

*OLIVER SACKS*

# *O RIO DA CONSCIÊNCIA*

Tradução

LAURA TEIXEIRA MOTTA



COMPANHIA DAS LETRAS

---

Copyright © 2017 by the Oliver Sacks Foundation

*Grafia atualizada segundo o Acordo Ortográfico da  
Língua Portuguesa de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 2009.*

Título original  
*The River of Consciousness*

Capa  
*Hélio de Almeida sobre ilustração de Zaven Paré*

Preparação  
*Andressa Bezerra Corrêa*

Índice remissivo  
*Luciano Marchiori*

Revisão  
*Angela das Neves*  
*Thaís Totino Richter*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

---

Sacks, Oliver

O rio da consciência / Oliver Sacks ; tradução Laura Teixeira Motta. — 1ª ed. — São Paulo : Companhia das Letras, 2017.

Título original: The River of Consciousness.

Bibliografia.

ISBN 978-85-359-3002-3

1. Consciência 2. Habilidade criativa 3. Neuropsicologia  
II. Título.

17-07583

CDD-612.8233

NLM-WL 102

---

Índice para catálogo sistemático:

1. Consciência : Neuropsicologia 612.8233

[2017]

Todos os direitos desta edição reservados à

EDITORA SCHWARCZ S.A.

Rua Bandeira Paulista, 702, cj. 32

04532-002 — São Paulo — SP

Telefone: (11) 3707-3500

[www.companhiadasletras.com.br](http://www.companhiadasletras.com.br)

[www.blogdacompanhia.com.br](http://www.blogdacompanhia.com.br)

[facebook.com/companhiadasletras](https://facebook.com/companhiadasletras)

[instagram.com/companhiadasletras](https://instagram.com/companhiadasletras)

[twitter.com/cialetras](https://twitter.com/cialetras)

## SUMÁRIO

|   |     |
|---|-----|
| <i>Prefácio</i> . . . . .                                   | 9   |
| Darwin e o significado das flores . . . . .                 | 11  |
| Velocidade . . . . .  | 28  |
| Seres sencientes: a vida mental de plantas e minhocas . . . | 51  |
| O outro caminho: Freud neurologista . . . . .               | 63  |
| A falibilidade da memória . . . . .                         | 78  |
| Enganos auditivos . . . . .                                 | 93  |
| O eu criativo . . . . .                                     | 98  |
| Uma sensação generalizada de desordem . . . . .             | 111 |
| O rio da consciência . . . . .                              | 119 |
| Escotoma: esquecimento e negligência na ciência . . . . .   | 136 |
| <i>Referências bibliográficas</i> . . . . .                 | 159 |
| <i>Índice remissivo</i> . . . . .                           | 165 |

## PREFÁCIO

Duas semanas antes de sua morte, em agosto de 2015, Oliver Sacks esboçou os conteúdos de *O rio da consciência*, o último livro sob sua supervisão, e pediu que nós três providenciássemos a publicação.

Um dos principais catalisadores desta obra foi um convite que Sacks recebeu de um cineasta holandês em 1991 para participar de um documentário em série para a televisão intitulado *A Glorious Accident*. No último episódio, seis cientistas — o físico Freeman Dyson, o biólogo Rupert Sheldrake, o paleontólogo Stephen Jay Gould, o historiador da ciência Stephen Toulmin, o filósofo Daniel Dennett e o dr. Sacks — sentaram-se à mesa para debater sobre algumas das questões mais importantes estudadas pelos cientistas: a origem da vida, o significado de evolução, a natureza da consciência. Nessa discussão animada, uma coisa ficou clara: Sacks era capaz de transitar facilmente por *todas as disciplinas*. Sua compreensão da ciência não se restringia à neurologia ou à medicina; ele se entusiasmava com os problemas, ideias e questões de todas as ciências. Esse domínio e essa paixão tão abrangentes alicerçam a perspectiva deste livro, no qual ele interroga a natureza não só da experiência humana, mas de toda a vida (inclusive a vida botânica).

Em *O rio da consciência*, ele discorre sobre evolução, botânica, química, medicina, neurociência e artes, e evoca seus grandes heróis científicos e criativos, sobretudo Darwin, Freud e William James. Para Sacks, desde garoto esses autores foram companheiros constantes, e boa parte de sua obra pode ser vista como uma longa conversa com eles. Como Darwin, ele era um

observador perspicaz e se comprazia em coletar exemplos, muitos dos quais extraídos de sua volumosa correspondência com pacientes e colegas. Como Freud, ele tinha o anseio de entender o comportamento humano em seus aspectos mais enigmáticos. E como James, mesmo quando o tema de Sacks é teórico, por exemplo, em suas investigações sobre tempo, memória e criatividade, sua atenção permanece nas especificidades da experiência.

Dr. Sacks quis dedicar este livro ao seu editor, mentor e amigo de mais de trinta anos Robert Silvers, que publicou pela primeira vez na *New York Review of Books* alguns dos textos aqui reunidos.

Kate Edgar, Daniel Frank e Bill Hayes

## DARWIN E O SIGNIFICADO DAS FLORES

Todos conhecemos a clássica história de Charles Darwin: o moço de 22 anos que embarcou no *Beagle* e esteve nos extremos da Terra; Darwin na Patagônia; Darwin nos pampas argentinos (onde conseguiu laçar as pernas de sua própria montaria); Darwin na América do Sul, coletando ossos de animais gigantes extintos; Darwin na Austrália, ainda crente na religião, pasmo diante de seu primeiro canguru (“decerto há trabalho de dois Criadores”). E, naturalmente, Darwin nas Galápagos, observando que os tentilhões eram diferentes em cada ilha, começando a sentir o abalo sísmico na noção de como os seres vivos evoluem, que resultaria, um quarto de século mais tarde, na publicação de *A origem das espécies*.

A história atinge o clímax nessa altura, com a publicação de *A origem* em novembro de 1859, e tem uma espécie de pós-escrito elegíaco: uma visão do Darwin mais velho e enfermo, nos vinte e poucos anos que ainda lhe restavam, flanando nos jardins de Down House sem nenhum plano ou propósito específico, talvez improvisando um ou dois livros, mas com sua obra principal concluída muito tempo antes.

Nada poderia estar mais longe da verdade. Darwin permaneceu intensamente sensível tanto a críticas como a evidências que corroborassem sua teoria da seleção natural, e isso o impeliu a publicar nada menos do que cinco edições de sua obra. Ele pode mesmo ter se recolhido em seu jardim e suas estufas (ou retornado a eles) depois de 1859 (as terras de sua propriedade, Down House, eram vastas e continham cinco estufas), mas fez deles suas máquinas de guerra, com as quais lançava poderosos

mísseis de evidência contra os cétricos lá fora — uma massa de evidências da evolução e seleção natural ainda mais irrefutáveis que as apresentadas em *A origem*: descrições de estruturas e comportamentos extraordinários em plantas, tudo muito difícil de atribuir a alguma criação ou projeto especial.

É curioso que os estudiosos de Darwin tenham dedicado relativamente pouca atenção aos trabalhos botânicos do mestre, registrados em nada menos do que seis livros e setenta e tantos artigos. Duane Isely escreveu em *One Hundred and One Botanists*, livro publicado em 1994, que embora

sobre Darwin se tenha escrito mais do que sobre qualquer outro biólogo na história [...] [ele] raramente é apresentado como botânico. [...] O fato de ele ter escrito vários livros a respeito de seus estudos de plantas é mencionado em muitas obras sobre Darwin, porém casualmente, mais ou menos no espírito de “ora, o grande homem precisa brincar de vez em quando”.

A vida toda, Darwin teve carinho e admiração especiais pelas plantas. (“Sempre me agrada exaltar as plantas na escala dos seres organizados”, ele escreveu em sua autobiografia.) Ele vem de uma família de botânicos: seu avô, Erasmus Darwin, escreveu um longo poema em dois volumes intitulado *The Botanic Garden*, e o menino Charles cresceu em uma casa com jardins imensos repletos não só de flores, mas também de uma profusão de macieiras geradas por intercruzamento para produzir árvores cada vez mais vigorosas. Quando estudante universitário em Cambridge, as únicas aulas a que Darwin assistia assiduamente eram as do botânico J. S. Henslow — e foi Henslow que, reconhecendo as qualidades extraordinárias daquele aluno, recomendou-o para um cargo no *Beagle*.

Foi para Henslow que Darwin escreveu cartas com observações muito detalhadas sobre a fauna, a flora e a geologia dos lugares que visitou. (Essas cartas, depois de impressas e distribuídas, tornaram Darwin famoso em círculos científicos antes mesmo de o *Beagle* voltar para a Inglaterra.) E foi para Henslow que, nas Galápagos, Darwin reuniu uma meticulosa coleção de todas as plantas floríferas e observou que muitas das ilhas do

arquipélago podiam possuir cada qual sua espécie distinta do mesmo gênero. Essa viria a ser uma evidência crucial para ele em suas reflexões sobre o papel da divergência geográfica na origem de novas espécies.

De fato, como David Kohn diz em seu esplêndido ensaio de 2008, os muito mais de duzentos espécimes vegetais das Galápagos, coletados por Darwin, constituíram “a coleção da história natural de organismos vivos mais influente de toda a história da ciência. [...] E também são o exemplo mais bem documentado de Darwin sobre a evolução de espécies nas ilhas”.

(Em contraste, nem todas as aves que Darwin coletou foram identificadas corretamente ou rotuladas segundo a ilha de origem, e só quando ele retornou à Inglaterra elas foram classificadas pelo ornitólogo John Gould, junto com um suplemento dos espécimes coletados pelos companheiros de viagem de Darwin.)

Darwin tornou-se grande amigo de dois botânicos: Joseph Dalton Hooker, do Kew Gardens, e Asa Gray, de Harvard. Hooker passou a ser seu confidente nos anos 1840 — o único a quem ele mostrou o primeiro esboço de seu livro sobre evolução — e Asa Gray entraria para o círculo íntimo nos anos 1850. Darwin escrevia a ambos com crescente entusiasmo sobre “a nossa teoria”.

Darwin gostava de intitular-se geólogo (escreveu três livros geológicos baseados em suas observações durante a viagem do *Beagle* e concebeu uma teoria notavelmente original sobre a origem dos atóis de coral, que só viria a ser confirmada experimentalmente na segunda metade do século xx) e sempre afirmou que não era um botânico. Uma das razões era que a botânica (apesar de ter tido um início precoce no começo do século xviii com o livro *Vegetable Staticks*, de Stephen Hales, uma obra rica em experimentos fascinantes sobre fisiologia vegetal) permanecia quase inteiramente uma disciplina descritiva e taxonômica: as plantas eram identificadas, classificadas e nomeadas, mas não *investigadas*. Darwin, em contraste, era preeminentemente um investigador, interessado no “como” e no “porquê” — e não apenas no “o quê” — quando o assunto era a estrutura e o comportamento das plantas.



A botânica não era mera distração ou passatempo para Darwin, como era para tantos vitorianos; ele sempre infundia um propósito teórico em seu estudo das plantas, e esse propósito estava relacionado à evolução e seleção natural. Como escreveu seu filho Francis, era “como se ele fosse dotado de um poder teorizador pronto a fluir para qualquer canal à menor perturbação, de modo que nenhum fato, por menor que fosse, podia furtar-se a liberar uma torrente de teoria”. E o fluxo era de mão dupla: o próprio Darwin muitas vezes disse que “ninguém pode ser um bom observador se não for um teorizador laborioso”.

No século XVIII, o cientista sueco Carolus Linnaeus, ou Lineu, mostrara que as flores tinham órgãos sexuais (pistilos e estames) e até baseara neles a sua classificação. No entanto, quase todos acreditavam que as flores se autofecundavam — senão, por que elas teriam tanto o órgão masculino como o feminino? O próprio Lineu brincou com essa ideia, desenhando uma flor com nove estames e um pistilo como se fossem um quarto de dormir onde uma virgem se via rodeada por nove amantes. Um conceito semelhante foi enunciado no segundo volume da obra *The Botanic Garden*, do avô de Darwin, intitulado “The Loves of the Plants”. Foi nesse ambiente que o jovem Darwin cresceu.

Acontece que, um ou dois anos depois do retorno do *Beagle*, Darwin foi forçado, por razões teóricas, a questionar a ideia da autofecundação. Em um caderno de notas de 1837, ele escreveu: “Por acaso as plantas dotadas tanto de órgãos masculinos como femininos não recebem ainda assim a influência de outras plantas?”. E refletiu que, para que as plantas pudessem evoluir, a fertilização cruzada era essencial — do contrário, jamais poderiam ocorrer modificações, e o mundo teria apenas uma única planta autorreprodutora em vez da extraordinária variedade de espécies existente. No início dos anos 1840, Darwin começou a pôr à prova a sua teoria; dissecou uma variedade de flores (entre elas azáleas e rododendros) e demonstrou que muitas possuíam recursos estruturais para impedir ou minimizar a autopolinização.

Mas só depois da publicação de *A origem das espécies*, em 1859, Darwin pôde dedicar toda a sua atenção às plantas. E, se

antes seu trabalho fora principalmente de observador e coletor, agora os experimentos eram seu principal modo de obter novos conhecimentos.

Assim como outros, ele observara que havia duas formas de flor de *prímula*: a de “alfinete”, com um estilete longo — a parte feminina da flor —, e a de “borla”, com estilete curto. Julgava-se que essas diferenças não tinham nenhum significado especial. Darwin desconfiou que não era bem assim. Examinou braçadas de *prímulas* trazidas por seus filhos e constatou que a razão entre alfinetes e borlas era exatamente de um para um.

A imaginação de Darwin se acendeu de pronto: a razão de um para um era a que se poderia esperar de espécies com machos e fêmeas distintos. Será que as flores de estilete longo, apesar de hermafroditas, estavam no processo de tornar-se flores fêmeas, e as de estiletos curtos, machos? Será que ele estava diante de formas intermediárias, vendo a evolução em ação? A ideia era adorável, mas não se sustentava, pois as flores de estilete curto — os supostos machos — produziam tantas sementes quanto as “fêmeas”, de estilete longo. Como poderia dizer seu amigo T. H. Huxley, eis “a morte de uma hipótese bonita causada por um fato feio”.

Mas, então, qual era o significado daqueles estiletos diferentes e sua razão de um para um? Darwin desistiu de teorizar e partiu para a experimentação. Meticulosamente, tentou ser ele o polinizador; deitou-se de borco no gramado e transferiu pólen de flor para flor: de estilete longo para estilete longo, de estilete curto para estilete curto, de estilete longo para estilete curto e vice-versa. Nascidas as sementes, ele as coletou, pesou e descobriu que as safras de sementes mais ricas provinham das flores para as quais fora feito intercruzamento. Concluiu então que a heterostilia — a existência de estiletos de comprimentos diferentes em uma espécie de planta — era um recurso especial que evoluíra para facilitar a fertilização cruzada e que o cruzamento aumentava o número e a vitalidade das sementes (o que ele chamou de “vigor híbrido”). Mais tarde, Darwin escreveu: “Creio que nada na minha vida de cientista deu-me tanta satisfação quanto decifrar o significado da estrutura dessas plantas”.

Embora esse assunto continuasse a despertar em Darwin um interesse especial (em 1877 ele publicou um livro, *The Different Forms of Flowers on Plants of the Same Species*), o que ele mais queria investigar era como as plantas floríferas se adaptavam para usar insetos como seus agentes de fertilização. Sabia-se que insetos eram atraídos por certas flores e, depois de pousar nelas, podiam sair cobertos de pólen. Mas ninguém dava muita importância a isso, pois supunha-se que as flores autopolinizavam-se.

Darwin desconfiou disso já em 1840, e nos anos 1850 pôs seus cinco filhos para trabalhar determinando rotas de zangões. Ele tinha uma admiração especial pelas orquídeas nativas que cresciam nos prados próximos de Down, por isso começou por elas. Depois, com a ajuda de amigos e correspondentes que lhe enviavam orquídeas para estudar, e especialmente de Hooker, que agora era o diretor do Kew Gardens, ele estendeu seus estudos a todos os tipos de orquídeas tropicais.

O trabalho com orquídeas progrediu bem e depressa, e em 1862 Darwin pôde enviar seu manuscrito para o prelo. O livro tinha um título vitoriano, tipicamente longo e explícito: *On the Various Contrivances by Which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects* [“Os vários artifícios pelos quais orquídeas britânicas e estrangeiras são fertilizadas por insetos”]. Suas intenções, ou esperanças, evidenciavam-se nas páginas introdutórias:

Em meu livro *A origem das espécies*, apresentei apenas razões gerais para crermos que, quase por uma lei universal da natureza, os seres orgânicos superiores requerem ocasionalmente o cruzamento com outro indivíduo. [...] Quero mostrar aqui que não falei sem examinar detalhes. [...] Este tratado também me traz a oportunidade de tentar mostrar que o estudo de seres orgânicos pode ser tão interessante para um observador plenamente convicto de que a estrutura de cada um deve-se a leis secundárias quanto é para aquele que enxerga cada detalhe trivial da estrutura como resultado da intervenção direta do Criador.

Esse é Darwin lançando inequivocamente o desafio: “Explique *isso* melhor, se for capaz”.

Darwin pesquisou orquídeas, pesquisou flores, como nunca antes alguém havia feito; e em seu livro sobre orquídeas, apresentou uma profusão de detalhes muito maior que a encontrada em *A origem*. Não porque ele fosse pedante ou obcecado, mas por sentir que cada detalhe poderia ter importância. Um ditado diz que Deus está nos detalhes, mas para Darwin não era Deus, e sim a seleção natural, atuando ao longo de milhões de anos, que se evidenciava nos detalhes, os quais eram ininteligíveis, sem sentido, exceto à luz da história e da evolução. Seu filho Francis escreveu que os estudos botânicos de Darwin

forneceram um argumento contra os críticos que dogmatizaram tão liberalmente sobre a inutilidade de determinadas estruturas e a consequente impossibilidade de elas terem surgido graças à seleção natural. Suas observações em *Orquídeas* permitiram-lhe afirmar: “Posso mostrar o significado de algumas das cristas e cornos aparentemente sem sentido; quem agora vai se aventurar a dizer que esta ou aquela estrutura é inútil?”.

Em um livro de 1793 com o título *Revelado o segredo da natureza na forma e fertilização de flores*, o botânico alemão Christian Konrad Sprengel, um observador atentíssimo, notara que abelhas cobertas de pólen transportavam-no de uma flor para outra. Darwin sempre se referiu a essa obra como “um livro maravilhoso”. Mas Sprengel, apesar de passar perto, não descobrira o segredo final, porque ainda estava comprometido com a ideia lineana de que as flores se autofertilizavam e pensava que as da mesma espécie eram essencialmente idênticas. Darwin se afastou radicalmente dessa suposição e descobriu o segredo das flores: mostrou que suas características especiais — os vários padrões, cores, formas, néctares e fragrâncias com os quais elas atraíam insetos para que voassem de uma planta para outra, bem como os recursos para que eles pegassem pólen antes de deixar a flor — eram “artifícios”, como ele disse; todas tinham evoluído a serviço da fertilização cruzada.

O que antes era uma imagem bonitinha de insetos zumbindo em volta de flores coloridas passou a ser um drama essencial da vida, rico em profundidade e significado biológico. As cores e

fragrâncias das flores eram adaptadas aos sentidos dos insetos. As abelhas são atraídas por flores azuis e amarelas, mas ignoram as vermelhas, pois não enxergam essa cor. Por outro lado, sua capacidade de enxergar além do violeta é explorada por flores que usam marcadores ultravioleta para guiar as abelhas até o nectário. As borboletas, que têm boa visão da cor vermelha, fertilizam flores dessa cor, mas podem ignorar as azuis e as violetas. As flores polinizadas por mariposas que voam à noite não costumam ser coloridas, mas exalam aroma no período noturno. E flores polinizadas por moscas, que se alimentam de matéria em decomposição, podem imitar os odores nauseantes (para nós) de carne putrefata.

Não foi apenas a evolução das plantas, mas também a *coevolução* de plantas e insetos que Darwin esclareceu pela primeira vez. Graças à coevolução, a seleção natural assegurava que as partes bucais dos insetos se amoldassem à estrutura das flores que eles preferiam — e Darwin demonstrou esse argumento com um prazer todo especial. Ele examinou uma orquídea de Madagascar dotada de um nectário de quase trinta centímetros de comprimento e previu que seria encontrada uma mariposa com uma probóscide longa o suficiente para alcançar a parte mais profunda dessa flor; décadas depois da morte de Darwin, essa mariposa finalmente foi encontrada.

*A origem* foi um ataque frontal ao criacionismo (apesar da delicadeza com que sua tese foi apresentada) e, embora nesse livro Darwin tenha tido o cuidado de dizer o mínimo sobre a evolução humana, as implicações de sua teoria estavam perfeitamente claras. Foi especialmente a ideia de que o homem podia ser visto como um mero animal — um macaco —, descendente de outros animais, que provocou indignação e zombaria. Mas as plantas, para a maioria das pessoas, eram outra coisa. Não se moviam, não sentiam, habitavam um reino próprio, separado do reino animal por um imenso abismo. Darwin julgou que a evolução das plantas poderia parecer menos relevante, ou menos ameaçadora, do que a evolução dos animais, e assim se prestaria mais a um exame calmo e racional. De fato, ele escreveu a Asa Gray: “Ninguém mais percebeu que meu principal interesse no

livro sobre orquídeas advém de ele ser uma ‘manobra de flanco’ contra o inimigo”. Darwin nunca foi beligerante como seu “bul-dogue” Huxley, mas sabia que havia uma batalha a ser travada e não se furtava a usar metáforas militares.

Mas não é a militância nem a polêmica que brilha no livro sobre orquídeas; é o imenso prazer, o deleite no que ele estava vendo. Esse sentimento transborda em suas cartas:

Você não pode imaginar quanto deleite as orquídeas me trazem. [...] Que estruturas maravilhosas! [...] A beleza da adaptação das partes não me parece ter paralelos. [...] Quase enlouqueci com a riqueza das orquídeas. [...] Uma esplêndida flor de *Catasetum*, a orquídea mais fascinante que já vi. [...] Feliz do homem que realmente viu uma multidão de abelhas em volta de uma *Catasetum*, com polínia grudada no dorso! [...] Nunca na vida me interessei tanto por um tema quanto por esse das orquídeas.

A fertilização das flores ocupou Darwin até o fim da vida, e quase quinze anos mais tarde um livro mais geral seguiu-se ao livro sobre orquídeas: *The Effects of Cross and Self Fertilisation in the Vegetable Kingdom* [“Efeitos da fertilização cruzada e da autofertilização no reino vegetal”].

Mas as plantas também precisam sobreviver, prosperar e encontrar (ou criar) nichos no mundo para poderem alcançar o ponto de reprodução. Darwin também se interessou pelos estratagemas e adaptações que permitiam a sobrevivência das plantas e pelos seus estilos de vida diversificados e às vezes espantosos, entre os quais órgãos dos sentidos e capacidades motoras análogos aos de animais.

Durante as férias de verão de 1860, Darwin encontrou pela primeira vez plantas insetívoras e se apaixonou por elas. Isso desencadeou uma série de investigações que culminaram, quinze anos depois, no livro *Insectivorous Plants*. É um texto de leitura fácil, em tom de conversa, e começa, como a maioria dos livros de Darwin, com uma recordação pessoal:

Tive uma surpresa quando vi o número enorme de insetos apanhados pelas folhas do papa-moscas comum (*Drosera rotundifolia*) em uma chameca de Sussex. [...] Em uma planta, todas as seis folhas tinham

capturado sua presa. [...] Muitas plantas causam a morte de insetos [...] sem receber vantagem alguma, até onde podemos perceber; mas logo ficou evidente que a drósera era extraordinariamente adaptada para o propósito especial de apanhar insetos.

A ideia da adaptação estava sempre presente no pensamento de Darwin, e bastou olhar o papa-moscas para ver que aquelas eram adaptações de um tipo inteiramente novo, pois as folhas da drósera não só tinham a superfície aderente, mas também eram cobertas por filamentos delicados (que Darwin chamou de “tentáculos”) com glândulas nas extremidades. Para que serviriam? Ele observou:

Quando um pequeno objeto orgânico ou inorgânico é posto sobre as glândulas no centro de uma folha, elas transmitem um impulso motor aos tentáculos marginais. [...] Os mais próximos são afetados primeiro e se curvam lentamente em direção ao centro, depois é a vez dos que estão mais à frente, até que por fim todos ficam inflectidos acentuadamente sobre o objeto.

Mas quando o objeto não era nutritivo, era logo descartado.

Darwin então demonstrou esse processo pondo pedacinhos de clara de ovo em algumas folhas e pedacinhos de matéria inorgânica em outras. A matéria inorgânica era logo libertada, mas a clara de ovo ficava retida e estimulava a formação de um fermento e um ácido que logo a digeriu e absorvia. Acontecia a mesma coisa com insetos, especialmente os vivos. Desprovida de boca, intestinos ou nervos, a drósera capturava sua presa e a absorvia usando enzimas digestivas especiais com eficiência.

Darwin explicou não só como a drósera funcionava, mas também por que ela se adaptara a um estilo de vida tão extraordinário: ele observou que a planta crescia em pântanos, em solo ácido que era relativamente destituído de material orgânico e nitrogênio assimilável. Poucas plantas podiam sobreviver nessas condições, mas a drósera tinha encontrado um modo de apossar-se desse nicho absorvendo nitrogênio diretamente de insetos, e não do solo. Assombrado com a coordenação dos tentáculos da drósera, que lembravam acentuadamente os de um animal e se

fechavam sobre a presa como os da anêmona-do-mar, e pela capacidade de digerir da planta, que também fazia pensar em um animal, Darwin escreveu a Asa Gray: “Você não é justo para com os méritos da minha querida drósera; ela é uma planta maravilhosa, ou melhor, um animal muito sagaz. Defenderei a drósera até o dia da minha morte”.

E o entusiasmo de Darwin com a drósera cresceu ainda mais quando ele descobriu que, se fosse feito um pequeno corte em metade de uma folha, somente essa metade ficava paralisada, como se um nervo tivesse sido cortado. A aparência dessa folha lembrava “um homem com a espinha quebrada e as extremidades inferiores paralisadas”, ele escreveu. Mais tarde, Darwin recebeu espécimes de dioneia, pertencente à família papa-moscas; no momento em que os pelos dessa planta são tocados, como que acionada por gatilhos, ela fecha suas folhas uma contra a outra e aprisiona o inseto lá dentro. As reações da dioneia eram tão rápidas que Darwin cogitou a possibilidade de o processo envolver eletricidade, algo análogo a um impulso nervoso. Discutiu esse assunto com seu colega fisiologista Burdon Sanderson e ficou encantado quando Sanderson conseguiu demonstrar que, de fato, uma corrente elétrica era gerada pelas folhas e também podia estimulá-las a fechar-se. “Quando as folhas são irritadas, a corrente é perturbada do mesmo modo que acontece durante a contração do músculo de um animal”, Darwin escreveu em *Insectivorous Plants*.

Muita gente pensa que as plantas são insensíveis e imóveis. No entanto, as plantas insetívoras refutaram espetacularmente essa ideia, e Darwin, agora ansioso para examinar outros aspectos do movimento das plantas, passou a investigar as trepadeiras. (Esse estudo culminaria na publicação de *On The Movements and Habits of Climbing Plants*.) Crescer segurando-se em apoios era uma adaptação eficiente que permitia às plantas livrar-se do fardo do tecido de sustentação rígido usando outras plantas para escorá-las e elevá-las. E não havia apenas um modo de crescer por esse processo, mas muitos. Havia as plantas que se enroscavam e subiam com ajuda de suas folhas, e plantas que trepavam com a ajuda de gavinhas. Estas últimas fascinaram Darwin espe-



cialmente; era como se possuíssem “olhos” e pudessem “examinar” o ambiente em busca de apoios viáveis, ele achava. “Acreditado que as gavinhas enxergam”, ele escreveu a J. D. Hooker. Como teriam surgido essas adaptações complexas?

Darwin supôs que as trepadeiras que se enroscavam eram ancestrais de outras trepadeiras, e que as plantas dotadas de gavinhas haviam evoluído delas; por sua vez, ele pensava, as que trepavam apoiadas nas folhas originaram-se das dotadas de gavinhas; segundo ele, cada avanço teria franqueado outros nichos possíveis — papéis para o organismo em seu ambiente. Portanto, as trepadeiras haviam evoluído ao longo do tempo. Não tinham sido todas criadas no mesmo instante por um decreto divino. Mas como teria começado o crescimento das plantas que subiam enroscando-se? Darwin havia observado movimentos espiralados nos caules, folhas e raízes de cada planta que ele examinara, e esses movimentos (que ele chamou de *circumnutação*) também podiam ser vistos em plantas de evolução mais antiga: cicadáceas, samambaias, algas marinhas. Quando as plantas crescem em direção à luz, elas não simplesmente espicham verticalmente para cima: espiralam-se como um saca-rolhas. Darwin concluiu que a *circumnutação* era uma propensão universal das plantas e antecederia todos os outros movimentos espiralados em vegetais.

Essas ideias, junto com dezenas de experimentos primorosos, foram expostas em seu último livro sobre botânica, *O poder do movimento nas plantas*, publicado em 1880. Em um dos muitos experimentos encantadores e engenhosos que ele relata, Darwin plantou mudas de aveia, iluminou-as de direções distintas e constatou que elas sempre se inclinavam ou se enroscavam na direção da luz, mesmo quando estava escuro demais para a visão humana. Será que havia uma região fotossensível, uma espécie de “olho” nas extremidades das folhas da planta (como ele supunha para as extremidades das gavinhas)? Darwin providenciou pequenos tampões escurecidos com tinta nanquim para cobrir aquelas extremidades, e constatou que elas deixavam de reagir à luz. Concluiu então que, sem dúvida, quando a luz incidia sobre a extremidade da folha, estimulava-a a liberar algum

tipo de mensageiro; este, ao alcançar as partes “motoras” da planta, provocava seu crescimento espiralado na direção da luz. Darwin observou que, analogamente, as raízes primárias (ou radículas) das plantas, que precisam transpor todo tipo de obstáculo, eram extremamente sensíveis a contato, gravidade, pressão, umidade, gradientes químicos etc. Ele escreveu:

Não existe nas plantas nenhuma estrutura mais fascinante do que a extremidade da radícula, no que diz respeito às suas funções. [...] Não é exagero dizer que a extremidade da radícula [...] atua como o cérebro de um dos animais inferiores [...] recebendo impressões dos órgãos dos sentidos e dirigindo os vários movimentos.

Entretanto, como observa Janet Browne em sua biografia de Darwin, *O poder do movimento nas plantas* foi “um livro inesperadamente polêmico”. A ideia da circum-nutação exposta por Darwin recebeu críticas duras. Ele sempre reconhecera essa ideia como um salto especulativo, mas uma crítica mais incisiva partiu do botânico alemão Julius Sachs, que, nas palavras de Browne, “zombou da ideia de Darwin de que a extremidade da raiz podia ser comparada ao cérebro de um organismo simples e declarou que as técnicas experimentais caseiras de Darwin eram ridiculamente falhas”.

Por mais que as técnicas de Darwin fossem caseiras, suas observações foram precisas e corretas. Suas ideias sobre um mensageiro químico transmitido a partir da extremidade sensível da planta até seu tecido “motor” abririam caminho, cinquenta anos mais tarde, para a descoberta de hormônios vegetais como as auxinas, que desempenham nas plantas muitos dos papéis que competem ao sistema nervoso em animais.

Darwin sofrera por quarenta anos com uma doença enigmática que o atormentava desde seu retorno das Galápagos. Às vezes, passava dias inteiros vomitando ou confinado ao sofá; quando mais velho, passou a sofrer também de problemas cardíacos. Mesmo assim, sua energia intelectual e criatividade nunca arrefeceram. Ele escreveu dez livros depois de *A origem* e fez grandes revisões em muitos deles, sem falar nas dezenas de

artigos e inúmeras cartas de sua autoria. Continuou a dedicar-se aos seus vários interesses por toda a vida. Em 1877, publicou uma segunda edição, bastante ampliada e revista, de seu livro sobre orquídeas (lançado quinze anos antes). Meu amigo Eric Korn, antiquário e especialista em Darwin, me contou que já possuiu um exemplar dessa obra onde fora esquecido o canhoto de uma ordem postal de 1882 no valor de dois xelins e nove pence, assinada pelo próprio Darwin, em pagamento por um novo espécime de orquídea. Darwin morreria em abril daquele ano, ainda apaixonado por orquídeas, colecionando espécimes para estudá-los semanas antes de morrer.

A beleza natural, para Darwin, não era apenas estética: sempre refletia alguma função e adaptação. As orquídeas não eram apenas ornamentos a serem exibidos em jardins ou buquês: elas eram artifícios fascinantes, exemplos da imaginação da natureza, da seleção natural em ação. As flores não requeriam um Criador, podia-se compreendê-las totalmente como produtos de acaso e seleção, de minúsculas mudanças incrementais ocorridas ao longo de centenas de milhões de anos. Esse era o significado das flores para Darwin, o significado de todas as adaptações, vegetais e animais, o significado da seleção natural.

Muitos acham que Darwin, mais do que ninguém, eliminou o “significado” do mundo — no sentido de uma intenção ou propósito divino geral. De fato, no mundo de Darwin não existe nenhum desígnio, projeto ou plano; a seleção natural não tem direção, nem alvo, nem algum objetivo pelo qual se empenhe. Muitos dizem que o darwinismo determinou o fim do pensamento teleológico. No entanto, seu filho Francis escreveu:

Um dos maiores serviços que meu pai prestou ao estudo da história natural foi reavivar a teleologia. O evolucionista estuda o propósito ou significado dos órgãos com o fervor do antigo teleologista, porém com uma finalidade muito mais ampla e coerente. Anima-o saber que está adquirindo não meramente concepções isoladas da economia do presente, e sim uma visão coerente do passado e do presente. E mesmo quando não consegue descobrir o uso de alguma parte, ele pode, ao conhecer sua estrutura, desvendar a história de vicissitudes passadas na vida da espécie.

Desse modo, o estudo das formas de seres organizados ganha um vigor e uma unidade que antes lhe faltavam.

E isso acontece “graças quase tanto à obra botânica de Darwin quanto à *Origem das espécies*”, Francis sugere.

Perguntando o porquê, procurando um significado (não para uma finalidade, mas no sentido imediato de uso ou propósito), Darwin encontrou em seus estudos botânicos a mais poderosa evidência da evolução e seleção natural. Com isso, transformou a própria botânica de uma disciplina puramente descritiva em uma ciência evolucionária. Aliás, a botânica foi a primeira ciência evolucionária, e a obra botânica de Darwin abria caminho para todas as outras ciências evolucionárias e para a percepção de que, como disse Theodosius Dobzhansky, “na biologia, nada faz sentido se não for à luz da evolução”.

Darwin referiu-se à *Origem* como “uma longa discussão”. Em contraste, suas obras sobre botânica foram mais pessoais e líricas, menos sistemáticas na forma, e produziram seus efeitos por demonstração em vez de discussão. Segundo Francis Darwin, Asa Gray observou que, se o livro sobre orquídeas “tivesse surgido antes de *A origem*, o autor teria sido canonizado em vez de anatematizado pelos teólogos naturais”.

Linus Pauling disse que leu *A origem* antes dos nove anos de idade. Eu, que não era tão precoce, seria incapaz de entender a “longa discussão” nessa idade. Mas tive um lampejo da visão de mundo de Darwin no jardim de casa, que nos dias de verão ficava todo florido e cheio de abelhas zumbindo de flor em flor. Minha mãe, que era apaixonada por botânica, foi quem me explicou o que as abelhas estavam fazendo com as pernas amarelas de tanto pólen e contou por que elas e as flores dependiam umas das outras.

Embora a maioria das flores do jardim fosse perfumada e colorida, também tínhamos duas árvores de magnólia, com flores enormes, mas pálidas e sem fragrância. Quando maduras, aquelas flores se enchiam de insetos minúsculos, besourinhos. Minha mãe me explicou que as magnólias eram plantas floríferas antiquíssimas, que haviam surgido quase 100 milhões de anos

atrás, numa época em que os insetos “modernos”, como as abelhas, ainda não tinham evoluído; por isso, para a polinização elas dependiam de um inseto mais antigo, um besouro. As abelhas e borboletas, as flores coloridas e perfumadas, não tinham sido encomendadas, não estavam à espera nos bastidores e poderiam nunca ter surgido. Iriam desenvolver-se juntas, em estágios infinitesimais, no decorrer de milhões de anos. Fiquei assombrado com essa ideia de um mundo sem abelhas e borboletas, sem perfume nem cor.

Era inebriante pensar em espaços de tempo tão colossais — e no poder que mudanças minúsculas e sem direção tinham de se acumular e gerar novos mundos, mundos de riqueza e variedade imensas. Para muitos de nós, a teoria evolucionária trazia um sentimento de significado e satisfação profundo que a crença em um plano divino nunca proporcionara. O mundo que se apresentava aos nossos olhos tornava-se uma superfície transparente através da qual podíamos ver toda a história da vida. A ideia de que ele poderia ter resultado em coisa diferente, de que dinossauros ainda poderiam estar andando pela Terra ou de que os seres humanos poderiam nunca ter surgido pela evolução era estonteante. Fazia a vida parecer ainda mais preciosa, uma aventura maravilhosa e incessante (“um glorioso acidente”, nas palavras de Stephen Jay Gould) — não fixa ou predeterminada, mas sempre suscetível a mudança e novas experiências.

A vida em nosso planeta tem vários bilhões de anos, e trazemos literalmente essa longuíssima história em nossas estruturas, comportamentos, instintos e genes. Por exemplo, nós, humanos, ainda possuímos vestígios dos arcos branquiais, muito modificados, que herdamos dos nossos ancestrais peixes, e até os sistemas neurais que no passado controlavam os movimentos das brânquias. Como escreveu Darwin em *The Descent of Man* [traduzido no Brasil com o título *A origem do homem*], “o homem ainda traz em sua estrutura física a marca indelével de sua origem humilde”. E também carregamos um passado ainda mais remoto: somos feitos de células, e as células remontam à própria origem da vida.

Em 1837, no primeiro dos muitos cadernos de anotações de

Darwin sobre “o problema das espécies”, ele esboçou uma árvore da vida. Sua forma ramificada, tão arquetípica e forte, refletia o equilíbrio entre evolução e extinção. Darwin sempre salientou a continuidade da vida, a descendência de um ancestral comum para todos os seres vivos, o parentesco que, em certo sentido, todos temos uns com os outros. Portanto, o homem é parente não só dos macacos e outros animais, mas também das plantas (hoje sabemos que as plantas e os animais têm em comum 70% de seu DNA). No entanto, apesar do poderoso motor da seleção natural — a variação —, cada espécie é única, assim como cada indivíduo é único.

A árvore da vida mostra num relance o quanto é antigo o parentesco entre todos os organismos vivos e deixa claro que existe “descendência com modificação” (como Darwin originalmente se referiu à evolução) em cada novo ramo. Mostra também que a evolução não cessa, não se repete, não regride. E mostra que a extinção é irrevogável: quando um ramo é cortado, um caminho evolucionário específico perde-se para sempre.

Fico feliz por saber da minha singularidade biológica, da minha antiguidade biológica e do meu parentesco biológico com todas as outras formas de vida. Esse conhecimento me dá raízes, permite que eu me sinta em casa no mundo natural, que me sinta dotado de significado biológico, seja qual for o meu papel no mundo cultural, humano. E, embora a vida animal seja muito mais complexa do que a vida vegetal, e a vida humana seja muito mais complexa do que a vida de outros animais, vejo que esse sentimento de significado biológico nasceu da epifania de Darwin sobre o significado das flores e do meu vislumbre em um jardim londrino, quase uma vida inteira atrás.