



Vegetações artificiais: palingênese, árvores metálicas e plasmogenia

Maurício DE CARVALHO RAMOS



RESUMO

No presente artigo, compararemos três processos de produção artificial de vegetais: a *palingênese*, processo em que plantas reduzidas às suas cinzas ou sais são ressuscitadas em laboratório por meio de procedimentos químicos, a produção de *árvores metálicas*, cristalizações artificiais produzidas pela dissolução de um metal em ácido sob condições especiais e a *plasmogenia*, estudo da origem e da natureza do protoplasma através de síntese artificial de suas estruturas e funções primordiais. A partir dessa comparação, será discutida uma série de problemas em torno das noções de organismo, vida, indivíduo, geração e fisiologia, visando estabelecer algumas linhas de continuidade filosófica e histórica entre aspectos das ciências da vida e da química dos séculos XVII, XVIII e XX.

PALAVRAS-CHAVE • Geração vegetal. Fisiologia vegetal. Palingênese. Árvores metálicas. Plasmogenia. Herrera. Ressuscitação. História da biologia. Filosofia da biologia.

I

Em seu sentido mais geral, a palingênese (do grego *palin*, de novo e *genesis*, nascer, gerar) designa um processo de regeneração ou de renascimento de seres preexistentes. Pode haver, como nos estóicos, a palingênese de todo o cosmo, com ciclos de nascimento, destruição e renascimento da totalidade das coisas ou, como no platonismo, a palingênese da alma humana que renasce em diversos corpos. A ideia também aparece como parte importante de concepções teológicas, políticas e biológicas. O sentido que nos interessa neste artigo pertence principalmente ao âmbito da filosofia natural no qual elementos teóricos e práticos da alquimia, da química, da medicina e da história natural articulam-se na busca de uma compreensão mais ou menos coesa da constituição e da geração dos corpos organizados. Mais especificamente, trataremos da *palingênese vegetal* ou o renascimento de plantas que, através de procedimentos técnicos específicos, foram previamente reduzidas a pó por calcinação. Mais do que um fenômeno corriqueiro, trata-se de um prodígio que a alquimia realiza como consequência do controle dos segredos ocultos da natureza.

Analisaremos tal prodígio a partir do *Discours sur la végétation des plantes* (*Discurso sobre a vegetação das plantas*) de Sir Kenelm Digby (1603-1665), obra de 1667, que tenta reunir consistentemente em uma mesma explicação a ontogênese natural e a produção artificial de vegetais. Essa produção deveria, em princípio, conferir imortalidade a uma planta, caso pudéssemos transformá-la “em uma substância tão fixa e permanente que ela não possa mais estar submetida à inconstância do tempo, nem à tirania das qualidades contrárias, nem a agentes exteriores que destroem todas as coisas” (Digby, 1667, p. 64). Joseph Duchesne (Quercetanus) (1544-1609) teria presenciado e relatado tal prodígio em uma obra de 1604, *Ad veritatem hermeticae medicinae ex Hippocratis veterumque decretis ac therapeusi* (*Para a verdade da medicina hermética com base nos princípios e tratamentos de Hipócrates e dos antigos*), exposta com detalhe por Digby da seguinte maneira:



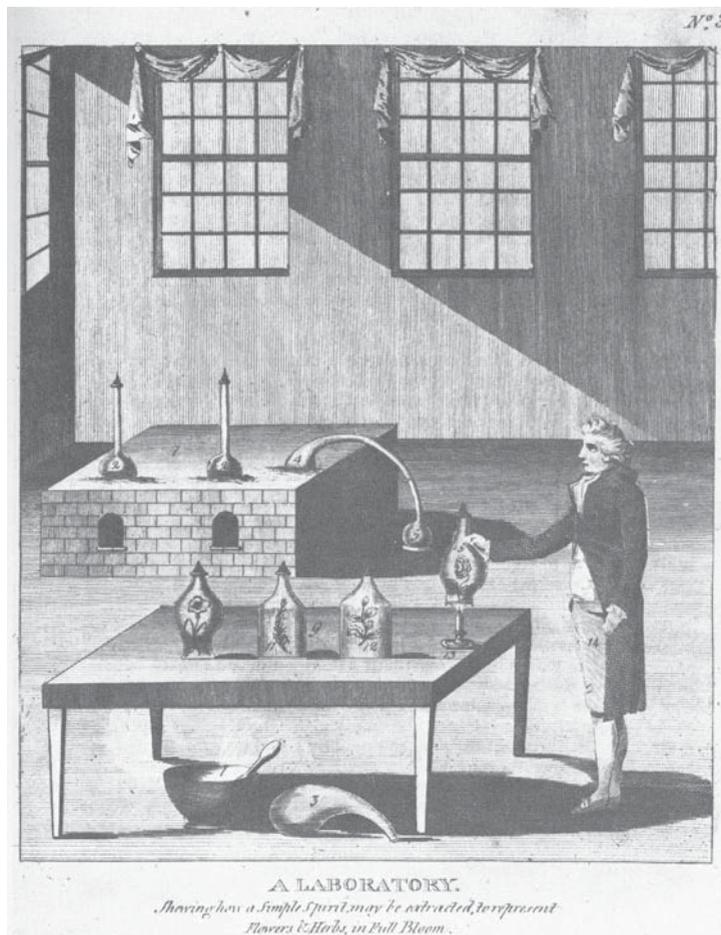
Quercetanus, este muito douto e muito célebre médico do rei Henrique IV, conta-nos uma história admirável de certo polonês que lhe mostrou doze vasos de vidro, selados hermeticamente, em cada um dos quais estava contida a substância de uma planta diferente, a saber, em um estava uma rosa, noutra uma tulipa e assim por diante. Ora, é preciso observar que, mostrando cada vaso, não podíamos neles notar outra coisa além de uma pequena massa de cinza que se via no fundo do dito vaso. Mas tão logo ele o expunha a um doce e mediano calor, nesse mesmo instante, aparecia pouco a pouco a imagem de uma planta que saía de sua tumba ou de sua cinza. Em cada vaso, viam-se as plantas e as

Figura 1. Retrato de Joseph Duchesne ou Quercetanus (c. 1544-1609), presente no *Recueil des plus curieux et rares secrets* (Paris: J. Burnet, 1641).

flores ressuscitar inteiramente, cada uma segundo a natureza da cinza na qual a sua imagem estava invisivelmente sepultada. Cada planta ou flor crescia de todas as partes em um justo e concebível tamanho e dimensão, na qual estava representada de forma umbrática suas próprias cores, figuras, tamanhos e outros acidentes semelhantes, mas com tal exatidão e singeleza que o sentido poderia enganar a razão por crer que eram plantas e flores substanciais e verdadeiras. Ora, todas as vezes que ele vinha a retirar o vaso do calor e que ele o expunha ao ar, ocorria que vindo a resfriar-se a matéria e o vaso, via-se sensivelmente que essas plantas ou flores vinham a diminuir pouco a pouco, de tal modo que suas cores brilhantes e vivas, vindo a empalidecer, sua figura não era, então, mais do que uma sombra da morte que desaparecia subitamente e se sepultava novamente sob suas primeiras cinzas; e isso se repetia sempre, com todas as circunstâncias que eu vos assinalei, quando ele queria novamente aproximar o vaso do calor e novamente retirá-lo (Digby, 1667, p. 65-7).

Dentro das condições artificialmente criadas, a aplicação do calor sobre as cinzas de diferentes plantas foi capaz de tornar sensível, sob a forma de um vapor ou de uma substância etérea semelhante, a forma própria de cada uma das espécies ali representadas. Trata-se de um caso de palingênese da “sombra” de uma planta, não exatamente como uma operação mágica sobre entidades espirituais e sobrenaturais, mas como um processo em boa medida material e, o que é mais importante, reproduzível. Fantástico ou factual, o evento apresenta-se mais

Figura 2. Ilustração do final do século XVIII de um alquimista operando a palingênese vegetal segundo um processo bem próximo do relatado por Duchesne. A figura encontra-se na obra *A new and complete illustration of astrology* (London: W, Nicoll, 1784) de Ebenezer Sibly (1751-1799).



como um prodígio técnico que “ludibria” a natureza do que como o efeito de um milagre. Mas, quais seriam os procedimentos que permitiriam tal realização?

Segundo Digby, Athanasius Kircher (1602-1680) teria repetido com sucesso o feito de Duchesne, ensinando-lhes dois modos diferentes de fazê-lo. Digby, de sua parte, afirma ter obtido sucesso apenas com o segundo procedimento, cujos passos e resultados principais podem ser assim resumidos:



Figura 3. Ilustração da palingênese vegetal de Athanasius Kircher (1602-1680) que aparece no *Mundus subterraneus* (Amstelodami, 1665, vol. II, p. 414).

- (a) Tomei uma quantidade suficiente de raízes, troncos, folhas, flores e plantas inteiras de urtiga e as calcinei da maneira ordinária;
- (b) com as cinzas fiz uma lixívia com água pura, filtrei-a em seguida para extrair a terra morta e as impurezas;
- (c) expus, à janela de minha biblioteca, a lixívia ao ar frio por um tempo no qual ela pudesse congelar-se;
- (d) depois que essa água ou lixívia estava congelada, apareceu uma coleção de figuras de urtiga representadas no gelo;
- (e) essas figuras não tinham a cor das urtigas, o verdor que as acompanha de ordinário, mas uma cor esbranquiçada;
- (f) tão logo essa água se descongelava e se liquefazia, essas figuras evanesciam-se subitamente; ao contrário, tão logo voltassem a congelar-se, apareciam como antes (Digby, 1667, p. 68-70).

Nesse processo, o efeito produzido por meio do resfriamento seria, em essência, o mesmo que aquele obtido por aquecimento. Considerando o processo geral, a forma ou a figura própria da planta renasceria em um substrato, gasoso ou sólido, artificialmente preparado para a expressão sensível de características de um organismo que foi completamente reduzido a pó. Esclarecidas essas circunstâncias, consideremos agora a explicação que Digby apresenta para o processo.

Ora, qual poderia ser a causa desse fenômeno? É indubitável que a maior parte da substância essencial do misto decomposto permanece em seu sal fixo e que de nenhum modo pode mudar em outra natureza. Ele sempre permanece dotado

de essência [*essencifié*], por assim dizer, com as mesmas qualidades e virtudes da planta de onde foi extraído. E porque ele contém apenas muito pouco de seu sal volátil e de suas partes de enxofre, está privado de suas cores naturais. Se encontrássemos um meio pelo qual pudéssemos conservar todas as partes essenciais ao fazermos a dissolução e a purificação, eu não poderia duvidar que, reunindo-as, não se pudesse fazer aparecer uma planta inteira e perfeita, tal como cresce na natureza (Digby, 1667, p. 70-1).

O *sal fixo* funciona como semente, ou seja, ele é um corpo simples, irreduzível pela arte da separação química, mas que funciona como sustentáculo das “substâncias essenciais do misto”, ou seja, aquelas que se manifestavam na planta viva. No amálgama químico-biológico da filosofia natural aqui em vigor, delineia-se um estado de fixidez comum que se expressa na irreduzibilidade química pelo fogo, na imutabilidade da forma própria de uma espécie orgânica e na imortalidade do corpo que pode ter seus atributos essenciais artificialmente reativados. A capacidade prolífera do sal fixo, ou seja, seu poder de expressar parcial ou completamente a planta, depende de sua capacidade de preservar as qualidades que a planta possuía em vida. A obtenção de um sal *geneticamente completo* dependeria, primeiramente, de uma perfeita separação ou dissolução das partes que possuem as propriedades próprias da planta e, em segundo lugar, da purificação de tais partes por meio da eliminação dos elementos impuros. Em outros termos, significaria transformar a função constituinte ou somática de uma substância em função gerativa ou reprodutora. Com tal substância, seria possível a completa síntese artificial de um organismo; não seria uma palingênese das sombras, mas uma criação de corpos integrais.

Na perspectiva interpretativa até aqui desenvolvida, há ainda um ponto essencial da explicação de Digby a ser considerado. A hipotética síntese de uma planta completa nas condições acima especificadas não seria, de fato, um verdadeiro *renascimento*, pois,

para falar exatamente, não concordo que as plantas vivem, pois elas não se movem e, além do mais, não possuem em si o princípio do movimento. O que nelas podemos chamar vida é apenas uma operação de agentes exteriores, a qual realiza todo o curso natural que já explicamos e que imita e representa verdadeiramente ao natural os movimentos da vida (Digby, 1667, p. 71-2).

Digby realiza uma articulação particular dos conceitos de ser natural, organismo e ser vivo cujo resultado é a negação de vida para as plantas. A motilidade e o metabolismo com causas endógenas seriam a marca do ser vivo. A dinâmica própria dos seres vivos manifesta-se apenas nos sistemas orgânicos, cuja unidade e individualidade en-

lancem as causas motoras internamente. Uma planta é apenas a reunião de transformações que imitam o movimento vital em um agregado que, a rigor, pode mesmo não ser concebido como um organismo. Pelo menos parte dos seres metabólicos perde a unidade dinâmica associada à sua forma ou substância particular para diluir-se no conjunto das transformações reguladas por princípios universais.

Uma planta pode torna-se imortal porque é possível reunir artificialmente as condições materiais e dinâmicas externas que produzem o agregado metabólico. É verdade que parece haver aqui alguma inconsistência desta interpretação com a concepção das cinzas como sais fixos dotados de capacidade prolifera graças à retenção potencial das qualidades essenciais da planta. Contudo, tais formas não são mais substancialmente internas nas plantas do que nos cristais. Ambos possuem um nível razoável de organização e são, de fato, corpos organizados. Porém, não chegam a ser propriamente organismos. Eles nascem, crescem e morrem por agregação e coesão de fora para dentro, e não por intussuscepção de dentro para fora. Discutiremos melhor este ponto nas considerações finais deste artigo, mas, por ora, ficamos com uma noção de essência vegetal algo paradoxal, pois não encerraria sua substancialidade última e interna.

Como recorrentemente acontece, quando se propõe a geração orgânica pela justaposição de partículas, o desafio teleológico logo se apresenta. Como os mesmos princípios e condições universais podem produzir e reproduzir plantas de diferentes espécies? Digby enfrenta-o acomodando os processos naturais universais aos processos fisiológicos dos vegetais que são, em certo sentido, internos. Na descrição da vegetação natural das plantas, Digby explica, por exemplo, a nutrição do caule em crescimento por meio da ascensão da seiva (suco balsâmico) da seguinte maneira:

a contínua abundância de um novo suco balsâmico faz com que o calor vital e central de nossa planta aumente e, à proporção que ela cresce, ocorre uma contínua atração desse suco, que, por esse mesmo calor, sempre se eleva e faz com que o tronco ou o caule de nossa fava cresça e se estenda mais alto. Ora, quanto mais esse suco que sobe afasta-se do centro de onde parte, torna-se mais delicado e menos próprio para resistir ao rigor do ar frio, de modo que não podendo ir mais alto, estaciona e fixa-se (...). Esse suco é transportado até que a planta não possa mais crescer por falta do mesmo e, além disso, porque o calor, que antes sublimava esse suco ou umidade, vem a abrandar-se e o próprio Sol não mais exerce sobre ela uma tão grande atividade como antes. Em uma palavra, todos os agentes da natureza, por uma admirável economia, ajustam-se para por fim ao crescimento dessa planta, para torná-la perfeita e acabada conforme a intenção do Autor (Digby, 1667, p. 22-4).

Nessa fisiologia vegetal que sintetiza geração, nutrição e diferenciação, os sentidos de interno e externo são cruciais. Todos os agentes naturais economicamente regulados são os fatores que se ajustam ao que poderíamos mais corretamente designar como processos e entidades *aparentemente* internas das plantas. No primeiro caso, o concurso ordinário da providência, as regras naturais universais regulam a ação da umidade, dos “sucos” que provêm da Terra, do frio, do ar e do calor interno da Terra e externo do Sol. No segundo, teríamos o calor vital central da planta, fermentações, cocções, sublimações, a atração e o transporte do sumo ou seiva, dentre outros. Todos estes últimos são internos apenas em um sentido topográfico, sendo que uma fisiologia regulada por fatores internos deveria contar com um principio organizador dinâmico e formal, essencialmente e não apenas geometricamente interno. Também poderíamos inspecionar se, em algum sentido, a palingênese de Digby não possui algo dessa internalidade essencial, o que deixaremos para a parte final deste artigo.

II

Junto das plantas palingenéticas, a química do período também registra como fenômeno de especial interesse a produção de outras estruturas vegetativas, as *árvores metálicas*. Trata-se de cristalizações especiais que produzem estruturas arborescentes a partir da dissolução de um metal em ácido em meio aquoso. A *árvore de Diana*, *árvore filosófica* ou *árvore de prata*, é uma das mais conhecidas. Em seu *Cours de chymie (Curso de química)*, de 1675, obra que se tornou um livro-texto fundamental de química, Nicholas Lemery (1645-1715) apresenta a seguinte receita para a sua produção.

Figura 4. Retrato do químico francês Nicholas Lemery (1645-1715).



Tome uma onça de prata e dissolva-a em três onças de espírito de nitro. Coloque sua dissolução em um matraz onde terá colocado dezoito ou vinte onças de água e duas onças de prata viva. É preciso encher o matraz até o colo e deixá-lo em repouso (...) durante quarenta dias. Ver-se-á durante esse tempo formar-se uma árvore com ramos e pequenas bolas em cima que representam os frutos (Lemery, 1675, p. 68).

Partindo diretamente para uma comparação com a palingênese, identificamos uma importante semelhança de ordem técnica. Nos dois casos, trata-se de produzir a forma ordinária das plantas por meio de operações laboratoriais que, em essência, reúnem artificialmente as condições necessárias para que elementos em um estado aparentemente mais simples de organização adquiram um nível de organização mais próximo daquele existente nos organismos. Mas há também uma diferença, ainda mais importante que a semelhança. Na palingênese vegetal, parte-se de elementos mais simples, oriundos do dismantelamento de uma estrutura com razoável organização, a planta, que é um corpo que seguramente diríamos orgânico e vivo, não fossem as dificuldades que esses dois conceitos acabaram adquirindo no contexto teórico dos problemas em discussão. Já na produção de árvores metálicas, parte-se de elementos simples tomados de uma categoria de corpos (os metais) cuja unidade estrutural é comparativamente bem menos organizada, diríamos seguramente corpos inorgânicos e não vivos, não fossem as mesmas dificuldades mencionadas. Na verdade, o cruzamento desses dois processos mais aprofunda do que dissolve as oposições conceituais fundamentais das ciências da vida e do orgânico. O que tais processos químico-vitais produzem, verdadeiros organismos ou seres ainda mais fracamente organizados? Cristais ou vegetais? Seres vivos ou não vivos?

Essas diferenças na produção de vegetais palingenéticos e metálicos, da fênix vegetal e da árvore filosófica podem revelar-nos ainda novos problemas histórico-epistemológicos gerais acerca da geração orgânica dos séculos XVII e XVIII. No prefácio do mesmo *Curso de química*, aparece uma breve síntese do que Lemery considera a contribuição da química para a compreensão da geração de corpos organizados.

[A química] ensina como as águas vitriólicas e metálicas coagulam-se nas entranhas da Terra e produzem os minerais, os metais e as pedras, segundo as diversas matrizes que elas encontram. Ela nos dá uma ideia sensível da vegetação e do crescimento dos animais pelas fermentações e sublimações (Lemery, 1675, p. 8).

No laboratório do químico, pode-se reproduzir controladamente os processos que atuam na produção natural dos corpos pertencentes aos reinos mineral e animal.

O que pensamos até aqui permite não apenas deduzir que o mesmo ocorreria para o reino vegetal, mas também leva-nos a descobrir, na química moderna, explicações sustentadas empirica e experimentalmente para o difundido e já antigo postulado de que as plantas formam o segundo reino da natureza, aquele que, na ordem dos grandes gêneros da cadeia dos seres, é a chave para a passagem do inorgânico ao orgânico, do vivo ao não vivo ou de pares conceituais que significam a mesma transição. As considerações mais específicas que Lemery faz, ainda na mesma obra, sobre a produção da árvore de Diana tornam este ponto ainda mais claro: “poderíamos relacionar essa operação àquela que ocorre na Terra para a geração e o crescimento das plantas” (Lemery, 1675, p. 70). As vegetações metálicas seriam, semelhantemente ao que dissemos sobre a concepção particular de Digby da palingênese, o resultado da reunião artificial tecnicamente controlada dos vários processos, que se aliam na natureza, para a geração das plantas. A planta germina da semente graças à fermentação de sua matéria espermática, da mesma maneira que uma árvore química germina dos metais graças à fermentação provocada pela “força” do ácido ao qual é submetida.

Considerando os conceitos de organismo e de vida, esses detalhes adicionais talvez possam também esclarecer o teor do efeito que a dinâmica fisiológica da química conferiu à estática classificatória da história natural. Os conceitos que dão inteligibilidade à teoria dos três reinos receberam, em um momento crucial do delineamento das ciências mecânicas e químicas modernas, notas características de uma imagem que ainda considera a metamorfose e a transformação como dados primários da realidade natural. A possibilidade de produção (real ou hipotética, empírica ou teórica, e mesmo, como dissemos, factual ou fantasiosa) de artefatos, tais como as plantas palingenéticas e as árvores químicas, sugere fortemente uma mobilidade entre as categorias ou classes naturais, tais como cristais e vegetais, viventes e não viventes, e, acrescentamos agora, organismos e corpos organizados.

A química ajuda a conferir o dinamismo à cadeia dos seres que, em finais do século XVIII, passará a ser paulatinamente histórica. Podemos colocar tal ponto ainda mais em evidência analisando o problema da oscilação entre a dinâmica e a fixidez das classes naturais, considerando não a natureza das coisas, mas a dos processos. A dúvida sobre as plantas artificiais da química serem vivas ou não vivas, serem ou não organismos, reflete-se diretamente no significado do processo que as produziu e, nesse ponto, a noção de espontaneidade da geração ser-nos-á útil. Retomando, em outros termos, a oposição interno-externo que encontramos na palingênese, se ela é uma forma de reativar *uma mesma ontogênese*, que foi artificialmente interrompida, com a calcinação de uma planta madura, ela será, teoricamente, uma forma violenta e não espontânea de gerar um ente que era inequivocamente um ser vivo. Além disso, para que seja uma verdadeira palingênese, deve ressuscitar a *mesma* planta, não apenas como

membro da espécie, mas como indivíduo absoluto. Mas, se a palingênese vegetal acontece, como interpreta Digby, porque os seres que ela pode gerar não possuem a individualidade internamente gerada que caracteriza o ser autenticamente vivo e orgânico, então a palingênese será uma forma de geração espontânea artificial, que se aplica a uma geração natural em essência, também espontânea. A imitação do indivíduo no laboratório não é um processo violento e antinatural. Quanto à geração das árvores metálicas, temos que se uma árvore de prata e uma árvore “biológica” são diferentes formas de organização produzidas por um mesmo processo químico geral, que integra processos particulares como a fermentação, a coagulação, a sublimação etc., então a geração espontânea será, pelo menos para minerais e vegetais, o mecanicismo gerativo mais fundamental.

Façamos nosso último exame comparativo das vegetações metálicas, situando-as em um contexto cientificamente mais especializado, a saber, as pesquisas realizadas no século XVIII na Academia Real de Ciências de Paris. Dentre os autores envolvidos destacam-se Louis Lemery (1677-1743), filho de Nicolas Lemery, e Guillaume Homberg (1652-1715). Em 1706, L. Lemery apresenta os resultados de uma série de experimentos que conduziram a uma conclusão que se tornou o título de seu artigo “Que as plantas contêm realmente ferro e que esse metal entra necessariamente em sua composição natural”. Para avaliarmos a importância teórica de tal resultado, banal para a botânica científica atual, ele deve ser pensado como uma demonstração experimental de que elementos do reino metálico, inorgânico, fazem parte da substância íntima de elementos do reino vegetal, orgânico. L. Lemery sabe que, nas cinzas de uma planta calcinada, há substâncias que são atraídas pelo imã, indicando que o ferro entraria na constituição dos vegetais. Mas deve-se testar a hipótese de que esse ferro tenha sido produzido durante a calcinação e, assim, não preexistia no corpo da planta. L. Lemery obteve parte importante da evidência utilizada no teste sintetizando uma *árvore metálica de Marte*, que possui o ferro como base metálica. O autor assim explica o processo de tal produção:

quando vertemos espírito de nitro sobre limalha de ferro, sabe-se que ocorre uma efervescência violenta acompanhada de um calor tão forte que é quase impossível por a mão sobre o recipiente. Após a efervescência, o líquido torna-se vermelho e carregado devido ao ferro que foi dissolvido. Eu coloquei óleo de tártaro sobre essa dissolução de ferro (...) e, pouco tempo depois, formou-se nas paredes do recipiente vários ramos pequenos bem distintos que, elevando-se sempre do líquido sem fermentação aparente e aumentando continuamente, logo alcançaram o topo do recipiente, chegando mesmo a cair para fora em tão grande quantidade que eles cobriram sua superfície interna e externa. Poderíamos dar o

nome de árvore de ferro ou de Marte a essa espécie de vegetação química. Como me pareceu curiosa, repeti a experiência um grande número de vezes, tanto aumentando quanto diminuindo a dose de óleo de tártaro, e sempre se formaram diferentes tipos de vegetações que, às vezes, pareciam-se apenas com puros ramos; frequentemente esses ramos estavam como que providos de folhas, acima, como que exibindo frutos ou flores e, abaixo, traziam ou filetes que imitavam perfeitamente a figura das raízes ou vasos realmente ociosos que partiam do fundo do recipiente e se comunicavam com o topo, onde estava o grosso da vegetação (Lémery, 1706, p. 414-5).

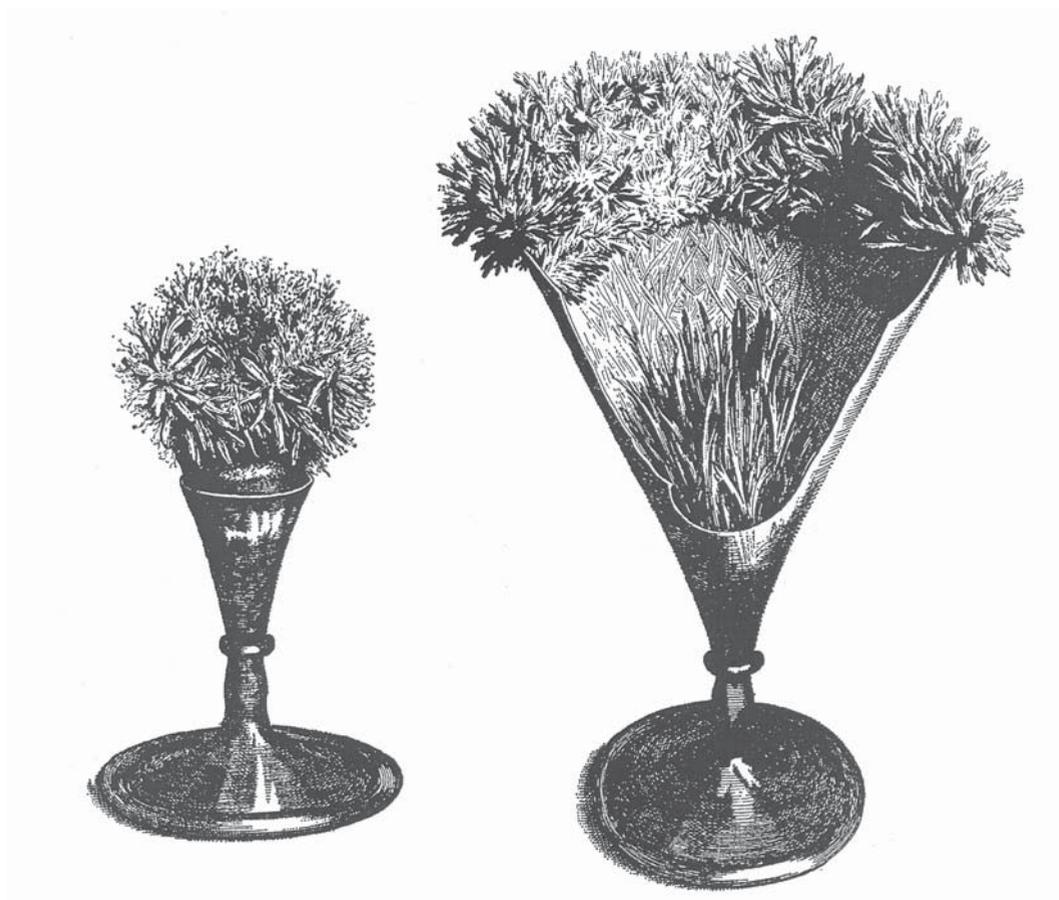
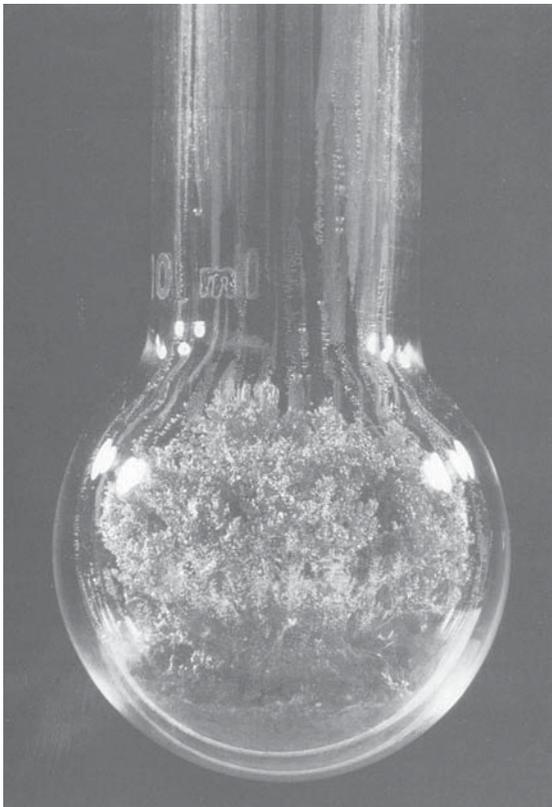


Figura 5. *Árvore de ferro ou de Marte obtida por Louis Lemery, ilustrada na memória* *Que les plantes contiennent réelement du fer, & que ce métal entre necessairement dans leur composition naturelle* (1707, p. 418).

Lemery utiliza a capacidade de o ferro dissolvido elevar-se através dos ramos que se formaram até o que seria a “copa” da pequena árvore química como evidência de que esse metal pode ser transportado do solo até as várias partes do corpo de uma planta orgânica e viva.

Todas as experiências que foram relatadas nesta Memória provam que o ferro dissolvido por ácidos pode ser facilmente reduzido em partículas pequenas o bastante e com uma leveza grande o bastante para penetrar os menores e os mais elevados túbulos das plantas (Lemery, 1706, p. 416)

O resultado é explicitamente apresentado por Lemery como um fato geral acerca da constituição vegetal, mas a maneira como foi obtido dependeu de considerações acerca da fisiologia vegetal. Plantas metálicas artificialmente produzidas sob condições controladas e passíveis de repetição foram utilizadas como “modelo” das funções de transporte de substâncias nas plantas naturais. Temos aqui um exemplo de procedimento metodológico em que a síntese artificial de corpos organizados não é utilizada exclusiva ou primordialmente para compreender como a totalidade da ontogênese se



expressa no fenômeno da geração, o que seria, em essência, o método próprio do que bem depois caracterizará uma *biologia sintética*. Mesmo produzida sinteticamente, as estruturas e funções do organismo começam a ser *analisadas*, ou seja, partes da morfologia e da fisiologia são investigadas isoladamente. O par análise-síntese começa a estabelecer-se como método integrado de pesquisa morfofisiológica. Porém, no contexto científico em que se situam as árvores metálicas, a

Figura 6. Argumentando a favor de que os resultados dos processos alquímicos laboratoriais são replicáveis, Newman & Principe (cf. 2002, p. 184-6) apresentam a figura acima, uma “Árvore filosófica” preparada em um laboratório moderno a partir do mercúrio sófico e ouro conforme as instruções de Starkey” (2002, p. 183). Este último é o alquimista norte-americano George Starkey (Eirinaeus Philalethes) (1628–1665).

síntese é condição para a análise. A análise da planta natural é feita a partir da análise de um modelo sintetizado prévia e artificialmente. Depois, ao longo do processo da transformação de parte importante das disciplinas biológicas em ciências experimentais, a análise sobrepuja a síntese, não exatamente em termos teóricos (o que ocorre igualmente), mas sobrepuja a síntese como procedimento tecnológico que procura construir os sistemas materiais que quer explicar. Mas, no século XVIII, quando a produção teórica ainda é muito intensa, podemos encontrar, na química praticada na mesma Academia, posições que se opõem a essa forma de integração entre síntese e análise. Homberg, profundo conhecedor das árvores metálicas, critica a tentativa de estabelecer analogias entre as árvores químicas e as orgânicas. Para ele, por exemplo, os ramos das árvores químicas

assemelham-se bastante a uma verdadeira vegetação quando observamos apenas a figura externa; mas quando consideramos que uma verdadeira planta é um corpo orgânico cujas partes servem para extrair o sumo da terra, para preparar esse sumo para a nutrição e o crescimento da planta e para produzir, enfim, sementes que também são pequenos corpos orgânicos, que se desenvolvem em novas plantas através da nutrição que absorvem, e quando, ao contrário, vemos em nossas vegetações artificiais que elas são apenas simples cristalizações ou reuniões de alguns pequenos pedaços de metal, que o acaso colocou uns sobre os outros sem ordem e sem qualquer parte orgânica, a comparação que quisermos fazer entre elas e a verdadeira vegetação das plantas não poderá, de forma alguma, subsistir (Homberg, 1710, p. 428).

Mesmo que plantas químicas e biológicas exibam morfologias semelhantes, a analogia também deve, para ser aceitável, estender-se à fisiologia, o que, para o autor, não acontece. A ascensão de partículas de ferro dissolvido em ácido até o topo de uma cristalização metálica nada tem a ver com o transporte de seiva. Esta restrição do método analítico que Homberg sugere na aplicação da química à fisiologia vegetal irá igualmente impedir que se postule uma forma espontânea de geração como mecanicismo de base da geração orgânica. O autor recorreu aqui a um princípio biogenético de continuidade do orgânico: somente as plantas verdadeiras, enquanto organismos, podem produzir corpos orgânicos, as sementes.

III

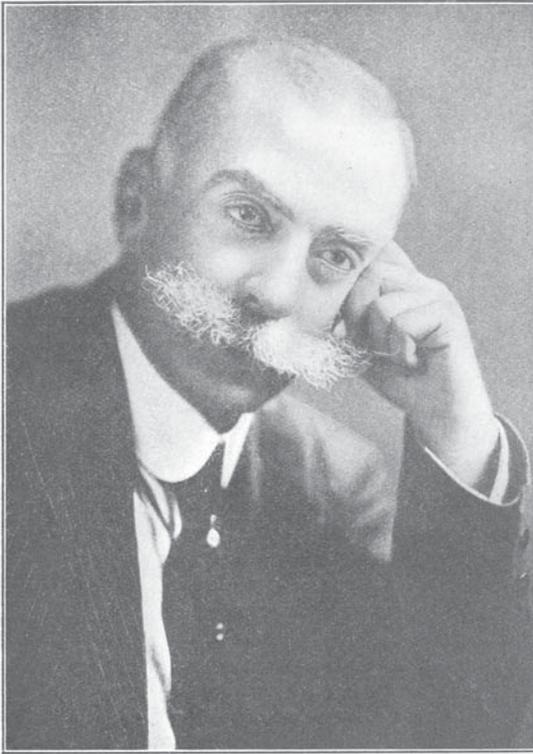


Figura 7. O biólogo mexicano Alfonso Louis Herrera (1868-1943).

A seguir, passaremos a articular parte das ideias até aqui discutidas a algumas concepções materialistas da vida do início do século xx. Trataremos especificamente do processo e da ciência designado como *plasmogenia*, tal como definido, desenvolvido e divulgado na obra de Alfonso L. Herrera (1868-1943), introdutor e criador das bases institucionais da biologia no México (cf. Cardona & Mateos, 2006, p. 974):

A palavra *plasmogenia* compõe-se de duas vozes gregas: *plasma*, forma modelada, e *genea*, geração. Significa origem da forma, aludindo a *protoplasma*, substância líquida ou gelatinosa que constitui a base das células, tecidos e organismos, e que Huxley chamou “base física da vida” (Herrera, 1926, p. 118)

As posições teóricas de Herrera incluem grandes generalizações filosóficas de cunho material-vitalista e hilozoísta, mas a *plasmogenia*, como veremos logo a seguir, é acentuadamente experimental.

A *plasmogenia* é uma ciência experimental que tem por objeto estudar a origem do protoplasma, assim como a cosmogonia, por exemplo, investiga a origem do universo e a patogenia a origem das enfermidades. Na realidade, tudo vive, a natureza é única; tudo se move, exterior ou interiormente, a partir de uma substância ou plasma primitivo. O espaço está cheio de uma espécie de névoa elétrica que se havia chamado de éter e, como a *plasmogenia* considera tudo em suas meditações e provas, podemos generalizar a definição anterior dizendo que a *plasmogenia* é a ciência do protoplasma universal e de sua origem (Herrera, 1932, p. 6).

Seu hilozoísmo não se alinha com a posição que Herrera designa como biocentrismo, cujo erro, segundo o autor, está em negar a vida para além dos domínios terrestres.

Wallace supõe que apenas na Terra pode-se produzir a vida, erro imperdoável para o concorrente e companheiro de Darwin (...), a vida, exclusiva da Terra, segundo este erro biocêntrico e espiritualista, exige a intervenção do poder que cria o espírito (Herrera, 1926, p. 406).

O caráter cosmológico de suas ideias pode ainda ser avaliado na curiosa afirmação de que “o universo seria, pois, comparável a uma imensa massa colóide” (Herrera, 1926, p. 410), lembrando que a físico-química dos colóides é um dos processos de base do protoplasma.

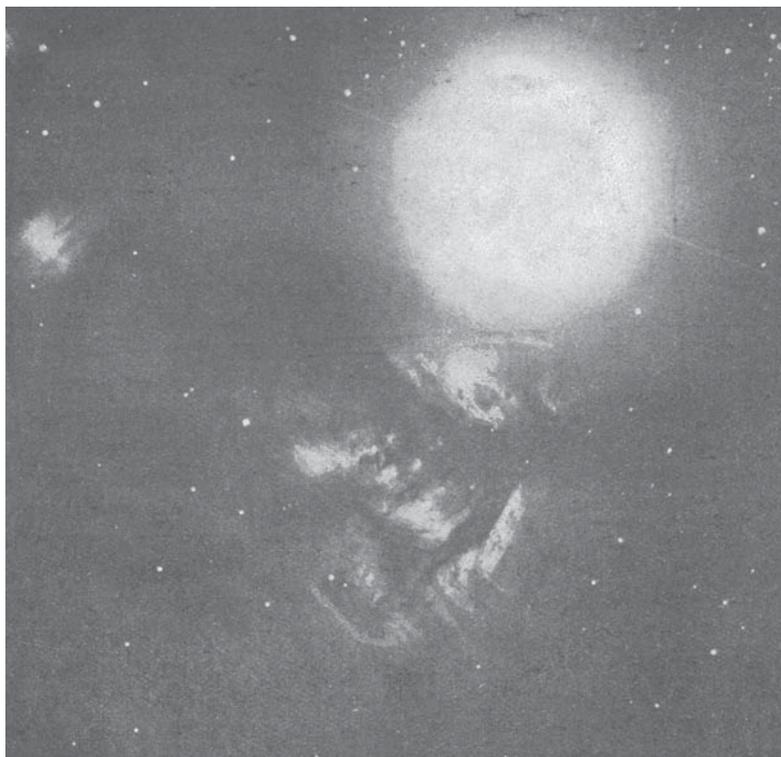


Figura 8. A esta fotografia que, conforme informa Herrera, é “Zeta Orionis e a nebulosa do Leste e do Norte”, o autor acrescenta o seguinte comentário: “a vida é universal, invade as imensidões cósmicas e o universo pode considerar-se como uma nebulosa infinita, que se condensa em certos pontos e torna-se visível, enquanto que em outros apenas se descobre através da polarização da luz” (Herrera, 1926, p. 413). Na legenda de outra fotografia, da constelação de gêmeos, Herrera diz “tudo provém dessas imensas profundezas siderais, da ameba ao homem, os minerais, os elementos químicos e ainda as paixões, o pensamento, a vontade e a consciência” (Herrera, 1926, p. 401).

Podemos caracterizar a plasmogenia como uma ciência genética sintética que pretende combinar elementos cosmológicos, biológicos e tecnológicos. Ela apresenta-se como uma síntese que tenta articular construções racionais dos séculos XVIII e XIX, em boa parte engendrada nas tensões entre vitalismo e mecanicismo, e conhecimento dos séculos XIX e XX no domínio de vários ramos das ciências naturais. Há uma combinação ou “metasíntese” entre síntese de ideias e síntese (produção) de estruturas biológicas no interior da qual esses ramos podem ser abarcados. A plasmogenia “abarca todos os conhecimentos a partir da origem do protoplasma, ponto a que todos convergem” (Herrera, 1926, p. 143), de modo que “as ciências anteriores à plasmogenia não tinham um objeto fundamental nem estavam unificadas por um princípio metafísico. A plasmogenia unifica-as e proporciona-lhes um objeto fundamental” (Herrera, 1926, p. 198). Entre essas ciências estão a química biológica, a citologia, a histologia, a fisiologia, a mineralogia, a botânica, a zoologia, a astronomia e a sociologia.

A quantidade e a diversidade das investigações experimentais feitas por Herrera são notáveis.¹ A combinação racional-empírica visada pela plasmogenia pode ser encontrada, por exemplo, no artigo “Experimentos de difusión en vasos porosos”. O texto foi lido na sessão de 2 de dezembro de 1918 da *Sociedad Científica “Antonio Alzate”* (México) e publicado em 1921 na revista dessa sociedade. Trata-se de um conjunto de ensaios físico-químicos realizados com o objetivo de estudar o processo de difusão e de osmose em soluções de diferentes sais, com diferentes concentrações, através da parede porosa de um vaso ou cuba de porcelana. A partir de uma série de experimentos com soluções de silicato de potássio, de carbonato de potássio e de cloreto de cálcio, Herrera obteve a formação de células microscópicas que são, por acúmulo de novas substâncias, nutridas graças a uma série de trocas osmóticas. Tais células físico-químicas podem atingir as grandes dimensões (para a escala de corpos microscópicos) de cinquenta ou cem micra (cf. Herrera, 1921, p. 344-5). A partir desses e de outros resultados, Herrera constrói a seguinte hipótese:

os primeiros organismos ou probios também formaram-se por difusão através de paredes porosas que, por adaptações e aperfeiçoamentos seculares, conseguiram adquirir os meios necessários para obter essa dupla corrente nutritiva, uma interior e outra exterior, quando deixaram para sempre as paredes ou placentas das superfícies porosas. Na realidade, as células de plantas e animais pluricelulares

¹ Dentre esses estudos estão *Os infusorios artificiais* (1897), *Artificial formation of a rudimentary nervous system* (1898), *Sur les mouvements et la structure de l'albumine combinée à l'acide phosphorique anhydre* (1902), *Experimentos de plasmogenia con los colóides inorgánicos* (1905), *Sur la vie apparente des corpuscules obtenus par évaporation de silice et de carbonate de calcium dans l'eau saturé d'acide carbonique* (1909), *Protoplasma artificial y colóides concentrados* (1913) (cf. Herrera, 1926, p. 38-41).

estão desfrutando dessa corrente dupla, pois recebem, por um lado, os elementos nutritivos do sangue ou da seiva e, por outro, os que procedem das reservas ou depósitos internos (Herrera, 1921, p. 345).

Vemos aqui que tais estudos não são apenas de caráter físico-químico, mas consistem na aplicação de modelos para explicar a individuação e a autonomia de unidades básicas dos seres vivos, seja na origem da vida a partir de *protobios*, seja nos organismos pluricelulares contemporâneos. O campo teórico em que se dá a experimentação

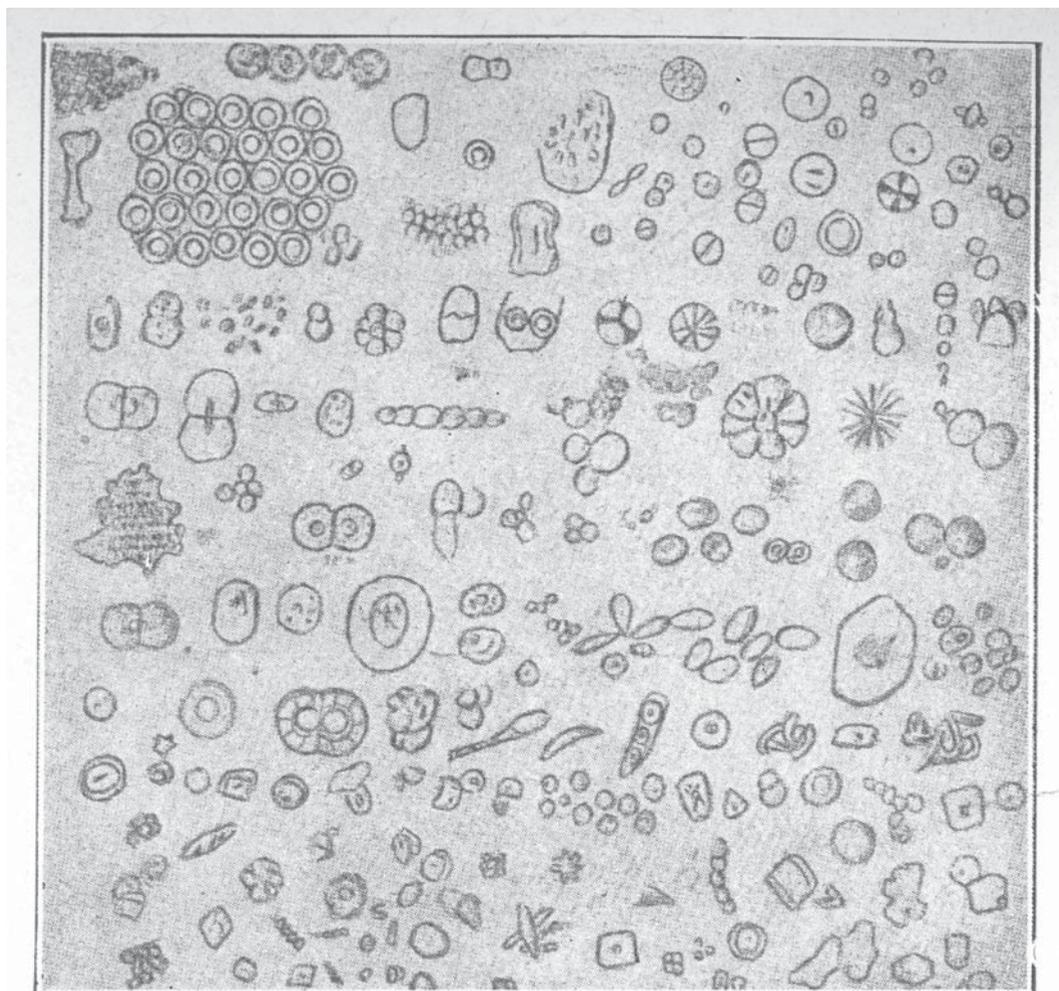


Figura 9. Protobios de carbonato de cálcio silícico. Sobre os protobios em geral, Herrera escreve “se considerarmos como fermentos os colóides naturais (sílica, albumina), fica ainda por demonstrar que sua função química precede seu agrupamento em células ou *Protobios* (...) no estado atual de nossos conhecimentos, os *Protobios* representam uma transição muito gradual entre o vivo e o não vivo” (Herrera, 1929, p. 300-1).

e a formulação de hipóteses explicativas pode ser associado à interpretação da vida como auto-organização de um sistema bioquímico unificado, oposta à interpretação genética e geneocêntrica que viria a surgir em decorrência da descoberta da estrutura e da função dos ácidos nucléicos. Para esta interpretação, há uma dualidade na estrutura dos seres vivos que separa a parte germinativa da parte somática, sendo que a primeira domina a última.

Podemos agora explorar outro aspecto da síntese teórica e experimental da plasmogénia, colocando em perspectiva seu caráter tecnológico. Herrera divide a plasmogénia em concreta e abstrata, esta última respondendo pelos conteúdos filosóficos e racionais em torno do hilozoísmo anteriormente mencionado. Já a plasmogénia concreta “ocupa-se de investigações de laboratório e deixa a abstrata ao cuidado de compará-las, interpretá-las devidamente e generalizar seus resultados” (Herrera, 1932, p. 9). O autor apresenta um esquema de classificação (ver fig. 10) contendo uma “plasmogénia concreta pura”, na qual estão contidas três outras ciências: (i) *morfogénia*, dividida em quatro subdisciplinas, *citogénia*, imitação das células, *histogénia*, imitação dos tecidos, *organogénia*, imitação dos órgãos; a (ii) *fisiogénia*, imitação das funções e (iii) a *quimiogénia*, imitação das moléculas orgânicas. (cf. Herrera, 1926, p. 139).

O termo que nos interessa aqui é “imitação”. A plasmogénia concreta, diferentemente da plasmogénia aplicada (à medicina, à agricultura e à higiene), consiste na busca de explicações sobre a origem e a natureza material da vida através de sua produção artificial.

Em termos conceituais, temos aqui, a nosso juízo, um método de investigação que visa obter explicações biológicas científicas por meio de uma associação entre a ciência e a técnica, a qual caracteriza uma tecnologia a serviço do conhecimento puro, não aplicado da natureza. À primeira vista, dissociar aplicação e tecnologia parece paradoxal, mas acreditamos que é exatamente isso que caracteriza a plasmogénia concreta de



Figura 10. Estas formações orgânicas representam, para Herrera, várias imitações de células, produzidas por “fluorsilicato de cálcio preparado por infiltração de cloreto de cálcio em uma solução de silicato e fluoreto de potássio a 50°C”. Elas imitariam estruturas como “membrana, protoplasma e filamentos nucleares” (1929, p. 122).

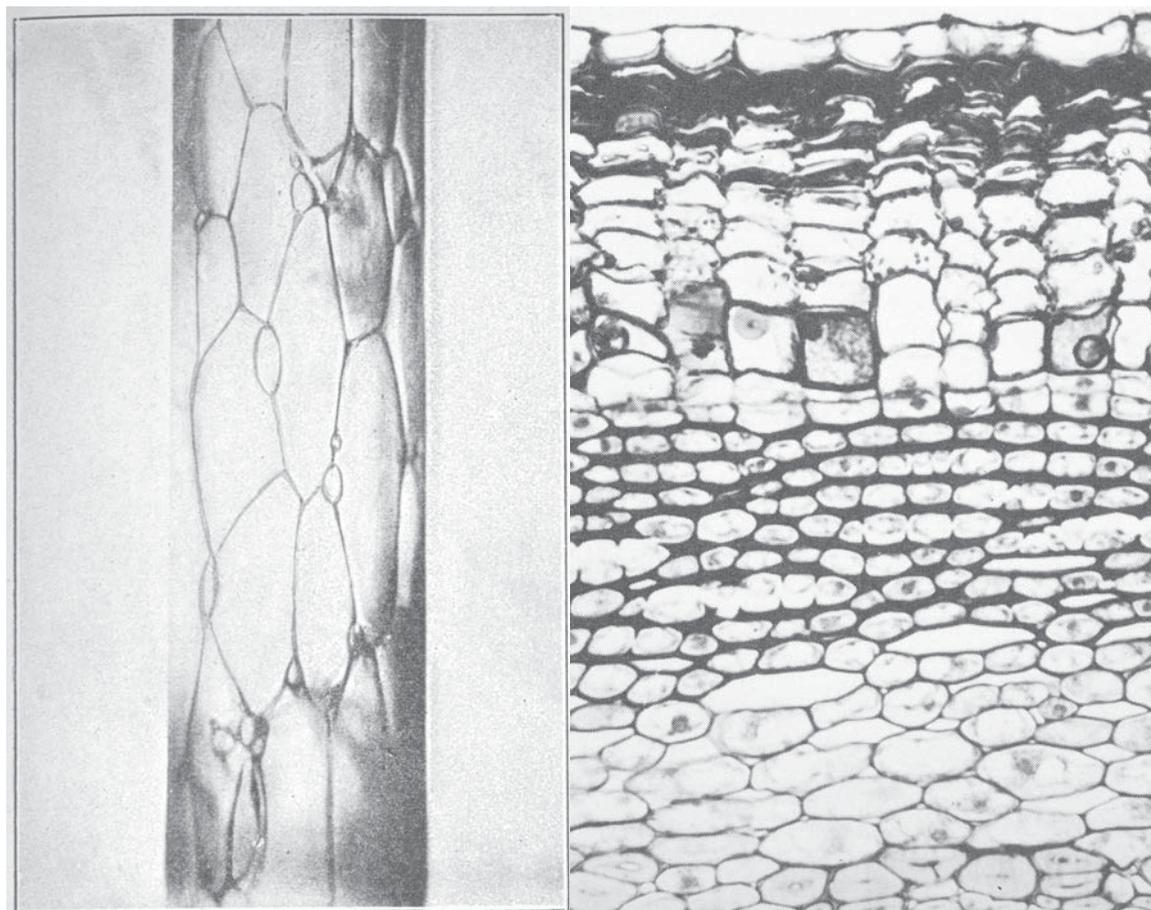


Figura 11. Na figura da esquerda, temos, segundo Herrera, “a imitação de tecidos hexagonais injetando ar ou gás em gelatina glicerinada” (1929, p. 263). A morfogênese de uma estrutura que nos parece semelhante a tecidos vegetais de plantas vasculares, conforme aparece na figura da direita (fotomicrografia de corte transversal do caule mostrando a periderme), é assim explicada pelo autor: “cada bolha envolve-se em uma película de gelatina e, ao comprimir-se com as vesículas imediatas, adquire formas poliédricas, que a gelatina rapidamente conserva ao resfriar-se” (1929, p. 263).

Herrera. A imitação de estruturas (desde as moléculas até os organismos) e de funções biológicas pela utilização de tecnologia e experimentação físico-químicas é feita com o objetivo de *construir modelos artificiais*, a partir dos quais as estruturas naturais possam ser comparadas. A situação oposta, analítica, partiria do organismo natural e o decomporia em partes até atingindo suas estruturas e funções mais elementares.

Dos protobiontes e das células primordiais, podemos retornar, dentro da mesma perspectiva teórica, aos vegetais pluricelulares. Em um breve artigo de divulgação, Herrera apresenta uma fórmula para a produção artificial de “frutos” que

se abrem como uma romã e chegam a mostrar seu conteúdo, esponjoso, em lâminas, e com alguns esporos. Parecem-se com os esporângios dos fungos e de uma planta dos pântanos (*Marsilácea*), chamada *Pilularia* e, também, se assemelham aos fungos (*Nidularias*) que se abrem de diversas maneiras e que apresentam, tal como os artificiais, algumas perfurações (Herrera, 1934, p. 6).

A receita capaz de produzir o que o autor identifica a vegetais pluricelulares consiste de uma simples solução de formol dissolvido em água sob certas condições especiais, ou seja, de uma substância orgânica simples (CH_2O) produzida inorganicamente. Batizaremos tal vegetal palingenético como “fungo fórmico”, pois o termo “fruto”, a nosso ver, refere-se ao corpo de frutificação de algumas espécies desses organismos. Temos, pois, a produção plasmogenética de organismos complexos, com organização pelo menos organológica (nível dos órgãos), a partir de processos físico-químicos facilmente produzidos e reproduzidos em laboratório, com pouquíssima sofisticação técnica. Tal como aconteceu para a produção de unidades protoplasmáticas e células primordiais, modelos artificiais de plantas podem ser gerados de modo a imitar plantas naturais que, como realizações da palingênese concreta pura, são utilizados para explicar a estrutura e as funções de tais plantas. No caso em questão, as funções imitadas

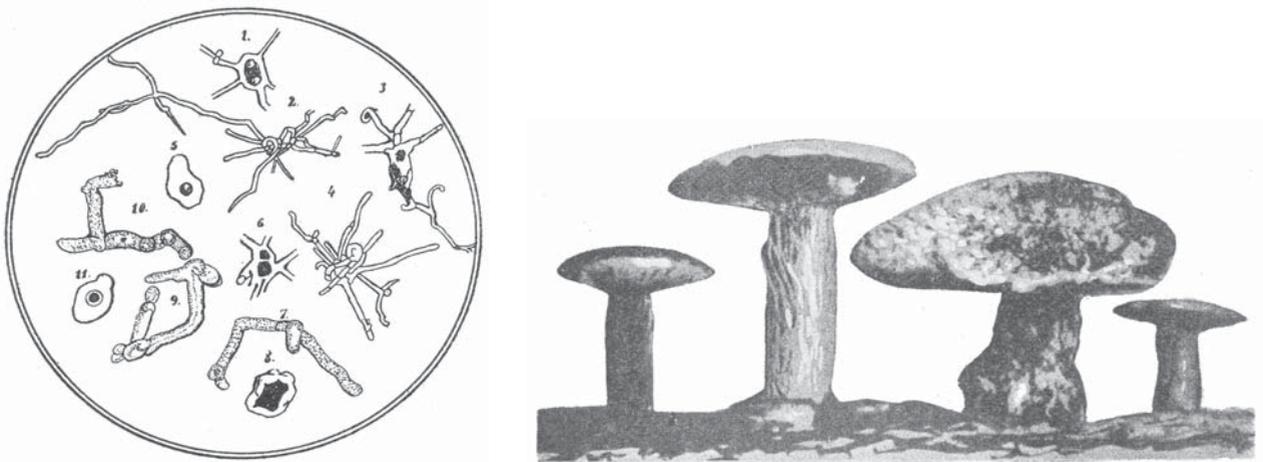


Figura 12. Imitação plasmogenética de fungos. À esquerda, temos a imitação de micélios (que corresponde ao emaranhado de fibras micóides específicas, as hifas, que correspondem à unidade do corpo dos fungos pluricelulares), produzidos a partir de silicato de sódio, difluoreto de potássio e cloreto de cálcio. À direita, fotografia de quatro imitações do corpo de frutificação completo de fungos, produzidas artificialmente por Stéphane Leduc (1853–1939), presente em sua obra *La biologie synthétique, étude de biophysique* (1912). Leduc produziu essas formas a partir de silicatos, carbonatos e fosfatos. A fotografia aparece no texto de Herrera (1929) aparentemente para ilustrar as realizações da botânica plasmogenética às quais nos referimos no texto.

não são simples processos de individuação osmótica e de nutrição, mas Herrera teria mesmo observado, ao que parece, a produção de duas gerações de organismos a partir do organismo plasmogenético inicial.

1ª Frutos, esporângios ou crostas com cavidades. Esporângios, como frutos, primeiro globulosos.

2ª Esporos dentro dos esporângios e no interior das cavidades.

3ª Esporos menores dentro das últimas (Herrera, 1934, p. 6).

Mesmo não estando muita clara a descrição dessas três gerações, o que o autor sugere com seu organismo-modelo é a possibilidade de imitar a reprodução biogênica a partir de organismos abiogenéticos. Nas conclusões do artigo, escreve:

se um biólogo que desconheça a origem destes frutos os examina, dirá que são de origem natural, derivados de outros, e não de reagentes; dirá que têm uma composição orgânica muito complicada, semelhante à natural dos fungos e, em geral, das células vivas, e que estão construídos com um fim providencial, com uma cápsula que protege as sementes da intempérie, dos parasitas e de outros inimigos, e que nunca o homem poderia fabricar esses frutos (Herrera, 1934, p. 6-7).

Até certo nível de análise, organismos naturais e artificiais podem ser indistinguíveis para a biologia, sendo que, se eles germinarem ou reproduzirem-se, seria ainda mais difícil identificar a artificialidade de seus descendentes. Podemos avaliar ainda melhor a amplitude da geração artificial de vegetais, que Herrera considera possível, examinando uma ampla e diversificada lista de processos e estruturas que fazem parte do que podemos designar como botânica plasmogenética.

Protoplasma vegetal e sua imitação, com seus leucitos, mitocôndrias etc. (...) núcleo e célula vegetal, tecidos imitados com sais e colóides, silicatos, colódio, ácido oléico; injeções de gás em gelatina glicerinada, estruturas hexagonais (...). Imitação da estrutura das folhas com o colódio e os sais, a sílica colóide seca etc. (...). Imitação das folhas e suas imagens, segundo Haberlandt, (...) imitação de plantas inferiores, anterozóides, esporos, algas verdes, fungos, diatomáceas, bactérias (Herrera, 1926, p. 184).

As realizações da plasmogênese vegetal ambicionam ir bem além do nível tissular, produzindo órgãos e organismos. Nessa lista também percebemos estruturas subcelulares, como as mitocôndrias, que representariam uma diferenciação morfológica no

nível celular. Como dissemos em relação aos protobiontes, a tecnologia da plasmogenia vegetal também imita estruturas biológicas – agora bem mais complexas – com o objetivo de conhecer os processos básicos da vida.

IV

Nesta última parte deste artigo, passaremos à comparação dos três processos com o intuito de avançarmos algumas hipóteses interpretativas e algumas conclusões.

Mesmo sendo um esforço científico do século xx, a plasmogenia ainda contém muitos elementos do problema da geração orgânica dos séculos xvii e xviii, sobretudo quanto à sua capacidade de unificar as investigações sobre os fenômenos vitais. Como apontamos anteriormente, Herrera parece ter construído uma metasíntese teórica e experimental que tinha muito em comum com as grandes sínteses da ciência moderna desses séculos. A partir dela, o autor concebeu uma grande identificação entre os produtos macroscópicos e microscópicos da tecnologia plasmogenética. Na geração de plantas metálicas, ocorre praticamente a mesma coisa e, assim, a árvore de Diana e o fungo fórmico mencionados seriam vegetações artificiais, explicadas por estruturas teóricas semelhantes e produzidas por tecnologias igualmente semelhantes. Não há, entre a estrutura visível e a invisível, a mediação de uma instância gerativa autônoma já estruturada, seja ela uma forma substancial, um germe preformado ou um genoma.

A partir dos mesmos parâmetros, a palingênese também pode pertencer ao mesmo contexto teórico e tecnológico da produção de árvores metálicas e da plasmogenia, mas não de forma integral. Deve-se identificar sob que aspectos ocorre essa aproximação e, quanto a isso, temos duas interpretações. Parece correto afirmar que, para Digby, não há um mediador interno pré-organizado nos vegetais. Como já pudemos explicar, os vegetais não possuem uma autonomia fisiológica e reprodutiva, pois suas determinações organizadoras são, em última análise, processos e entidades externos. Assim concebidas, as plantas palingenéticas reúnem-se às plasmogenéticas e às vegetações metálicas.

Por outro lado, as cinzas ou sais da planta podem ser concebidos como dotados de uma potência gerativa interna. Eles encerram um agente organizador que, em algum sentido, seria interno, não sendo destruído pelo fogo no laboratório do químico. Na palingênese de Quercetanus, o calor que ressuscita a sombra da planta poderia servir apenas como ativador da forma substancial preexistente em suas cinzas. O mesmo aconteceria no processo empregado por Kircher e Digby, em que o frio ressuscita os ramos das urtigas. Assim, autores, como Leibniz, podem aceitar a palingênese como a expansão de um germe pré-formado e preexistente que resiste à ação digestora do fogo.

A esse respeito, podemos considerar um exemplo físico-teológico no qual Leibniz defende a possibilidade de que uma pessoa devorada por um canibal, poderá ser fisicamente ressuscitada no juízo final, pois

a parte seminal, vitoriosa sobre todas as violências, reunir-se-á em seu próprio centro, cuja sutileza não pode ser reduzida pelos dentes, dissolvida pelo ácido do estômago nem pode, do mesmo modo, ser convertida em alimento, uma vez que isso é evidente a partir do exemplo das plantas cuja parte seminal resiste mesmo ao fogo e sobrevive nas cinzas (Leibniz, apud Strickland, 2009, p. 400).

O centro ou ponto orgânico não pode ser metabolizado pela digestão fisiológica, ígnea ou outra qualquer, já que é fisicamente indestrutível. A necessidade da indestrutibilidade de germes preexistentes na forma de animais ou organismos mínimos é um tema central da relação entre a física e a metafísica leibnizianas. Da mesma forma que a palingênese vegetal pode servir como base empírica da ressurreição no juízo final, as observações dos microscopistas do século XVII serviram de base para a crença na existência dos germes pré-formados (cf. Leibniz, 1994, p. 68-9, 1996, p. 278-80). Em suma, tais considerações permitem-nos afirmar que, à luz desta segunda interpretação, as plantas palingenéticas seriam seres completamente diferentes das árvores metálicas e dos fungos (ou qualquer outra planta) plasmogenéticos. Vejamos agora se a palingênese do próprio Digby possui algum vínculo teórico com a noção de uma substância ativa pré-existente.

Digby também utiliza amplamente a palingênese no mesmo contexto físico-teológico da ressurreição cristã, mas não trataremos aqui dessa questão, sendo mais interessante voltarmos para a natureza. Como disse o autor, ao comentar a palingênese de Quercetanus, uma planta pode tornar-se imortal, se pudermos anular artificialmente a “tirania das qualidades contrárias” e os “agentes exteriores que destroem todas as coisas” (Digby, 1667, p. 64). Assim, a palingênese seria um processo artificial que pode imitar e, teoricamente, estabilizar permanentemente a configuração de forças externas e pseudo-internas que é gradativamente perdida quando a planta, após seu amadurecimento, entra em corrupção. Porém, nesse sistema de forças, as cinzas ou sais não abrigariam alguma entidade real e substancialmente interna? É possível que o sal fixo possua tal papel, pois, como dissemos, ele é um corpo simples que funciona como sustentáculo das essências do corpo misto da planta viva. Digby afirmou claramente que a maior parte de tal substância permanece no sal fixo da planta que foi decomposta pelo fogo. Contudo, acreditamos que a palingênese vegetal ajuda-nos aqui a compreender um aspecto do difícil problema do vínculo substancial entre as substâncias formais e dinâmicas e as entidades materiais que se estabilizam como corpos físicos. Pode-se

conferir imortalidade a um ser que, a rigor, não pode ser ressuscitado. As plantas palinogéticas de Quercetanus, Kircher e do próprio Digby não podem ser ressuscitadas, pois só há renascimento daquilo que era previamente vivo, não sendo o caso das plantas, pois elas não se movem e não possuem em si um princípio de movimento (cf. Digby, 1667, p. 71-2). Isso significa dizer que, rigorosamente, também não há, aqui, palingênese. Entendemos que os sais dos vegetais possuem uma forma de essência seminal *geral* que permite que deles possa ser produzido *um organismo completo e da mesma espécie*, mas não *o mesmo* organismo preexistente que foi calcinado. Para que esta última possibilidade se realize, o químico deveria utilizar em seu laboratório os agentes necessários para ativar a expansão ou o desdobramento de uma força substancial orgânica e vital realmente interna, realizando assim a ressuscitação do mesmo *indivíduo*.

Concluiremos nosso estudo com uma breve reflexão sobre a importância dessas ideias para um aspecto bem atual da biologia. As principais realizações práticas da metasíntese plasmogénica estão na produção de unidades orgânicas, de vários níveis de complexidade, através da auto-organização de um sistema físico-químico unificado, sem que tais ou tais reações sejam mais centrais do que outras. Em função disso, podemos, então, compreender melhor a tecnologia da plasmogénia, comparando-a com a tecnologia do sequenciamento de DNA. Considerando a aplicação do sequenciamento para obter, por via genocêntrica, conhecimento dos processos biológicos mais fundamentais (os segredos do DNA ou molécula da vida), as estruturas imitadas, nos dois casos, são modelos para as estruturas naturais, e quanto maior for a identificação de ambas, maior será o conhecimento adquirido sobre as últimas. No limite, na interação epistemologia-tecnologia aqui envolvida, o conhecimento perfeito decorreria da imitação perfeita, sendo que, nessa situação ideal, a imitação como modelagem coincidiria com a imitação como criação, de vida, no caso. Contudo, se nos voltarmos às supostas realizações mais atuais desse feito, como as de Venter e equipe (cf. Gibson et al., 2010, p. 52), veremos que ela tem pouco a ver com a plasmogénia concreta de Herrera. Antes de tudo, porque seu caráter marcadamente genocêntrico, independentemente de seu valor epistêmico, praticamente anula qualquer concepção do ser vivo como sistema auto-organizado global. Basta sintetizar a agência genética central para que o próprio ser vivo também seja sintetizado.

Nós nos referimos a este tipo de célula controlada por um genoma montado a partir de pedaços de DNA quimicamente sintetizados como uma “célula sintética”, embora o citoplasma da célula receptora não seja sintético. Os efeitos fenotípicos do citoplasma receptor são diluídos na reciclagem proteica, mesmo quando as células contenham apenas a réplica do genoma transplantado (Gibson *et al.*, 2010, p. 54-5).

Além disso, há razões para pensar que a biologia sintética praticada por Venter e colegas é, em boa medida, um empreendimento mais comercial do que científico.☉

Maurício DE CARVALHO RAMOS

Professor Doutor do Departamento de Filosofia,
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas,
Universidade de São Paulo, Brasil.

maucramos@gmail.com

ABSTRACT

In the present article we will compare three processes for artificially producing plants: palingenesis, a process in which plants that have been reduced to their ashes or salts are resuscitated in the laboratory by chemical procedures; the production of metallic trees, artificial crystallizations produced by dissolving a metal in acid under special conditions; and plasmogenics, a study of the origin and nature of protoplasm through artificial synthesis of its primordial structures and functions. Making use of these comparisons a number of problems connected with the notions of body, life, individual, generation and physiology are discussed, with the goal of establishing some lines of continuity between historical and philosophical aspects of the life sciences and chemistry of the seventeenth, eighteenth and twentieth centuries.

KEYWORDS • Plant generation and physiology. Palingenesis. Metallic trees. Plasmogenics. Herrera. Resuscitation. History of biology. Philosophy of biology.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDONA, C. C. & MATEOS, I. L. Alfonso L. Herrera: controversias y debates durante el inicio de la biología en México. *Historia Mexicana*, 55, 3, p. 973-1013, 2006.
- DEBUS, A. *The chemical philosophy: paracelsian science and medicine in the sixteenth and seventeenth centuries*. New York: Science History Publications, 1977.
- DIGBY, K. *Discours sur la vegetation des plantes*. Paris: Chez la veuve Moer, 1667.
- GIBSON, D. G. *et al.* Creation of a bacterial cell controlled by a chemically synthesized genome. *Science*, 329, p. 52-6, 2010.
- HERRERA, A. L. Experimentos de difusión en vasos porosos. *Memorias y Revista de la Sociedad Científica "Antonio Alzate"*, 39, 7-8, p. 343-7, 1921.
- _____. *Una nueva ciencia: la plasmogenia*. Barcelona: Maucci, 1926.
- _____. La plasmogenia: nueva ciencia del origen de la vida. *Cuadernos de Cultura*, 49, 6, p. 1-38, 1932. Disponível em <<http://www.uv.es/orilife/textos/Plasmogenia.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2010.
- _____. Frutos y semillas artificiales. *Estudios*, 135, p. 6-7, 1934.
- HOMBERG, G. Mémoire touchant les vegetations artificielles. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, p. 426-38, 1710.

- LEIBNIZ, G. W. Système nouveau de la nature et de la communication des substances aussi bien que de l'union qu'il y a entre l'âme et le corps. In: _____. *Système nouveau de la nature et de la communication des substances et autres textes: 1690 – 1703*. Paris: Flammarion, 1994. p. 61-90.
- _____. Lettre du 5 août 1715. In: _____. *Principes de la nature et de la grâce, Monadologie et autres textes: 1703 – 1716*. Paris: Flammarion, 1996. p. 241-68.
- LEMERY, L. Que les plantes contiennent réellement du fer, & que ce métal entre nécessairement dans leur composition naturelle. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, p. 411-8, 1706.
- LEMERY, N. *Cours de chymie: contenant la maniere de faire les operations...* Paris: Chez l'auteur, 1675.
- MAAR, J. H. *História da química: primeira parte, dos primórdios a Lavoisier*. Florianópolis: Conceito, 2008.
- MARX, J. Alchemie et palingenesis. *Isis*, 62, 3, p. 274-89, 1971.
- NEWMAN, W. & PRINCIPE, L. M. *Alchemy tried in the fire: Starkey, Boyle, and the fate of helmontian chymistry*. Chicago: The University of Chicago Press, 2002.
- STRICKLAND, L. Leibniz, the "flower of substance", and the resurrection of the same body. *The Philosophical Forum*, 40, 3, p. 391-410, 2009.
- WEISZ, P. B. *The science of biology*. New York: McGraw-Hill, 1963.

