o desdobramento por meio da crystallisação a temperaturas convenientes.

Ficou, pois, como ultimo reducto, a falta da synthese das substancias albuminoides.

Grimaux (1) aquecendo com urêa um producto de condensação, formado pela acção do acido chlorhydrico a 200° sobre o acido aspartico e que se apresenta sob o aspecto de um pó branco insoluvel, obteve um corpo que dá com a agua soluções gommosas, filtrando lentamente, fraquissimamente diffusiveis, purificaveis

Grimaux, Sur les Colloïdes azotés, Bulletin de la Societé chimique, xxxii, 1882, pag. 64.

por dialyse. Estas soluções possuem as propriedades das substancias colloidaes, gelatinisam-se pela acção, a frio, de saes alcalinos, pela addição de tannino, de saes de aluminio, ferro, cobre, mercurio, e, por evaporação no vacuo, seccam-se em massas translucidas, apresentando o aspecto da albumina do serum. Dão, além d'isso, com a potassa e o sulfato de cobre a reacção do biureto; e, pelo conjuncto dos caracteres, pela natureza dos desdobramentos, o colloide aspartico apresenta-se como uma materia proteica podendo ser considerado como um albuminoide elementar.

O colloide amido-benzoico é comtudo ainda mais albuminoide, se differenças se podem estabelecer. Grimaux seguindo as suas experiencias (1), aqueceu o acido amido-benzoico com pentachloreto de phosphoro e, lavando com agua a ferver o producto da reacção, obteve um pó branco, amorpho, que por digestão no ammoniaco incha e se dissolve lentamente. Evaporado no vacuo, dá placas translucidas, amarellas, ou brunadas, tendo o aspecto da albumina do serum. A maior parte dos saes, dos acidos, as aguas de cal, ou de baryta, determinam a formação de um espesso coagulo. Se a quantidade de saes é minima, a solução não se

⁽⁴⁾ Comptes rendus de la Société de Biologie, 46 de fevereiro de 4884, pag. 69.

perturba; mas adquire a propriedade de coagular pelo calôr e póde-se fazer com que coagule á temperatura da albumina do ovo, deitando-lhe uma porção conveniente de chloreto de sodio.

Paulo Schützemberger, em 26 de janeiro de 1891, expoz ao Instituto de França os resultados de trabalhos aturados sobre a synthese proteica. Esta synthese, tanto tempo tentada, partindo dos elementos obtidos na decomposição das substancias albuminoides por hydratação resultante do tractamento pela baryta, tinham sido infructuosas (1). Mas, apezar de tudo, Schützemberger conseguiu obter um corpo amorpho, soluvel na agua, precipitavel pelo alcool em grumos brancos caseosos, extremamente analogo ás peptonas e cujos caracteres physicos, reacções chimicas e modificações pelas influencias thermicas são as das materias proteicas.

Não ha, pois, chimicamente differença nos componentes, nem impossibilidade de obter producto algum

⁽¹⁾ Esta reacção faz admittir, para formula da albumina, $C_{q+2}H_{2q-8}N_8O_8$ por terem sido os productos do desdobramento $C_2O_4H_2+2NH_3+3C_mH_{2m+1}NO_2+3C_nH_{2n-1}NO_2$ e terem sido absorvidas 8 moleculas de agua.

 $C_m\,H_{2m+1}\,NO_2\,$ são amidas de acidos gordos $C_p\,H_{2p}\,O_2$; e $C_n\,H_{2n-1}\,NO_2$ são leuceinas, anhydridos dos oxyacidos amidados $C_n\,H_{2n+1}\,NO_3$. Attribuiam o mau resultado das experiencias a ser impossivel saber como se acham dispostos na molecula os atomos de carbono e a não se saber o valor de q que Schützemberger suppõe ser 28.

dos elaborados nos seres vivos, até mesmo os mais complexos, as substancias albuminoides.

A nutrição, uma das principaes funcções da cellula, tem por fim o crescimento do individuo; por isso, a analyse reduz-se, n'este caso, á do crescimento. Todos os corpos brutos crescem por juxtaposição de moleculas, similhantes ou dissimilhantes; ao passo que todos os seres organisados crescem por intussumpção de moleculas, que se misturam, ou combinam, com as dos mesmos seres.

Mas não haverá casos, em que os corpos mineraes cresçam por intussumpção?

Parece-me que, quando se deita agua em acido sulfurico e esta augmenta de volume, não é por juxtaposição das moleculas de agua ás do acido que este
cresce; ou, quando se deita agua n'um sal, por exemplo no alumen anhydro, elle cresce, combinando-se
com a agua e não por juxtaposição d'esta. Dir-se-á
que, em qualquer d'estes casos, houve uma combinação
chimica, argumento que cáe pela base se notarmos que
o que a cellula absorve não são os alimentos ingeridos,
ou levados na seiva, mas substancias albuminoides,
chimicamente elaboradas dentro do organismo, isto é,
resultantes de uma combinação chimica.

Mas, além d'isso, tambem no ser organisado ha crescimento por juxtaposição. Os ossos crescem por

juxtaposição de camadas successivas, que se podem observar á vista desarmada, tendo sustentado o animal, alternadamente, com ruiva e com o seu alimento habitual. E mesmo alguns seres, por exemplo, a *Fuligo septica*, crescem por simples apposição de corpos cellulares.

Ainda se quer ver uma differença, por se conservarem indefinidamente os corpos inorganicos; ao passo que os seres vivos estão n'um constante movimento, nunca servindo a mesma materia duas vezes (1). Mas, além d'este facto ser uma consequencia necessaria da estabilidade d'uns e da instabilidade d'outros, não é perfeitamente exacta a affirmação de que a mesma materia não sirva duas vezes. Esta ideia provinha de se considerarem os productos de combustão, as perdas do organismo, como resultados da oxydação, em que intervinha, na sua totalidade, a propria substancia da cellula. As experiencias de Pflüger, feitas de 1872 a 1875 (2), ácerca da funcção respiratoria, vieram demonstrar que o oxygenio desempenhava no organismo o papel de alimento do protoplasma e que as substancias a oxydar vinham do exterior, da mesma fórma que vem o oxygenio destinado a queimal-as; o que não impede que

⁽¹⁾ CLAUDE BERNARD, La Science Expérimentale, pag. 187.

⁽²⁾ Pflüger's Archiv, vol. vi, 1872 e vol. x, 1875: Ueber die physiologische Verbrennung in den lebendigen Organismen.

a reacção se passe no interior dos tecidos do organismo. Ha, pois, no protoplasma, n'esta fórma visivel e tangivel da substancia viva, dois elementos: um estavel, como que formando um esqueleto; e o outro, n'um estado de metabolismo, ou de transformação chimica, que é o contheudo. Alguns physiologistas assimilham o papel d'este esqueleto protoplasmico á força catalytica de Berzelio e chamam á parte passiva do protoplasma *catalyto*.

Na physiologia vegetal chegou-se á mesma conclusão; e esta ideia é hoje representada por dois termos, chamando Nægeli, a estes elementos ultimos da materia viva, micellas (1), nome que Pfeffer substituiu pelo de tagmatas, sendo estas um systema de moleculas intimamente ligadas (2). Somos assim levados a achar, entre os corpos organisados e os corpos brutos, mais um novo ponto de contacto, a existencia em ambos da catalyse, designando por este nome um modo de acção ainda incomprehensivel, resultado do trabalho de forças em relação com a composição e estructura de certos corpos.

Outra consequencia da nutrição é a regeneração dos

⁽¹⁾ Nægeli, Theorie der Gährung; Beitrag zur molecular Physiologie, 1879.

⁽²⁾ Pfeffer, Pflanzenphysiologie, 1881.

tecidos, seguindo a fórma anterior do corpo. Esta propriedade, que existe no seu mais alto grau nos seres pouco differenciados, é tambem commum aos crystaes, como resulta das experiencias de Levalle, de Pasteur e de Kopp (1). Um fragmento de crystal quebrado irregularmente e, até mesmo limado, para impedir a objecção de se ter partido unicamente pelas clivagens, e suspenso por um fio dentro de um liquido saturado por uma substancia identica á sua, ou por uma substancia homeomorpha com a d'elle, actua não só como um elemento de attracção mas a crystallisação faz-se de modo a primeiramente regenerar o crystal; como se póde ver empregando um crystal mutilado de alumen e uma solução de alumen de chromio: mostrando-nos isto que a faculdade de regeneração é commum aos seres vivos e aos corpos crystallisados e, além d'isso, que a fórma está, em ambos, antecipadamente determinada.

A comparação entre as propriedades dos crystaes e dos seres vivos não termina porém. Se a fórma exterior do ser vivo é variavel com a influencia do meio, influencia capaz de contrabalançar as leis da morphologia biologica, também é variavel com o meio exterior a fórma dos crystaes, como o provam os phenomenos

⁽¹⁾ Bull. de la Soc. geol. de Paris, 2° serie, t. viii, 1851; Liebig Ann., t. xciv, 1855 e Comptes-rendus, t. xxxvi, 1853 e t. xciv, 1856.

de heteromorphismo. Aos seres amorphos podemos oppor os corpos amorphos e as moneras de constituição homogenea: e, á propriedade que teem os corpos brutos de se disporem de fórma a produzirem corpos mathematicamente definiveis e geometricamente representaveis, opporemos os crystalloides das cellulas vegetaes, as fórmas geometricas do esqueleto silicioso das *Diatomaceas*, das espiculas dos *Espongiarios*, de muitos *Echinodermes* e dos Radiolarios.

E não poderemos admittir tambem uma estructura geometricamente definivel aos pequenos cylindros componentes de cada fibra muscular, a que Engelmann, seguindo Pfeffer, chama *ino-tagmatas*, e que, segundo Brucke, se assimilham a um crystal uniaxial?

O crystal cresce indefinidamente, quando collocado em um meio, em que encontra alimento, isto é, em que encontra uma substancia que se lhe possa juxtapor. Os animaes e os vegetaes não: em um certo momento da sua vida desaggregam-se. Mas sem fallarmos no facto não provado do crescimento indeterminado de alguns peixes (Selacios) e no dos Crocodilos, conhecemos porventura algum limite á massa protoplasmica dos myxomycetos, ou ás colonias dos coraes? Objectar-se-á, talvez, que, em um dos casos, ha accumulações de animaes, e no outro, aggregados de cellulas independentes. Mas estas cellulas, que dão

alimento umas ás outras por osmose, não serão um unico individuo? Não será o crystal um aggregado de particulas elementares, moleculas integrantes segundo Haüy, moleculas physicas com Delafosse, ou malhas crystallinas elementares de redes crystallinas com Bravais?

A individualidade dos mineraes é quasi eterna; não se modificam sem o auxilio de causas exteriores: são fixos e immutaveis; identicos em quanto duram. Nos animaes e vegetaes, porém, tudo se muda. Qualquer trabalho physico ou intellectual traz uma perda de substancia, por consequencia uma reparação; e d'ahi podemos deduzir que os seres vivos estão n'uma mudança constante. Se descermos, porém, aos seres unicellulares, veremos que muitos d'elles conservam, por assim dizer, eternamente a sua identidade. F. Gay, em uma these (1), sustenta que a *Ulothrix dissecta* não se reproduz por fórma alguma differente da dissociação successiva das cellulas, o que, para mim, representa a identidade no tempo e no espaço.

Um mineral dura quasi indefinidamente, disse eu ha pouco; e n'isto se póde querer estabelecer um caracter, que não exista nos seres vivos. Se no mineral

F. Gay, Recherches sur le Développement et la Classification de quelques Algues vertes, 1891.

assim succede, devemos procurar a causa na sua estabilidade e no estado de equilibrio, quasi absoluto, em que se encontra.

Vejamos se nos animaes encontramos alguma cousa analoga. Seccando convenientemente, ou mesmo privando de calor, certos seres inferiores: rãs, insectos aquaticos, ovos de *Apus*, *Ostracodes*, *Rotiferos*, *Anguillula tritici* (1), podemos interromper, durante annos, as funcções vitaes e chamal-os em seguida á vida dandolhes a agua e o calor necessarios. Entre os vegetaes, pondo de parte os desacreditados trigos das mumias do Egypto, não ha pevides de melão e feijões que germinaram depois de trinta e quatro annos de repouso (2), e não se conseguiu fazer germinar sementes de heliotropo e de luzerna achados em tumulos gallo-romanos, isto é, depois de mil e quinhentos a mil e seiscentos annos?

Tambem o crystal tirado da solução mãe cessa de se desenvolver, passa a um estado de immobilidade, a que poderiamos chamar absoluta, se elle não deliquescesse com a humidade do ar, se não efflorescesse quando está secco, ou se conservasse os mesmos angulos e o mesmo volume quando a temperatura varia; mas, collocado

⁽¹⁾ CLAUS, Zoologie, pag. 3.

⁽²⁾ DESPLATS, Botanique, pag. 225.

outra vez em condições favoraveis, retoma o seu desenvolvimento; e, da mesma fórma que o ser vivo aquecido fortemente morre, o crystal submettido a uma influencia poderosa, seja ella o calor, ou um reagente chimico, destroe-se, experimenta uma modificação tão profunda que se lhe póde chamar morte.

As pseudomorphoses dos crystaes são assimilhadas por Pilo (1) a retrogradações, a phenomenos de atavismo, tendencias de passagem para uma fórma mais simples. Até mesmo, a provar a influencia do meio sobre o individuo mineral, encontramos uma geographia mineral, analoga ás geographias botanica e zoologica.

As differenças entre o individuo mineral e o individuo organico, dependem d'este ser mais influenciado pelas condições de meio; o que é apenas devido á sua maior instabilidade e complexidade, obrigando estes a evolucionarem-se de fórma que se tornam cada vez mais variados; ao passo que aquelles se tornam cada vez mais geometricos.

É um caracter differencial entre um ser vivo e um corpo abiotico reproduzir-se aquelle; isto é, perpetuar-se no tempo e no espaço multiplicando-se. Mas a

⁽⁴⁾ Mario Pilo, La Vita dei Cristalli, prime Linee per una futura Biologia minerale. Rivista di filosofia scientifica, 1885. Torino.

reproducção é uma consequencia necessaria do crescimento combinando a sua acção com a nutrição e com a instabilidade inherente ao corpo vivo.

Toda a substancia viva nutre-se por osmose, isto é, pela sua superficie. Essa nutricão faz augmentar o volume total do individuo e, como os volumes augmentam na proporção dos cubos dos raios, ao passo que as superficies variam com os quadrados dos mesmos raios, é claro que aquelles augmentam mais rapidamente do que estes e d'ahi vem que, dentro em pouco tempo, a superficie, por onde se faz a osmose, é insufficiente para introduzir a quantidade de alimentos necessaria á massa protoplasmica. O laço que une as differentes moleculas de albumina umas as outras, torna-se mais fraco, visto que as combinações e decomposições chimicas internas se não fazem tão facilmente. D'ahi provém que a massa protoplasmica scinde-se de fórma a poderem satisfazer-se as affinidades necessarias. A reproducção é, pois, uma funcção necessaria ao protoplasma, que se nutre e que cresce a qual evolucionou como todas as outras.

Os seres menos differenciados reproduzem-se asexualmente: pela divisão do trabalho, a actividade reproductora concentra-se n'um pequeno numero de cellulas e é o protoplasma d'essas cellulas que se scinde e fórma corpos, os esporos, os diodos e os enkistamentos, que, nutrindo-se, crescem e reproduzem a fórma primitiva. Muitas vezes mesmo, n'alguns animaes, o protoplasma interior do corpo scinde-se totalmente para formar ovos: taes são as já citadas *Entoconcha mirabilis* e *Sacculina*, e ainda são vestigios d'esta primeira evolução a parthenogénese e a apogamia.

Mas o augmento de volume, em relação á superficie, dava-se, por vezes, entre filamentos differentes, e talvez assim tenham começado os primeiros phenomenos de geração amphigonica, como ainda hoje se dão nas *Spirogyra, Vaucheria* e outras *Thallophytas*. E, como este processo dá individuos mais fortes, consequencia natural de ter o ovo assim formado uma maior somma de energias, terá sido o que prevaleceu e que a pouco e pouco se transformou primeiro por hermaphroditismo e mais tarde por sexos separados em individuos differentes.

Para confirmar as considerações que temos feito ácerca da reproducção sexual, como resultado da necessidade de augmentar a somma de energia interior do corpo, vemos o resultado das experiencias de Maupas, feitas em 1888 (1), que mostram á evidencia que

⁽¹⁾ E. Maupas, Recherches expérimentales sur la Multiplication des Infusoires ciliés, 1888: Le Rajeunissement karyogamique chez les Ciliés, 1889. Archives de zoologie expérimentale et générale.

a Paramecia aurelia, a Stylonichia pustulata e outros monoplastides só procuram reproduzir-se sexualmente, quando o meio está esgotado, ou quando a bipartição tem diminuido fortemente as forças do individuo. E não é só nos seres inferiores que se denota este antagonismo, entre a nutrição e a reproducção; até mesmo no homem, no ser mais elevado da creação, a actividade genesica está na razão inversa da nutrição e do bemestar.

A respiração é tambem dependente de uma propriedade physica do protoplasma, a de absorver, á maneira do carvão para certos gazes, o oxygenio livre, que existe nas suas proximidades, e servir-lhe de vehículo, sem ser sensivelmente alterado na sua constituição chimica, até pôl-o em contacto com os corpos, que elle tem de oxydar, produzindo electricidade e calôr no interior dos tecidos, facto comprovado por Bernstein (1).

Differem na sua essencia estas propriedades das dos seres organisados? Ou são apenas corollarios da composição chimica e physica do protoplasma?

Sendo a vida uma funcção das propriedades do protoplasma, falta-nos vêr se a sensibilidade e o movi-

⁽⁴⁾ Bernstein, Neue Theorie der Erregungsvorgänge und electrischen Erscheinungen and den Nerven-und Muskelfasern. Untersuchungen aus dem Physiologischen Institut, Halle, 1888.

mento são inherentes á substancia viva. E, quando digo movimento, tracto sómente dos movimentos impropriamente chamados espontaneos, pois que a continuidade do movimento é uma propriedade da materia.

Todos os dias vemos manifestações de movimentos produzidos pelo calór; e é facto averiguado que todos os corpos se dilatam, logo que são aquecidos; o que equivale a dizer que as suas moleculas se movem, ou, por outra, que são sensiveis á acção do calór. Mas, como os exemplos de movimentos locaes, ou totaes, devidos ao calór são muitissimos, examinarei, de preferencia, os devidos á luz, á electricidade e ás acções moleculares.

Como exemplo d'estas podemos apresentar a crystallisação interior dos fios conductores de correntes electricas, dos eixos das carruagens, do ferro forjado depois de muito tempo de uso, do estanho sob pressão, etc. Certamente é forçoso admittir que ha movimentos moleculares de extensão sufficiente para produzirem a crystallisação. Movimentos devidos á electricidade ha tambem muitissimos, quer ella se nos maniteste sob a fórma de magnetismo, quer no estado estatico ou dynamico. A orientação da agulha magnetica, a attracção por um iman das particulas de ferro e a repulsão do cobre, os movimentos giratorios e de deslocamento produzidos pelas correntes de inducção, as attracções e repulsões dos corpos electrisados são outras tantas provas. Emquanto aos raios luminosos o radiometro de Crookes move-se com extraordinaria rapidez sob a sua acção e os saes de prata são reduzidos.

Podemos pois affirmar que os corpos desprovidos de vida são sensiveis á acção dos agentes exteriores.

A natureza dos movimentos amiboides deduz-se claramente de uma experiencia, feita exclusivamente com substancias mineraes, a experiencia de Lahille, que é a imitação mais perfeita d'estes movimentos particulares. Deitando em uma tina preta de photographia dez centimetros cubicos de mercurio e cobrindo-o com uma camada de agua de cinco a seis millimetros, podemos comprovar que o mercurio, muito brilhante e movel, se não póde dividir d'uma fórma permanente, pela grande tendencia para a união que experimentam as pequenas massas, em que o dividimos.

Se, porém, addicionarmos á agua, que o cobre, alguns centimetros cubicos de uma solução diluida de dichromato de potassio, o mercurio deixa de se reunir, apresenta uma superficie mareada e será facil dividil-o em massas irregulares com prolongamentos similhantes a pseudopodes. Cada uma d'essas pequenas massas fluidas póde ser assimilhada ao protoplasma de uma *Amiba*, ou de um Myxomyceto; pois, na sua essencia, é uma massa fluida coberta de uma tenuissima camada

differenciada. Deitando n'um dos angulos da tina uma gotta de acido nitrico, este, diffundindo-se rapidamente, attinge alguns dos elementos mercuriaes, que retrahem os seus prolongamentos e formam, pela fusão de algumas das massas mercuriaes, um plasmode.

Augmentando a quantidade de acido, deitando mais duas gottas, os elementos mercuriaes, mais pequenos, giram, oscillam, ou rastejam, deixando impressos no fundo de chromato os vestigios do movimento. Alguns, d'entre elles, apparecem, então, com contornos polygonaes regulares.

Nos grandes elementos, os phenomenos são d'outra ordem; pois, além d'estes, observam-se ainda as segmentações em elementos menores, que parecem ser attrahidos pela massa maior e que, antes de chegarem ao contacto d'aquella, se desviam, fogem, approximam-se de maneira egual á dos zoosporos procurando o orificio da oogonia.

A causa d'estes movimentos no mercurio, corpo simples, é muito complexa; phenomenos chimicos, como são as oxydações; phenomenos physicos produzidos por aquelles, como a electricidade; ou independentes, como a tensão superficial, devem influir para este fim. Na massa protoplasmica, heterogenea, actuam tambem: a respiração, perfeitamente analoga á oxydação, phenomenos electricos, que se dão em todas as cellulas

vivas, e tambem a tensão superficial; mas é natural pensar que, além d'estas causas, muitas outras devidas á complexidade de composição do protoplasma, devem influir, sendo comtudo sempre transformações de energia em força viva, como nos corpos abioticos.

Mas os movimentos mais extraordinarios de todos os dos corpos inorganicos são os conhecidos pelo nome de movimentos brownianos, que reservei para ultimo logar; visto que elles se podem comparar mais facilmente do que os outros aos da materia viva. Se examinarmos ao microscopio qualquer liquido, é muito provavel, senão quasi certo, que vejamos uns pequenissimos corpusculos moverem-se rapidamente, approximarem-se ou afastarem-se uns dos outros, influenciados por causas, que nos é impossivel apreciar, ou comprovar, a não ser pelos seus effeitos. O calor, a luz, todas as substancias que influam na conductibilidade electrica da agua, alteram estes movimentos. Assim o augmento de temperatura diminue a sua rapidez; o augmento da intensidade luminosa accelera-os; os saes e hydratos metallicos são agentes moderadores; e, se acidularmos a agua de modo a haver um para dez mil de qualquer acido mineral, ou um para um milhão de acido sulfuroso, param immediatamente.

Comparando estes movimentos com os que se observam em um pello do filete dos estames da *Tradescantia*

virginica, ou n'uma haste de Nitella, em que se vê que as correntes protoplasmicas se deslocam com rapidez, no interior de cada cellula, e modificam o seu andamento em virtude dos agentes exteriores, somos certamente tentados a relacional-os e a attribuir a ambos as mesmas causas. E, se em seguida fizermos a experiencia de Wolff, collocando uma gotta do liquido, que cobre a membrana pituitaria da abelha, sobre a lamina do porta-objecto, e approximando d'este um alfinete molhado n'um liquido aromatico, veremos os globulos de muco pituitario entrarem em movimento, dentro do soro, em que estão suspensos, e ficamos auctorisados, ao que nos parece, a generalisar o nosso juizo, affirmando que todos os movimentos da materia viva são devidos aos agentes physicos e chimicos. As experiencias de Cohn, ácerca da natureza do movimento dos zoosporos de certas Algas, movimentos que levaram Kützing e Unger a estudar as plantas no momento em que se transformam em animaes, são, a meu vêr, as mais convincentes de todas. Não nos podemos eximir a vêr, como Cohn, a causa do movimento na exhalação de oxygenio pela parte arredondada do corpo do zoosporo, considerando aquelle movimento como apenas devido á reaccão.

Será, porém, permittido dizer que os corpos brutos são sensiveis?

Certamente que sim, visto que elles respondem á provocação dos estimulantes, embora não possamos affirmar que haja sensação: mas isto pouco importa; pois que vemos tambem animaes, em que não sabemos se ha sensação ou não. Por isso deixamos de dizer que elles são sensiveis? Não.

Concluiremos, portanto, que as propriedades dos seres vivos são as mesmas dos corpos anorganisados; são as de toda a materia. As propriedades, que apparentemente existem n'uns sem existirem n'outros, são reductiveis ás da materia abiotica, se attendermos á composição chimica da substancia viva.

Todos os corpos formam uma serie ininterrupta, cujos termos são cada vez mais complicados e não se póde comprehender mesmo a razão porque se considera a vitalidade como uma causa differente das causas physicas e chimicas. Huxley, a quem a Biologia tanto deve, em um discurso ácerca da base physica da vida, como elle chamou ao protoplasma, tomou a liberdade de dizer as seguintes ironias, a respeito da theoria do vitalismo:

Quando se faz passar uma faisca electrica atravez de uma mistura de oxygenio e de hydrogenio, em uma certa proporção definida, estes corpos desapparecem, e achamos no seu logar uma quantidade de agua egual em peso á somma dos pesos dos dois gazes. Não ha a menor paridade entre as potencias passivas e activas da agua, e as do oxygenio e hydrogenio, que a produziram. A 0° centigrados e a temperaturas muito inferiores, o oxygenio e o hydrogenio são corpos gazosos elasticos, cujas particulas tendem fortemente a afastar-se umas das outras. A esta mesma temperatura, a agua é um solido resistente, posto que fragil, cujas particulas tendem a adherir e a agruparem-se em fórmas geometricamente definiveis, para representarem, ás vezes, imitações geladas das fórmas mais complicadas da folhagem vegetal.

Comtudo chamamos a tudo isto, e a muitos outros phenomenos curiosos, as propriedades da agua e não hesitamos em julgar que, de uma fórma ou de outra, todas estas cousas resultem das propriedades dos elementos constitutivos da agua. Não estabelecemos a hypothese de uma certa aquosidade, que entrasse no oxydo de hydrogenio, no momento da sua formação, que tomasse d'elle posse e conduzisse as particulas aquosas aos logares, que devem occupar nas facetas do crystal, ou entre os rendilhados da geada. Vivemos, ao contrario, na esperança e na fe que, pelos progressos da physica molecular, havemos de chegar a reconhecer como os elementos constitutivos da aqua lhe determinam as propriedades, da mesma fórma que somos capazes de inferir qual o andamento de um relogio, das fórmas e arranjo das partes que o compõem.

Mudará por alguma fórma o caso, quando desapparecem, o anhydrido carbonico, a agua e o ammoniaco, e que se vê, sob a influencia de um protoplasma vivo preexistente, produzir-se um peso equivalente de materia viva?

Não ha nenhuma paridade, de certo, entre as propriedades dos componentes e as da sua resultante; mas tal paridade também não existia quando se tractava da agua. É também certo que, fallando da influencia de uma materia viva preexistente, indico uma cousa cuja maneira de actuar é impossível definir; mas comprehenderá alguem como obra a faisca electrica, atravessando a mistura de hydrogenio e de oxygenio?

Como justificar então a hypothese de uma entidade, preexistente na materia viva, sem que cousa alguma a represente na materia inanimada, que lhe deu nascimento, e sem que lhe corresponda cousa alguma? Poderá a hypothese da vitalidade, em presença de uma sã philosophia, ter mais valor do que a da aquosidade? Poderá esta hypothese transcendente ter sorte differente da que teve todo o transcendentalismo, que naufragou no dia, em que Martinus Scriblerus explicou a operação da carne, assando-se no espeto, por uma certa propriedade carno-assadora, que lhe era inherente, e desprezando o materialismo dos que explicavam a rotação do espeto por um mechanismo posto em jogo pela tiragem da chaminé?

Se somos obrigados a dar um sentido preciso e constante à linguagem scientifica de que nos servimos, a logica, em meu parecer, obriga-nos a applicar ao protoplasma, base physica da vida, todas as concepções consideradas como legitimas n'outras partes. Se os phenomenos manifestados pela agua são as suas propriedades, os phenomenos que apresenta o protoplasma, morto ou vivo, são as propriedades do protoplasma.

Se estamos auctorisados a dizer que as propriedades da agua resultam da natureza e da disposição das suas moleculas constitutivas não vejo razão admissivel para nos recusarmos a admittir que as propriedades do protoplasma resultam da natureza e da disposição das suas moleculas.

CAPITULO III

Origem da vida

Houve uma unica creação, a da materia.

A questão da heterogenia. Redi, Needham e Spallanzani, Schwann e Schultze, Schröder e Dusch, Pasteur e os heterogenistas; valor das experiencias de Pasteur a este respeito.

Archigonia. Hypothese do Dr. Fauvelle e da autogonia; impossibilidade de ambas. Hypothese da plasmagonia; theoria do carbono e theoria de Pflüger: formação do primeiro ser. Hypotheses de Thompson e de Delbœuf. A chimica e a plasmagonia.

CAPITULO III

Origem da vida

Se não existe barreira alguma entre os corpos organisados, vegetaes e animaes; se as suas propriedades não são distinctas das da materia bruta, somos levados a pensar que o Auctor Supremo, creando a materia lhe impoz a lei de se evolucionar, produzindo o mundo em todas as suas variedades.

Quando o estudo paleontologico das differentes camadas da terra mostrou ao observador fórmas animaes extinctas, completamente differentes das actuaes, os sabios, cujo espirito era essencialmente teleologico, accommodando-se á interpretação litteral da Biblia, não podiam deixar de pensar que Deus fizera creações successivas, alterando, em cada uma d'ellas, mais ou menos, o plano da sua creação anterior. Prestava muito apoio a este modo de vêr a theoria dos cataclysmos, unica julgada possivel e ensinada em Geologia. Mas tendo

as observações de Lyell levado este sabio á hypothese das causas actuaes que, por tantos factos que a confirmam, somos obrigados a considerar como a unica theoria possivel, que faz desapparecer a dos cataclysmos necessarios para a destruição de todos os seres, e tendo as observações de Lamarck, de Darwin, de Geoffroy Saint-Hilaire, de Goethe e de d'Oken, fundado a theoria da evolução que faz desapparecer a hypothese teleologica, ficou substituida a theoria das creações successivas pela de duas creações; uma, a da materia bruta; outra, a dos seres animados.

Desenvolviam-se ao mesmo tempo os outros ramos da sciencia. Em Astronomia Laplace concebe a theoria cosmogonica actual, de que resulta a grandiosa ideia da evolução dos mundos, theoria que, fundada na existencia das nebulosas, é, por um momento, abalada quando o augmento na potencia dos telescopios permitte resolver algumas nebulosas em amontoados de milhões de estrellas, cujas vibrações luminosas se confundem antes de chegar á retina. Mas foi pequeno esse abalo; porquanto a descoberta do espectroscopio e a dos espectros de absorpção provaram até á evidencia que ha nebulosas verdadeiras, ficando augmentado o valor da hypothese de Laplace pela descoberta dos intermediarios, entre a nebulosa composta unicamente de materia gazosa, muito rarefeita, e os planetas total-

mente condensados. Mais um passo e chega-se a admittir, com Mills, que o arrefecimento da materia primordial póde ser considerado, sob o ponto de vista chimico, como conduzindo a uma successão de polymeros (1); isto é, á genese dos elementos chimicos, partindo de uma materia primordial; seja ella o helio de Frankland, caracterisado pela linha amarella D₃, como diz Crookes, ou o coronio de Grünewald, caracterisado pela linha verde 1474, como o pensa Sterry Hunt (2); ou outra, ainda mais elementar, se a ha.

É por estas razões que consideramos a materia bruta como capaz de evolução; o que Faye exprime, dizendo que os astros não existiram sempre, mas tiveram um periodo de formação e que hão de ter um periodo de declinação, seguido da sua extincção final, tendo havido apenas uma creação, a da materia primordial.

As primeiras manifestações da vida á superficie do globo provieram pois da combinação do carbono, do oxygenio, do hydrogenio e do azoto, formando esses compostos chimicos, cuja semifluidez e instabilidade são os seus principaes caracteres.

⁽¹⁾ Mills, Numerics of the Elements, Part. II L., E. e D. Philosophical Magazine, XXI, 1886, pag. 457.

⁽²⁾ GRUENEWALD, Astronomische Nachrichten 2797, 1887, diz que o atomo de hydrogenio, que considera dissociado no sol, é composto de quatro volumes de coronio, muito leve, e um de helio, mais pesado.

A questão da geração espontanea, expressão substituida pelo nome de heterogenia, liga-se portanto directamente com a da archigonia, ou geração primitiva, sendo porém muito mais antiga do que esta e apparecendo já nos primeiros livros de historia natural, nos de Aristoteles. Assim este sabio affirma que certas plantas nascem, por si proprias, e que alguns animaes proveem da terra apodrecida, ou das plantas, principalmente os insectos. Até ao fim do decimo sexto seculo, quero dizer, até á descoberta do microscopio, as ideias de Aristoteles fizeram fé e a crença nas gerações espontaneas era geral, quer da parte de povo, quer da dos sabios.

A descoberta do microscopio veio, porém, demonstrar a homens celebres pelo seu talento de observação, como Redi e Leuwenhoek, que a maioria dos animaes, que eram reputados como provenientes de gerações espontaneas, nasciam de ovos; eram casos de geração ovular.

O primeiro adversario importante, que encontrou a heterogenia, tal como era entendida na idade media, foi Redi, sabio naturalista e medico de Florença. Era crença que os vermes, que apparecem na carne morta, resultavam de uma fermentação especial da carne. Redi, porém, demonstrou em 1638, perante a Academia del Cimento, que, envolvendo a carne em uma

delgada rede, de modo a preserval-a do contacto das moscas, não appareciam esses vermes, ficando porém a rede coberta de ovos postos por ellas. A generalisação d'esta ideia a todos os insectos e a demonstração de Harvey, provando que todos os animaes e vegetaes nascem de um germen oviforme, levaram ao aphorismo *Omne vivum ex ovo*. Quasi ao mesmo tempo, Swammerdam reconhece o verdadeiro sexo da abelha mestra, Bonnet descreve a geração alternante dos insectos parasitas, Malpighi vê a inoculação da bugalha do carvalho e Vallisnieri assiste á introducção dos ovos da pyrale na maçã.

Ficaram assim reduzidos os esponteparistas aos vermes intestinaes e aos infusorios. Ácerca d'aquelles, só n'este seculo se reconheceram todas as phases do seu cyclo organico; e, quanto aos infusorios, como seres muito secundarios foram os que attrairam a attenção dos observadores.

Em meado do seculo decimo-oitavo, dois padres orthodoxos, Needham, na Inglaterra, e Spallanzani, na Italia, tiveram a primeira grande discussão sobre a heterogenia. As experiencias de Needham, feitas em 1745, que o levaram a admittir e defender a theoria das gerações espontaneas, consistiam, bem como as de todos os seus successores, em subtrahir, ou tentar subtrahir, a infusão vegetal, ou animal, á acção dos ger-

mens exteriores, matando pelo calor todos os que se poderiam suppor existentes no liquido. N'estas condições, ou hão de apparecer seres vivos no seio da infusão, e então é necessario admittir que os seres nasceram sem intervenção de germen anterior; ou não hão de apparecer, e a doutrina da geração espontanea é falsa. Buffon expoz, quatro annos mais tarde, o seu systema das moleculas organicas, combatendo a favor da heterogenia. Mas Spallanzani, fazendo ferver as infusões, não como Needham, o tempo de cozer um ovo de gallinha, mas uma hora, e fechando em seguida, a extremidade do matraz á lampada, não conseguiu, uma unica vez, obter, nas infusões, animaes ou vegetaes. A isto objectou Needham que, torturando as infusões por aquella fórma, lhes destruia a força vegetativa e lhes alterava o ar, não sendo portanto as mesmas as condições da experiencia.

A esta objecção muito grave veiu dar grande auxilio o conhecimento de que o ar existente nas caixas de conservas alimenticias, preparadas pelo processo Appert, não contém oxygenio; isto é, que o ar se altera pela influencia da ebullição prolongada, em presença de substancias organicas. Por isso Schwann e Schultze, em 1836-1837, e Schroeder e Dusch, em 1854-1859, repetiram estas experiencias, fazendo, aquelles chegar á infusão ar calcinado; estes, ar filtrado por algodão,

ou passado por acido sulfurico e potassa caustica, o que lhe não altera o oxygenio.

As experiencias de Schwann consistiam em ferver as infusões até á certeza de que todos os germens tinham desapparecido e em lhes fazer chegar o ar só atravez de um tubo, parte do qual estava mergulhado n'uma liga fusivel. O ar por esta fórma renovado nos balões, bem como a infusão, estava isento de germens. Se com o caldo de carne o desenvolvimento de infusorios foi nullo, não succedeu o mesmo com o fermento da cerveja, que umas vezes não continuou a vegetar, outras se desenvolveu.

Schultze operou de fórma differente; pois que, para se eximir á objecção de ter alterado o ar pelo calor, fel-o apenas passar por dois tubos de Liebig adaptados ao balão de experiencia; um contendo acido sulfurico, e o outro com potassa caustica. Durante dois mezes não foi possivel achar o menor signal de vida; ao passo que no balão de verificação, exposto ao ar, pullulavam os vibriões e os infusorios.

Objectavam os heterogenistas, que um reagente chimico, tão energico como o acido sulfurico, tirava ao ar a força vegetativa. N'este meio tempo, Loewel reconheceu que o ar, previamente filtrado por algodão em rama, é incapaz de provocar a crystallisação n'uma solução saturada de sulfato de sodio. Schroeder e

Dusch, para desfazerem aquella objecção, tiveram então a feliz ideia de empregar o mesmo processo nas suas experiencias. O resultado foi ainda dubio; pois que, se por um lado, a carne addicionada de agua, a urina, o fermento de cerveja e o grude ficaram intactos, por outro, a carne secca, o leite e as gemmas de ovos corromperam-se.

A discussão era grande, e, por isso, o Instituto de França propoz um premio a quem lançasse nova luz sobre a questão. Chegou então a discussão ao seu auge, apresentando-se Pasteur, pelo lado dos panspermistas; e Pouchet, Pennetier, Joly e Musset, pelo dos heterogenistas, dando logar a debates talvez os mais apaixonados d'este seculo.

Mas duas experiencias de Pasteur foram decisivas.

A primeira consistio em fazer passar atravez de algodão polvora, recentemente fabricado, uma grande massa de ar. Este algodão dissolvido deixa depositar uma grande quantidade de poeiras, que, analysadas, mostram ser quasi completamente construidas de grãos de silica, de carbonato de calcio, de amido, etc. Não bastava porém isto; era necessario provar que o algodão continha grande quantidade de germens. Para isso preparou Pasteur agua albuminada, que se altera facilmente ao ar, e introduziu-a com todas as precauções

em balões, alguns dos quaes continham fragmentos de algodão polvora: n'estes encontravam-se, no fim de alguns dias, immensos infusorios e bacterias; ao passo que os outros tinham o contheudo completamente limpido, havendo apenas uma leve absorpção de oxygenio.

A segunda experiencia, a mais decisiva de quantas se teem feito a favor da panspermia, diz respeito ao fermento alcoolico, existente nos bagos das uvas. Introduzindo em um bago de uva, cuja superficie exterior tenha sido limpa a pincel, a extremidade afilada de um pequeno balão, previamente esterilisado e fechado á lampada, de modo a haver dentro d'elle um vasio, e quebrando lá dentro a ponta, entra no balão uma pequena quantidade de mosto, que se conserva perfeitamente limpido e sem alteração, durante muito tempo. Se porém não limparmos o bago de uva, quasi sempre o liquido fermentará, demonstrando assim que o fermento alcoolico não provém da differenciação das cellulas epitheliaes do bago, mas de germens depositados á sua superficie.

O resultado de toda esta discussão foi estabelecer que o principio omne vivum ex ovo, de Harvey, era perfeitamente verdadeiro na epocha actual, e que os seres organisados, no estado presente do nosso globo, recebem sempre a vida de corpos já vivos, e que, grandes ou pequenos, não nascem sem ter antepassados (1).

Estaremos por isto obrigados a concluir que a heterogenia não passa d'uma fantasmagoria? Poderemos affirmar que as condições mesologicas foram sempre as mesmas? Para assim concluir é necessario desconhecer completamente a geologia historica.

Comtudo alguns houve que o fizessem, attribuindo a estas experiencias uma importancia que ellas não teem. Feitas com a consummada habilidade e o incontestavel talento do Mestre, não demonstram, por mais que se diga, que a heterogenia não existe; mas, simplesmente, que os casos que se lhe teem attribuido são devidos a germens vindos do exterior, e que nas condições actuaes, em que Pasteur se collocou no seu laboratorio, são impossiveis. E é isto tão verdade, que Chamberland (2) declara-se incapaz de demonstrar a impossibilidade da geração espontanea.

Se alguns ainda negam a possibilidade da heterogenia é que, como diz Lamarck (3), desgraçadamente para o progresso da sciencia, somos quasi sempre extremos nos

⁽¹⁾ M. C. James, Du Darwinisme, pag. 80.

⁽²⁾ Chamberland, Rôle des êtres microscopiques dans la production des maladies, Revue scientifique, T. II, 1882.

⁽³⁾ Lamarck, Philosophie zoologique, pag. 61.

nossos juizos, como nas nossas acções, e só nos é demasiado commum operarmos a destruição de um erro paranos lançarmos no erro opposto.

Tirará algum valor á theoria da evolução a persuasão de que a genese espontanea dos seres, independente de toda a substancia viva preexistente, é impossivel na actualidade? Não, visto que ella não necessita de mais do que de uma apparição da vida e é mesmo incomprehensivel o empenho que teem alguns evolucionistas em demonstrar a existencia actual de abundantes organismos elementares, no fundo do mar; sejam elles os Bathybius Haeckelii de Huxley, ou o Protobathybius de Bessels, cuja formação espontanea, seja dicto de passagem, não está demonstrada, pois que ainda faltaria provar que não derivam de corpos já organisados.

As primeiras manifestações de vida provieram portanto da evolução da materia; mas, como começaram ellas? Qual foi o primeiro organismo vivo?

O dr. Fauvelle (1) opina que o primeiro organismo vivo foi forçosamente a cellula chlorophyllina. Os outros evolucionistas pensam que foi uma simples cellula protoplasmica; mas aqui scindem-se, dizendo uns: que se formou n'uma solução geradora inorganica, isto é, por autogonia; e outros, que se formou em um liquido

⁽¹⁾ Dr. FAUVELLE, La Physico-chimie, Paris, 1889, pag. 262.

gerador organico, plasmagonia, sendo esta, a meu ver, a unica hypothese admissivel.

As razões, em que se funda o dr. Fauvelle para fundamentar a sua opinião, são muito fortes e irrespondiveis, se nos collocarmos sob o ponto de vista da autogonia; mas não só nos não explicam completamente todos os phenomenos, como tambem não resistem a um raciocinio demorado. Para os podermos rebater exporemos o raciocinio do dr. Fauvelle, tal como vem no livro citado; e a hypothese da autogonia, tal como Haeckel a apresenta (1).

Estudando principalmente os animaes, os philosophos foram levados a admittir um organismo unicellular, tal como a monera, ou a amiba, para ponto de partida e origem de todos os seres organisados, esquecendo-se de que todos os seres unicellulares, desprovidos de chlorophylla, morrem, quando collocados n'um meio puramente mineral, podendo só viver de restos organicos. Logo que se formassem, morreriam todos de inanição, depois de se terem devorado uns aos outros, e só poderiam viver n'um meio tal como esse os seres que fabricassem materia organica á custa de substancias mineraes: facto que só succede nos vegetaes verdes, unicos seres que teem tal processo de

⁽¹⁾ HAECKEL, Histoire de la création naturelle.

alimentação. Os agentes da transformação da materia mineral em substancia organica são a luz solar e a chlorophylla, devendo por isso a inducção levar-nos a admittir que o primeiro ser vivo foi uma cellula verde, formada á custa da chlorophylla preexistente, com o auxilio das vibrações luminosas.

Aos que objectam que a chlorophylla faz parte integrante da cellula, responde o dr. Fauvelle, que a chlorophylla é um composto chimico, definido, crystallisavel, figurando na cellula como um corpo estranho, da mesma fórma que os saes em dissolução na seiva, e que se não póde affirmar que em todo o tempo tenha havido necessidade da presença da materia organisada, para que se désse a funcção chlorophyllina. E, como a luz solar não faltou em epocha alguma da evolução do planeta, o problema da apparição da primeira cellula fica reduzido a especificar como e quando appareceu a chlorophylla.

Sobre a synthese da chlorophylla só sabemos, pois que se não tem procurado produzil-a, que as vibrações luminosas são indispensaveis para a sua producção, comtanto que a temperatura não seja superior a 40°, nem inferior a 40°, sendo o optimum á temperatura de 25° a 30° e que haja luz de poder illuminante egual a 50 velas.

Uma vez formada, a chlorophylla encontrou nas

aguas d'esta epocha todos os elementos necessarios para a producção das substancias organisadas. Os phosphatos e sulfatos alcalinos, o anhydrido carbonico e os nitratos não faltavam; estes formados em uma athmosphera nebulosa, theatro de tempestades violentissimas, cujas descargas formavam acido nitrico, á custa do azoto e do oxygenio do ar.

Podemos, pois, considerar como as acções chimicas, tão numerosas no principio dos tempos geologicos, poderam favorecer: primeiramente, a formação da chlorophylla; depois, a das primeiras cellulas verdes, forformando-se sob a influencia da luz solar e da chlorophylla, substancias organisadas de uma composição molecular muito complexa. As cellulas verdes multiplicaram-se infinitamente, e entre os seus descendentes alguns perderam a chlorophylla, sob a influencia de causas diversas, principalmente uma grande intensidade luminosa, ou a sua ausencia. A maior parte d'estas succumbiram, juncando com os seus cadaveres o meio ambiente, e uma pequena porção, os mais vigorosos, poderam absorver a substancia morta e assimilal-a.

Tal devia ter sido a origem dos primeiros globulos incolores, que, multiplicando-se e evolucionando-se por seu turno, constituiram o ponto de partida de todas as especies animaes.

Os partidarios da autogonia raciocinam por outra

fórma. Para elles, o primeiro ser vivo foi um gymnocytode, apparecendo em um liquido, que continha em dissolução, sob a fórma mineral, isto é, no estado de composição simples e estavel, todos os materiaes necessarios para a composição do organismo. Anhydrido carbonico, ammoniaco, saes binarios, segundo uns; cyanogenio e hydrocarbonetos, segundo outros. Mas para refutar esta theoria basta notar que as temperaturas, a que se combinam estas substancias, são incompativeis com a vida.

Vejamos, pois, se a hypothese da cellula chlorophyllina resiste á critica.

Em primeiro logar, o dr. Fauvelle parte da hypothese, que todo o organismo incolor é incapaz de viver e propagar-se n'um meio puramente inorganico. Bastava, porém, ver as experiencias de Pasteur insertas nos Comptes-rendus de 10 de abril de 1876, para nos capacitarmos do contrario. Collocando um germen de mycoderma aceti n'um meio de nutrição composto por acido acetico, ammoniaco, acido phosphorico, magnesia, potassa e agua distillada, aquelle sabio viu que este ser se propaga bem; e, analysando as cellulas d'estes organismos, encontrou substancias muito complexas e variadas, como são: substancias proteicas e gordas, cellulosa, acido succinico, etc. Todo o raciocimio do

dr. Fauvelle baseia-se por consequencia n'uma prova muito atacavel.

Mas este naturalista não pára aqui. A chlorophylla, affirma elle, formou-se antes do protoplasma, o que não é totalmente impossivel; mas é ella que gera o seu dissolvente; que produz todas as substancias que a hão de alimentar. É como quem dissera que a união do chloro com o sodio formava não só o sal commum, mas tambem a agua que o havia de dissolver.

Mas o que é que actualmente na natureza nos póde permittir que admittamos isso? Apparece, porventura, alguma vez, chlorophylla sem protoplasma? Pelo contrario, o que apparece sempre é protoplasma incolor, antes do pigmento chlorophyllino, o qual é formado por oxydação, ou desdobramento do protoplasma vivo, facto que nos obriga a admittir, contrariamente ao dr. Fauvelle, que todos os seres primitivos foram incolores, mas que, collocados sob influencias differentes, uns assim ficaram; ao passo que outros produziram materia verde, transmittindo-a por hereditariedade a todos os seus descendentes.

A luz solar nunca faltou, durante a evolução do planeta. É esta outra affirmação contestavel. Em primeiro logar, quando o annel nebuloso, cuja condensação havia de produzir a terra, se separou do resto da nebulosa, podia esta ter o seu centro já condensado, mas tambem podia, o que é mais provavel, estar ainda longe do periodo de condensação e talvez conservar-se assim até á consolidação da terra. Mas, ainda que admittamos que o sol estava já no seu periodo estellar, quando á superficie da terra appareceram as primeiras manifestações de vida, não somos obrigados a admittir que a luz chegada á superficie da terra fosse intensa, e o proprio dr. Fauvelle diz que n'essas epochas a atmosphera era muito nublada e theatro de tempestades violentissimas; e o poder illuminante de 50 velas, que favorece a producção da chlorophylla, devia estar consideravelmente diminuido. A temperatura, esse outro factor necessario e que torna impossivel a synthese da chlorophylla acima de 40°, era tambem muito alta n'esses primeiros tempos; e, emquanto á pretendida existencia de phosphatos e sulfatos alcalinos em dissolução nas aguas, a geologia demonstra a sua pouca probabilidade, visto que os jazigos de Apatite e Phosphorite, de Anhydrite, Barytina e Celestina existem quasi sempre no seio das rochas primitivas do Laurenciano, rochas cuja maneira de ser lhes faz dar para origem uma precipitação n'uma solução quente.

Mas é principalmente na physiologia da funcção chlorophyllina que vejo o maior argumento contra este modo de ver. O fim da chlorophylla é fornecer ao protoplasma vivo os hydratos de carbono, que lhe são necessarios para a alimentação; portanto, ainda que a chlorophylla podesse formar hydratos de carbono directamente, isto é, sem auxilio do protoplasma, não formaria substancia viva, formaria apenas um dos seus elementos.

Sendo inadmissiveis estas duas theorias, e sendo evidente que, por serem as propriedades do protoplasma vivo, as da materia n'um estado instavel de combinação, ella appareceu provindo de substancia inorganica, forçoso é admittir a plasmagonia. Consiste esta hypothese em ter sido formada a materia viva; isto é, um cytode capaz de crescer e nutrir-se, só com o auxilio das forças physico-chimicas, dentro de um liquido gerador organico. Será isto possivel? Á primeira vista parece que não; porque todas as experiencias feitas com esse fim deram resultado negativo.

Qual é o valor d'essas experiencias sob este ponto de vista? Nenhum; porque unicamente nos provam que, nos nossos dias, não ha creação original; o que não prova de modo algum que nunca a tivesse havido. Quem affirmasse isso deveria tambem affirmar que o espatho de Islandia, ou a aragonite, se não tinham formado á custa do anhydrido carbonico e do hydrato de calcio; porquanto no laboratorio, ao pormos esses dois corpos em presença um do outro, só obtemos

um precipitado amorpho, e nunca um crystal como aquelles.

Quando o nosso planeta chegou ao grau de desenvolvimento que permittiu a condensação da agua e a formação de materias albuminoides, a quantidade e a relação dos elementos da atmosphera não eram as mesmas que são hoje, até mesmo em qualidade talvez differissem: as condições de meio, a temperatura, as acções chimicas e electricas eram muito differentes; milhares de causas que nos escapam, e cuja natureza extraordinariamente hypothetica seria inutil procurar, podiam determinar o aggregado de moleculas que constituem o protoplasma, provocando a formação d'este organismo primitivo. Para todo aquelle que crê convicto na theoria da descendencia, a hypothese da apparição da vida por via natural é uma necessidade logica, ainda que seja impossivel demonstrar experimentalmente o começo repentino da vida.

A ninguem mais competente do que a Haeckel, o sabio naturalista que descobriu as moneras, os organismos mais rudimentares actualmente existentes, posso pedir auxilio, copiando as seguintes palavras, ácerca da hypothese da ontogenia (1):

«Sem duvida é necessario que figuremos o acto da

⁽¹⁾ HAECKEL, Generelle Morphologie der Organismen, I, pag. 479 e seg.

autogenia, a primeira geração expontanea dos organismos mais simples, de fórma absolutamente identica á do acto da crystallisação. Em um liquido, contendo em dissolução os elementos chimicos, que compõem o organismo, formam-se centros de attracção, determinados por certos movimentos de diversas moleculas, umas a respeito das outras. Os atomos dos elementos organogeradores (carbono, oxygenio, hydrogenio e azoto) encontram-se em contacto tão intimo, que se reunem para formar moleculas ternarias e quaternarias. Este primeiro grupo organico de atomos, talvez uma molecula de albumina, exerce uma acção analoga á do crystal nucleo, no liquido saturado; attrahe os atomos similhantes, dissolvidos na agua-mãe ambiente, concorrendo egualmente para a formação de moleculas similhantes. É assim que o pequeno nucleo de albumina cresce e se transforma em um individuo organico, homogeneo, uma Monera sem estructura, ou um novelo de plasma, como uma Protamæba. Esta Monera em virtude da facilidade de desaggregação da sua substancia, tende constantemente para a dissolução da sua individualidade acabada de consolidar, conseguindo manter-se viva por troca de materia; visto que a suscepcão de nova substancia em virtude da imbibição (nutrição) predomina constantemente e é maior do que a tendencia á decomposição».

Objectar-se-me-á, talvez, que o raciocinio de Haeckel é feito sob o ponto de vista da autogonia, que declaro inadmissivel, e não sob o da plasmagonia, que acceito. Mas em realidade, Haeckel é partidario da plasmagonia; e com effeito diz que se formou na agua-mãe ambiente, um grupo organico de atomos, talvez uma molecula de albumina; e é d'essa molecula de albumina que deriva o organismo primitivo.

Esta theoria, a theoria do carbono, levantou grande discussão, sendo Preyer (1) quem melhores argumentos empregou. Dentre elles o principal e que vinha de encontro á base da theoria, era que em parte alguma do globo se encontravam substancias hydrocarbonadas, fóra das provenientes da decomposição dos organismos vivos e que todo o carbono, existente actualmente no globo, tinha uma origem exclusivamente organica, a não ser o anhydrido carbonico, emanado dos vulcões, que não era uma fonte sufficiente para permittir a formação de corpos vivos sobre a terra.

Pflüger emittiu então uma nova theoria (2): admitte que, na epocha em que a terra estava incandescente, se formaram grandes quantidades de cyanogenio, corpo eminentemente instavel, á custa do carbono prove-

⁽¹⁾ PREYER, Ueber die Erforschung des Lebens, Jena, 1873.

⁽²⁾ Pflueger's Archiv, vol. x, 1875.

niente do anhydrido carbonico da athmosphera e do azoto proveniente de corpos compostos de azoto e de oxygenio; a não ser que o cyanogenio se libertasse, já formado, da terra incandescente, o que poderia ser, visto que elle é um dos gazes encontrados no tractamento dos minerios de ferro pela hulha. Quando a terra arrefeceu, o cyanogenio combinou-se com os hydrocarburetos e com o oxygenio da agua, formando materias quaternarias albuminoides e materia viva.

Esta theoria, que não está isenta da objecção de Preyer, segundo a qual seria necessario muito menos carbono, e se bem que a instabilidade dos compostos cyanicos seja uma razão a favor d'ella, não se póde admittir nem sustentar, sendo aquelles compostos, toxicos fortissimos para todo o protoplasma.

A sciencia porém não pára, e a verdade apparece sempre mais cedo ou mais tarde. Os petroleos da America são nitidamente resultantes da distillação secca de restos vegetaes, ou animaes, entre os arenitos carboniferos; mas os petroleos do Caucaso não podem ter todos uma origem vegetal. Cloetz opera a synthese dos hydrocarbonetos liquidos (1), pela acção do acido chlorhydrico sobre o ferro carburado. E, como o nucleo terrestre é, muito provavelmente, composto por esta

⁽¹⁾ STANISLAS MEUNIER, Annales agronomiques, v, 1879, pag. 204.

substancia, Mendelejeff procura substituir, n'esta synthese, o acido chlorhydrico pelo vapor d'agua sob pressão; e, conseguindo fazel-a, funda a theoria da formação dos petroleos inorganicos fornecendo a explicação da natureza dos schistos bituminosos do principio da serie primaria e do anhydrido carbonico da athmosphera.

Achada a fonte do anhydrido carbonico, tudo nos leva a admittir que na evolução do globo terrestre se formaram primeiramente substancias albuminoides, quando a temperatura permittiu a dissociação do ammoniaco e do acido carbonico (CO3 H2), no seio de uma athmosphera carregada de vapor d'agua, ajudada provavelmente por acções electricas e por pressões differentes das actuaes, cuja natureza nos é insondavel, mas que somos obrigados a admittir, em virtude da abundancia, n'essa epocha, de corpos mais densos do que o azoto e do que o oxygenio. Quando a temperatura baixou a limites compativeis com a vida, manifestaram-se as reacções provenientes da instabilidade d'aquella substancia, em presença do oxygenio; tornaram-se necessarias as trocas com as substancias albuminoides preexistentes, havendo intussumpção d'estas o que permittiu augmentar o ser vivo. Assim, este cresceu, emquanto a força de attracção do centro bastou para manter toda a massa reunida; logo que esta excedeu o limite, que a sua superficie de absorpção lhe permittia ter para se nutrir convenientemente, as moleculas começaram a ter movimentos divergentes, em diversas direcções; provocaram a formação de novos centros de attracção, decompondo o ser vivo em differentes partes capazes de crescer e de se scindirem—primeiro phenomeno de reproducção.

A substancia componente de alguns d'esses cytodes polymerisou-se, condensando-se em um centro de attracção mais forte, o nucleo, parte predominante, desde esse momento da, já então, cellula. E, quer no cytode, quer na cellula, o contacto com o meio exterior formou á sua superficie uma membrana protectora.

A vida porém terminaria dentro em pouco, ou ficaria reduzida a um pequeno numero de animaes muito inferiores, se algumas d'essas cellulas, collocadas em condições differentes das outras, não tivessem soffrido uma alteração em parte do seu protoplasma, formando a primeira cellula verde, capaz de transmittir por hereditariedade esta nova propriedade a todos os seus descendentes.

Por esta fórma ficou segura no nosso globo a vida, podendo as cellulas verdes nutrir-se facilmente da agua, do anhydrido carbonico e dos saes ammoniacaes, com o auxilio da luz, e fornecer assim ás cellulas incolores, a substancia complexa do protoplasma morto, unica que ellas podem facilmente absorver.

Sir William Thompson, desenvolvendo uma ideia de Richter, apresentou uma outra hypothese, sobre a apparição da materia viva no globo terrestre, hypothese que não tem importancia, mas que apresento isolada, principalmente para frizar a sua excentricidade. Segundo elles, a vida existiu sempre no universo e, semeiada de planeta em planeta por germens microscopicos, foi trazida para a terra dos restos d'um velho planeta por um bolido vindo do espaço estellar. Mas esta solução, além de não ser susceptivel de demonstração alguma, só espaçaria a difficuldade: pois seria preciso dizer como a vida começara no planeta que a tivesse transmittido aos outros. E, se não quizermos admittir de fórma alguma a plasmagonia, é forçoso admittir, com Delboeuf (1), que a materia viva precedeu a materia mineral e que o globo só conteve primitivamente materia viva, resultando d'esta a materia mineral.

Levados pelo raciocinio a admittir a plasmagonia como uma verdade, poderemos verificar pela experiencia esta inducção? Parcialmente penso que sim.

⁽¹⁾ Delboeuf, La matière brute et la matière vivante, 1874, e Revue philosophique, 1891.

As syntheses tão maravilhosas da chimica, coroadas actualmente pelas já citadas experiencias de Schützemberger, permittem ao chimico realisar a maior parte dos corpos complexos, até agora exclusivos do organismo vivo: e razão tinha De Lanessan, na sua introducção ás obras completas de Buffon, dizendo: «Nada se oppõe a que um dia possamos descobrir a composição chimica das materias albuminoides, como o fizemos para as de todos os outros corpos. Os productos, que actualmente os chimicos podem fazer, não são sómente productos de desdobramento ou de oxydação; não são sómente excreções do protoplasma vivo; são tambem composições analogas ás que constituem os productos mais elevados da vida.

Estes albuminoides, cuja synthese podemos operar, posto que tenham composição elementar egual á da albumina viva, distinguem-se d'ella por um caracter importantissimo; não manifestam phenomenos vitaes; não teem a instabilidade da substancia viva; e por consequencia não se podem nutrir á maneira d'aquella. Por isso só podemos affirmar que no laboratorio podemos crear pelos processos de synthese, os compostos mais elevados, os productos mais caracteristicos dos seres vivos.

Mas poderá o chimico crear alguma vez materia viva, albumina sufficientemente instavel, que se oxyde espontaneamente ao ar e se regenere ao contacto de substancias quaternarias, apresentando assim os phenomenos de assimilação e de desassimilação, que nos mostra o protoplasma vivo? Provavelmente poderá.

Mas aonde termina o poder do chimico? Poderá elle crear, já não digo um macaco, como pede o conde de Careil; ou um rato, como quizera o padre Moigno; mas um qualquer elemento histologico já differenciado, até mesmo uma simples cellula? Exigir para acreditar na possibilidade da archigonia, que o chimico faça directamente uma cellula nervosa, ou um grão de amido, em alguns instantes, dentro do seu laboratorio, é absurdo.

A synthese directa da materia viva na natureza, por mais elementar que seja, parece não se realisar actualmente; o que provém das condições de meio serem muito differentes das iniciaes. É em condições muito especiaes de meio que devem ter apparecido os primeiros aggregados instaveis de substancias albuminoides, os primeiros seres vivos, que, emquanto essas condições não variaram, se conservaram constantemente identicos. A pouco e pouco, o meio foi-se modificando, deixando de ser o que era; e, em virtude da adaptação ao meio, esses primeiros seres vivos foram-se adaptando lenta e progressivamente. Modificado o meio, desappareceram para sempre as condições que

tinham permittido a formação da substancia viva, e as novas massas vivas só poderam apparecer por divisão das antigas, quando chegadas ao auge do seu desenvolvimento. Uma parte do protoplasma d'essas massas vivas polymerisou-se, constituindo o nucleo; outra formou a membrana protectora: a pouco e pouco, por differenciações lentissimas, as cellulas foram-se transformando em vista da divisão do trabalho, e assim muito tempo depois, resultando de differenciações pequenissimas accumuladas durante milhões de annos appareceram a chlorophylla, os grãos de amido, as cellulas nervosas, adiposas e secretoras, as fibras nervosas e musculares, em summa todos os tecidos actualmente existentes nos vegetaes e animaes. Na natureza não appareceram totalmente differenciados os tecidos, logo á primeira vez, tendo sido apenas creada a materia viva, homogenea.

O que podemos pois pedir ao chimico que procure fazer, e que nos é auctorisado considerar possivel com o desenvolvimento da synthese, é materia albuminoide, viva, tal como a natureza a deve ter creado.

Assim como considero o nucleo resultado de uma polymerisação da materia albuminoide, assim tambem penso, seguindo Pflüger, que a albumina viva não é mais do que um estereoisomero da albumina estavel, differindo uma da outra pela disposição dos atomos na

molecula; e por isto sou levado a pensar que, para crear materia viva, o chimico tem de achar condições, que lhe permittam effectuar essa mudança isomerica; ou então reproduzir exactamente as condições de meio, que provocaram a apparição da materia viva. Não é, de fórma alguma, renovar o antigo problema do homunculus; é apenas esperar que a sciencia humana continue progredindo e tirando a pouco e pouco luz das verdades que sabe.

Mas, emquanto a chimica não chega a esse resultado, devemos, se admittimos a theoria da evolução, sustentar a opinião de ter na natureza apparecido a materia viva directamente das substancias ternarias e quaternarias, formadas por synthese directa dos seus elementos, no seio das aguas, que cobriam o globo no seu primeiro periodo.

FIM.



INDICE

Pa	g.
Capitulo I. Caracteres differenciaes entre animaes e vegetaes. Theoria dualista. Differenças na alimentação, nos productos, na respiração e na reproducção. A sensibilidade e a mobilidade. A distincção entre animaes e vegetaes é, para alguns seres, arbitraria.	17
Capitulo II. Identidade dos elementos componentes nos seres organisados e corpos inorganicos. A synthese chimica e a synthese vital.— Identidade na nutrição, na duração. A reproducção considerada como consequencia do crescimento. Natureza da respiração.— Movimento: movimentos amiboides e brownianos. Sensibilidade. Opinião de Huxley	43
Capitulo III. Houve uma unica creação, a da materia. — A questão da heterogenia. Redi, Needham e Spallanzani, Schwann e Schultze, Schröder e Dusch, Pasteur e os heterogenistas; valor das experiencias de Pasteur a este respeito.— Archigonia. Hypothese do Dr. Fauvelle e da autogonia; impossibilidade de ambas. Hypothese da plasmagonia; theoria do carbono e theoria de Pflüger: formação do primeiro ser. Hypotheses de Thompson e de Delbœuf. A chimica	
e a plasmagonia	73





5 573(04