

5 Um paradoxo muito engenhoso

A abstinência tem seu lado virtuoso, mas tudo tem um limite. Sempre senti uma pena especial pela pobre Mabel, noiva de Frederic, o pirata aprendiz. Justamente no limiar da felicidade do casamento, ela descobre que tem de esperar mais sessenta e três anos para reclamar o seu amado, que terá então oitenta e quatro anos — e como não podia deixar de acontecer em Gilbert e Sullivan, ela efetivamente promete esperar.

O Rei Pirata e Ruth, antiga ama e amante repudiada de Frederic, apresentam o motivo deste extraordinário adiamento. Frederic, tomado injustamente como aprendiz do bando de piratas, tem vinte e um anos e anseia por liberdade, respeitabilidade e Mabel. Formalmente, porém, ele está comprometido até seu vigésimo primeiro aniversário e nasceu em 29 de fevereiro. “Você é um garotinho de cinco anos”, informa o Rei Pirata, cheio de prazer e expectativa pelo prolongamento do serviço. Os três personagens principais de *The Pirates of Penzance* então analisam as complexidades dessa situação desagradável na famosa canção do paradoxo:

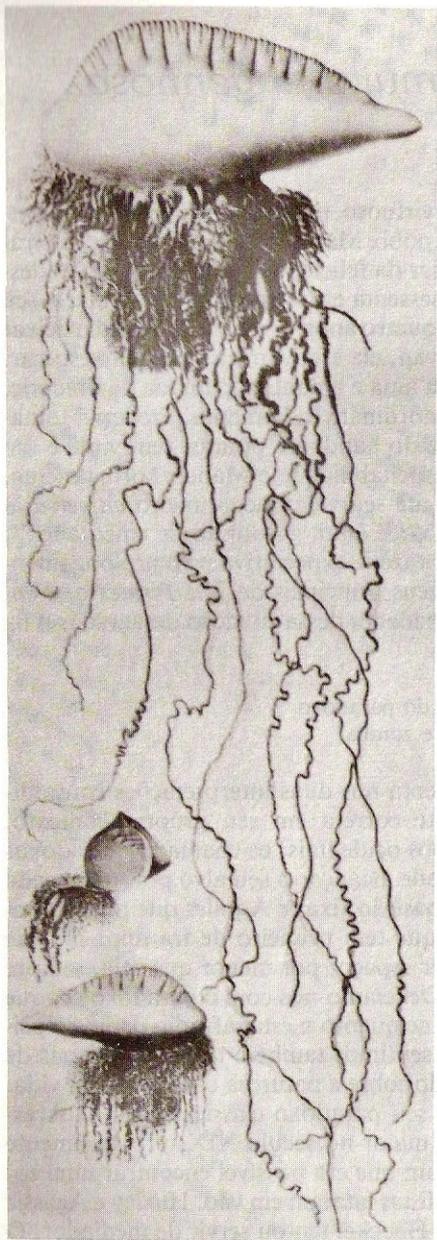
Quão curiosos são os modos do paradoxo
Do bom senso ele alegremente zomba.

O paradoxo clássico apresenta-nos duas interpretações contraditórias, cada uma perfeitamente correta em seu próprio contexto. Considere-se os nossos protótipos ocidentais, os chamados paradoxos de Zeno: A flecha que nunca pode alcançar o seu alvo porque, a cada instante, ela deve ocupar uma posição fixa; e Aquiles que nunca consegue alcançar a tartaruga porque tem primeiro de transpor metade da distância restante, e qualquer espaço, por menor que seja, sempre pode ser dividido pela metade. Deliciamo-nos com o paradoxo porque ele agrada tanto o aspecto sublime quanto o estapafúrdio da nossa psique. Rimos com Frederic, mas sentimos também que nos enigmas de Zeno jaz oculto algo de profundo sobre a natureza da lógica e da vida.

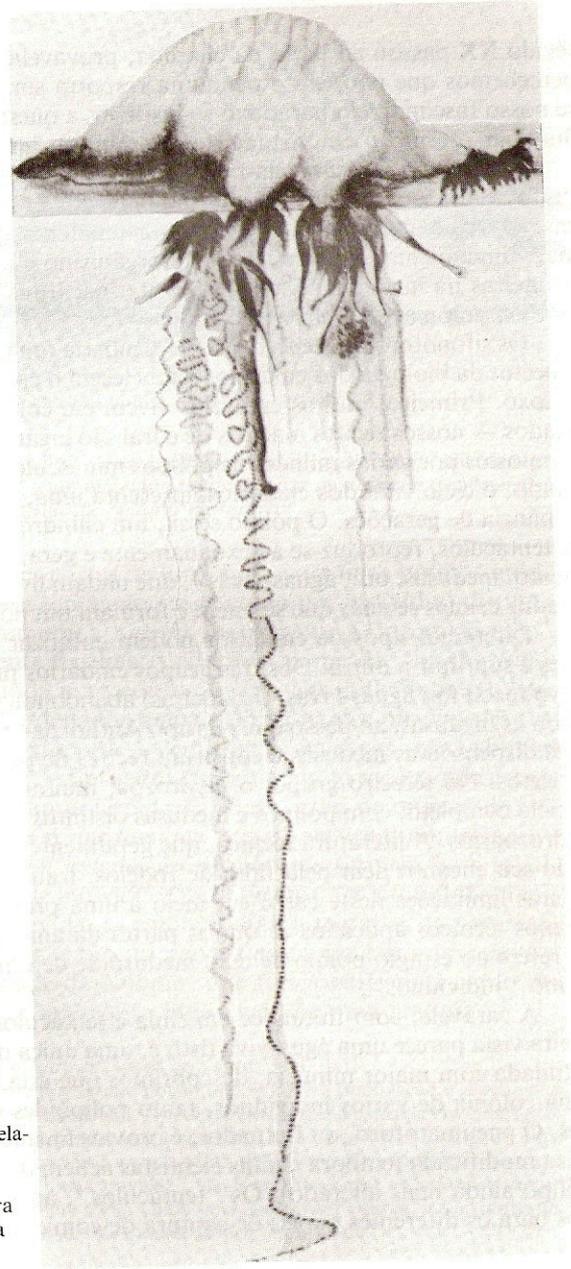
A biologia também tem o seu paradoxo clássico. Ele se sobressaiu como questão de interesse maior no século XIX, provavelmente porque os cientistas então sentiam que era possível encontrar uma solução. Todos os melhores naturalistas lutaram em vão: Huxley e Agassiz alinharam-se em lados opostos; Haeckel tentou servir de mediador. O

Natural
History n° 93,
1984!

"A most ingenious
paradox"



Uma “caravela-portuguesa”. A criatura é uma colônia, não um organismo único. O flutuador é um indivíduo medusóide, e cada “tentáculo” é um indivíduo polipóide. Da *monografia de Louis Agassiz, 1862*. Reproduzido de *Natural History*.



A ilustração da “caravela-portuguesa” de T. H. Huxley, de 1849. Ele considerava esta criatura um indivíduo, não uma colônia.

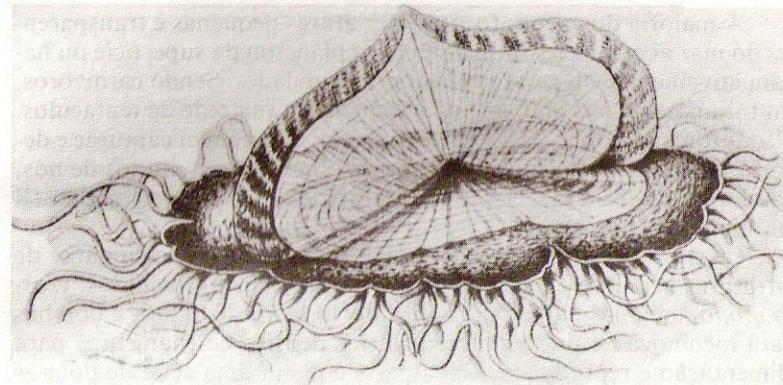
século XX passou ao largo da charada, provavelmente porque agora percebemos que não existe nenhuma resposta simples. Ainda assim, se nosso fascínio pelo paradoxo se justifica, a questão ainda pode nos iluminar o espírito em virtude de sua teimosa intratabilidade.

A *Physalia*, a “caravela-portuguesa”, corporifica toda essa confusão. Ela é um sifonóforo, um parente dos corais e das águas-vivas. O velho paradoxo diz respeito a um tema que não podia ser mais fundamental — a definição de organismo e a questão geral das fronteiras na natureza. Especificamente: os sifonóforos são organismos ou colônias?

Os sifonóforos pertencem ao filo Cnidaria (ou Coelenterata). Dois aspectos da biologia dos cnidários estabelecem o contexto do nosso paradoxo. Primeiro, muitos cnidários vivem em colônias de indivíduos ligados — nossos recifes maciços de coral são gigantescos amontoados compostos por vários milhões de pólipos minúsculos e conjugados. Segundo, o ciclo vital dos cnidários apresenta uma, assim chamada, alternância de gerações. O pólipo sésil, um cilindro fixo com uma orla de tentáculos, reproduz-se assexuadamente e gera, por meio de brotamento, medusas, ou “águas-vivas”, que nadam livremente. A medusa produz células sexuais que se unem e formam um pólipo. E por aí vai.

Diferentes tipos de cnidários podem enfatizar uma dessas gerações e suprimir a outra. Dos três grupos cnidários principais, o grupo Scyphozoa (ou águas-vivas verdadeiras) abandonou os pólipos e enfatizou as medusas, ao passo que o grupo Anthozoa (ou corais verdadeiros) dispensou as medusas e construiu recifes de pólipos e de seus esqueletos. No terceiro grupo, o Hydrozoa, muitos membros mantêm o ciclo completo, com pólipos e medusas distintos. Os sifonóforos são hidrozoários. A literatura técnica, que geralmente não se destaca nem pelo seu encanto nem pela falta de rodeios, transcendeu suas costumeiras limitações neste caso: em meio a uma profusão medonha de termos técnicos aplicados às outras partes da anatomia cnidária, ela se refere ao estágio polipóide e ao medusóide de um único ciclo vital como “indivíduos”.

A caravela, com flutuador em cima e tentáculos embaixo, à primeira vista parece uma água-viva (isto é, uma única medusa). Quando estudada com maior minúcia, descobrimos que esta arma flutuante é uma colônia de vários indivíduos, tanto polipóides quanto medusóides. O pneumatóforo, ou flutuador, é provavelmente uma grande medusa modificada (embora alguns cientistas achem que ele pode ser um pólipo ainda mais alterado). Os “tentáculos”, apesar de especializados para os diferentes papéis de captura de comida, digestão e repro-



A *Verella*, o “by-the-wind-sailor”, é uma colônia — o flutuador é um indivíduo medusóide, cada “tentáculo” é um indivíduo polipóide. Da monografia Challenger de E. Haeckel, 1888. Reproduzido de *Natural History*.

dução, não são simples partes de uma água-viva, mas pólipos modificados — isto é, cada tentáculo surge como um indivíduo distinto. (Outro sifonóforo comum, a *Verella*, literalmente a “pequena vela”, mas que popularmente recebeu o adorável nome de “by-the-wind-sailor”*, provoca ainda mais confusão. Os seus indivíduos são bem poucos e tão bem coordenados que a colônia parece um simples flutuador rodeado de tentáculos — em outras palavras, uma simples água-viva. No entanto, o flutuador é um indivíduo medusóide e cada tentáculo, um indivíduo polipóide.)¹ Se este grau de divisão de trabalho entre indivíduos o impressiona, a natureza tem muito mais a oferecer. A *Physalia* e a *Verella* são sifonóforos simples, com relativamente poucos tipos de indivíduos modificados. Os sifonóforos mais complexos são, sem dúvida, as colônias mais integradas da natureza. As suas partes revelam-se tão diferenciadas e especializadas, tão subordinadas à totalidade da colônia, que funcionam mais como órgãos de um corpo do que como indivíduos de uma colônia.

* Algo como “marinheiro ao sabor do vento”. (N. T.)

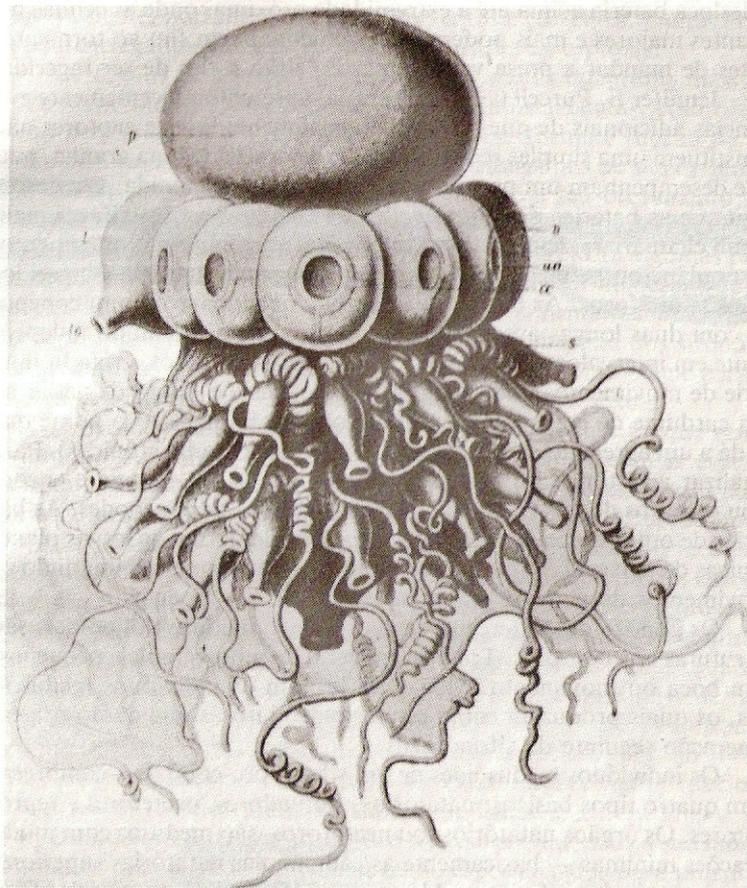
1. Dei uma aula sobre este ensaio pouco depois da sua publicação e repeti para meus ávidos alunos a frase fundamental: “Vocês achavam que a caravela era uma água-viva, mas ela não é.” Mais tarde, durante o semestre, fiquei horrorizado quando uma aluna me contou que havia perdido uma partida de *Master* por ter dado a resposta *correta* à pergunta: “O que é uma caravela?” Vocês acreditam que os Sólon da cultura pop proclamaram esta colônia como sendo uma água-viva? Está lá, no cartãozinho azul, e portanto tem de ser isso. Mas, ainda assim, ela não é!

A maioria dos sifonóforos são criaturas pequenas e transparentes do mar aberto. Eles flutuam entre o plâncton da superfície ou nadam ativamente, em geral a baixas profundidades. Sendo carnívoros, capturam pequenos animais planctônicos em sua rede de tentáculos. Sifonóforos maiores, a *Physalia* entre eles, conseguem capturar e devorar peixes de porte considerável; como bem sabem muitos de nós, para nossa infelicidade, eles podem infligir dolorosas “queimaduras” em banhistas humanos.

Os sifonóforos complexos contêm uma série impressionante de estruturas bem diferenciadas. Seus corpos podem ser divididos, *grosso modo*, em duas partes: um conjunto superior de bulbos e bombas para locomoção e um conjunto inferior de tubos e filamentos para alimentação e reprodução. Cada parte contém uma série de pólipos e medusas diferenciadas.

Considere-se primeiro a variedade de formas e atividades que os indivíduos polipóides assumem. Encontramos três tipos básicos e uma miríade de modificações. Os órgãos alimentares, ou sifões (daí o nome do grupo — *sifonóforo* significa “portador de sifão”), são estruturas tubulares, cada uma com um estômago e uma boca em forma de trombeta, que na maioria das vezes pendem em abundância abaixo dos flutuadores e indivíduos natatórios. Os sifões são indivíduos polipóides muito pouco modificados, e é fácil compreender a sua origem como organismos completos. Todos os outros tipos de pólipos (e a maioria das medusas) são mais altamente alterados e especializados, e, portanto, mais difíceis de ser ligados à sua *personalidade original*. Uma segunda ordem de indivíduos polipóides, os chamados datilozóides (“animais-dedo”, ou que tocam), capturam e transportam a comida para os sifões. Os *datilozóides* compreendem os tentáculos finos e longos, às vezes com mais de quinze metros de comprimento na *Physalia*, que carregam os dolorosos nematocistos, ou células urticantes, e formam uma teia transparente para apanhar as presas. *Eles não conservaram nem a boca, nem o aparelho digestivo, e poderiam ser facilmente tomados por órgãos em vez de indivíduos, caso não pudessemos rastrear sua origem como brotos distintos em crescimento.*

Essas partes de captura muitas vezes exibem uma complexidade notável de forma e função. As células urticantes podem estar concentradas em protuberâncias, ou “baterias”, às vezes protegidas por uma tampa. Na *Stephanophyes*, cada bateria se prolonga num delicado filamento terminal e contém cerca de 1.700 células urticantes de quatro tipos diferentes. O filamento terminal laça a presa e dispara as suas poucas células urticantes. Caso essas células não consigam matar a ví-



Um representante relativamente “simples” dos sifonóforos complexos, só para começar. São mostrados apenas quatro tipos básicos de indivíduos — na parte superior, dois tipos de indivíduos medusóides (o pneumatóforo, ou flutuador, identificado por um *p*; e uma série de nectóforos, ou campânulas natatórias, identificados por um *n*); e na parte inferior, dois tipos de indivíduos polipóides (os sifões de alimentação, identificados por um *s*; e os longos tentáculos sensoriais, identificados por um *t*). *Da monografia Challenger de Haeckel, 1888.*

tima, o filamento se contrai e carrega a presa para a extremidade mais distante da própria bateria, onde outra descarga de células urticantes maiores paralisa a vítima. Se a presa continua a lutar, outra contração

a desloca bateria acima até a extremidade próxima, onde as células urticantes maiores e mais poderosas finalmente põem fim ao tormento, antes de mandar a presa vencida para o sifão a fim de ser ingerida.

Jennifer E. Purcell (ver Bibliografia) apresentou recentemente evidências adicionais de que os indivíduos alimentadores e captos não constituem uma simples rede passiva, como a teia de uma aranha, mas que desempenham um papel ativo na obtenção de comida. Ela descobriu que as baterias de células urticantes de duas espécies funcionam como chamarizes, lembrando, tanto na forma quanto no movimento, o zooplâncton pequeno que serve de presa para os animais ingeridos pelos sifonóforos. As baterias da *Agalma okeni* parecem um copépode com duas longas antenas; cada uma se contrai de modo independente em intervalos variáveis de cinco a trinta segundos, criando uma série de movimentos que simula as arrancadas e o modo de nadar de um cardume de copépodes (cardume ou seja lá qual for o nome que se dá a um agregado desses minúsculos artrópodes planctônicos). Para finalizar a história, Purcell abriu os estômagos da *Agalma* e encontrou os restos de três criaturas, todas predadoras de copépodes. As baterias de outra espécie, a *Athorybia rosacea*, lembram as larvas planctônicas de peixes. Elas também se contraem rapidamente, imitando os movimentos de natação e alimentação dos seus modelos.

Os gonozóides, a terceira categoria de indivíduos polipóides, são estruturas reprodutoras. Trata-se em geral de tubos simples, pequenos, sem boca ou movimento. Mas deles brotam os indivíduos medusóides, os quais produzem então células reprodutoras que darão origem à geração seguinte de sifonóforos.

Os indivíduos medusóides de um sifonóforo complexo compreendem quatro tipos básicos: natatórios, flutuadores, protetores e reprodutores. Os órgãos natatórios, ou nectóforos, são medusas com modificações mínimas — basicamente as campânulas natatórias superiores sem os tentáculos inferiores. Alguns sifonóforos carregam várias fileiras ordenadas de nectóforos; as suas contrações musculares rítmicas impelem a criatura, muitas vezes em trajetórias elaboradas, arqueadas. Os flutuadores passivos, ou pneumatóforos, são cheios de gás (de composição semelhante à do ar comum) e mantêm o sifonóforo na superfície ou em alguma profundidade intermediária. Sua origem é um objeto de controvérsia. Tidos durante um bom tempo como indivíduos medusóides modificados, alguns biólogos agora consideram os pneumatóforos como pólipos ainda mais elaboradamente transformados. Os dois sifonóforos mais conhecidos, a *Veleva* e a *Physalia*, constroem grandes flutuadores mas não possuem nenhum nectóforo. Movem-se

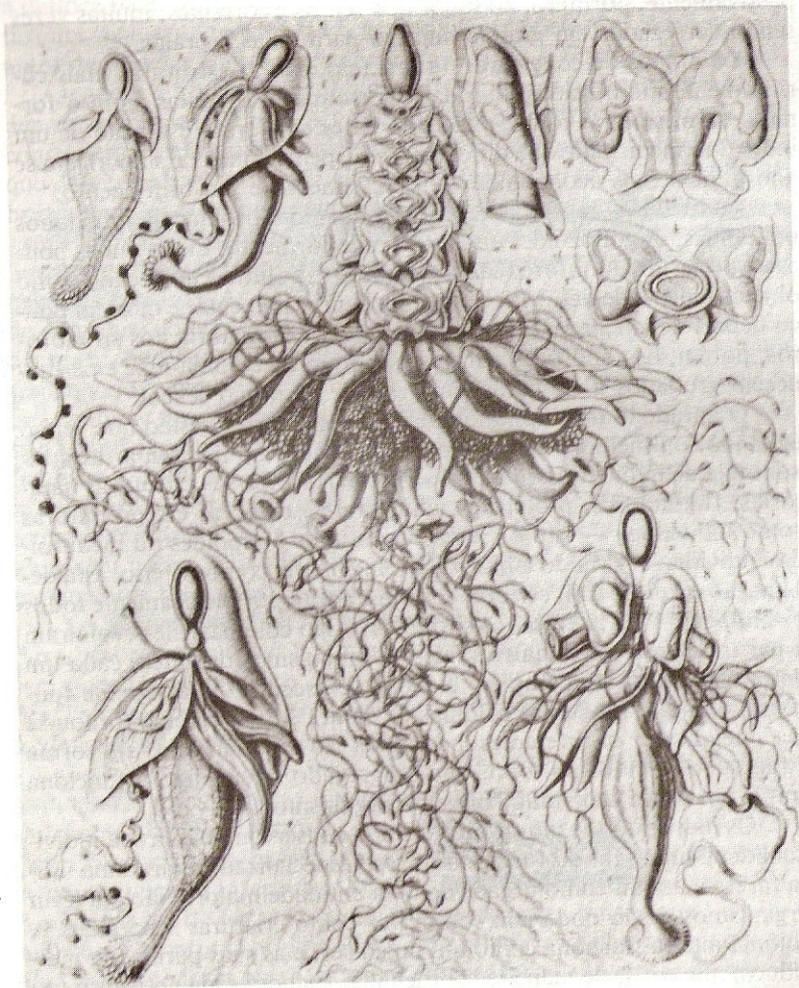
passivamente, portanto, ao sabor dos ventos e correntes, muitas vezes sendo carregados em grande número para baías e praias.

Os órgãos de cobertura, ou brácteas, são as estruturas mais curiosamente modificadas de todas. Costumam ser chatas, com o formato de prisma ou folha, e tão diferentes em forma e função de um indivíduo medusóide que dificilmente suspeitaríamos de sua origem se não pudéssemos acompanhar seu crescimento e seu brotamento.

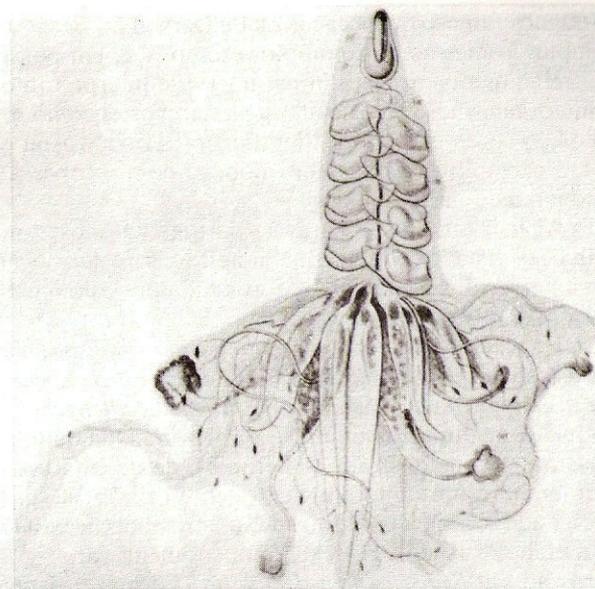
As medusas reprodutoras, ou gonóforos, brotam de indivíduos polipóides, os gonozóides discutidos anteriormente. Em algumas poucas espécies, os gonóforos são libertados para flutuar no oceano como objetos independentes. Mas eles não podem se alimentar e morrem pouco depois de lançarem suas células sexuais. Na maioria dos sifonóforos, porém, os gonóforos nunca se separam da colônia-mãe e permanecem grudados a ela como uma espécie de órgão sexual.

O paradoxo dos Siphonophora expressa uma questão que venho evitando, ou melhor, que venho contornando, ao apresentar essa taxonomia de indivíduos ou partes. Descrevi as diversas estruturas natatórias, flutuadoras, protetoras, alimentares, captoras e reprodutoras como indivíduos — isto é, como organismos polipóides ou medusóides individuais. Usando a história evolucionária como critério, esta designação é, quase com certeza, correta e aceita por praticamente todos os biólogos. Pela história, os sifonóforos são colônias; eles evoluíram a partir de agregados mais simples de organismos distintos, cada um deles razoavelmente completo e capaz de executar uma série de funções (como nas modernas colônias de coral). Mas a colônia tornou-se tão integrada, e os diferentes indivíduos tão especializados em forma e tão subordinados ao todo, que o agregado inteiro agora funciona como um único indivíduo, ou superorganismo.

Os indivíduos de um sifonóforo não conservam mais a sua individualidade num sentido funcional. Estão especializados para uma única tarefa e atuam como órgãos de uma entidade maior. Não parecem organismos e não poderiam sobreviver como criaturas separadas. A colônia inteira funciona como um único ser, e as suas partes (ou indivíduos) movem-se de maneira coordenada. Embora cada nectóforo (ou campânula natatória) conserve seu próprio sistema nervoso, um aparelho nervoso comum liga o conjunto inteiro. Os impulsos ao longo desse caminho regulam as fileiras de nectóforos de uma maneira integrada que permite que toda a colônia (ou animal) se mova com graça e precisão. Tocando-se o flutuador da *Nanomia* em uma ponta, os nectóforos da outra extremidade contraem-se para remover o animal (ou colônia, se quiserem) do perigo. Os sifões bombeiam a comida digeri-



A figura do meio mostra um sifonóforo complexo e completo. A colônia contém os seguintes indivíduos modificados, de cima para baixo: o flutuador único, ou pneumatóforo (p); fileiras de órgãos natatórios, ou nectóforos (n); projeções sensoriais semelhantes a dedos, ou palpos (q); agrupamentos de partes reprodutoras (g); sifões alimentares com bocas em forma de trombeta (s); e cordões longos, retorcidos, de filamentos captadores de comida (t). As outras figuras são partes ou estágios de crescimento anteriores da colônia complexa. Da monografia Challenger de E. Haeckel, 1888. Reproduzido de *Natural History*.



Um sifonóforo mais complexo e tendo outro tipo de indivíduo unido a ele (brácteas protetoras). De cima para baixo: um pneumatóforo único; duas fileiras verticais de nectóforos; brácteas protetoras semelhantes a folhas; sifões alimentares com bocas em forma de trombeta; e, finalmente, longos filamentos captadores de comida. De E. Haeckel, 1888. Reproduzido de *Natural History*.

da ao longo do tubo comum ao resto da colônia, mas os sifões vazios também se juntam à peristalse geral, e, como resultado, a comida chega à colônia (ou organismo) inteira de modo mais eficaz.

Os premeditados parênteses do último parágrafo sublinham o paradoxo fundamental. Saber se devemos chamar o sifonóforo de colônia ou organismo — pois ele é uma colônia pela história evolutiva mas, pelas funções atuais, parece mais um organismo. E o que dizer das partes ou indivíduos? Pela história, trata-se de entidades individuais modificadas; pela função atual, trata-se de órgãos de uma entidade maior. O que se deve fazer?

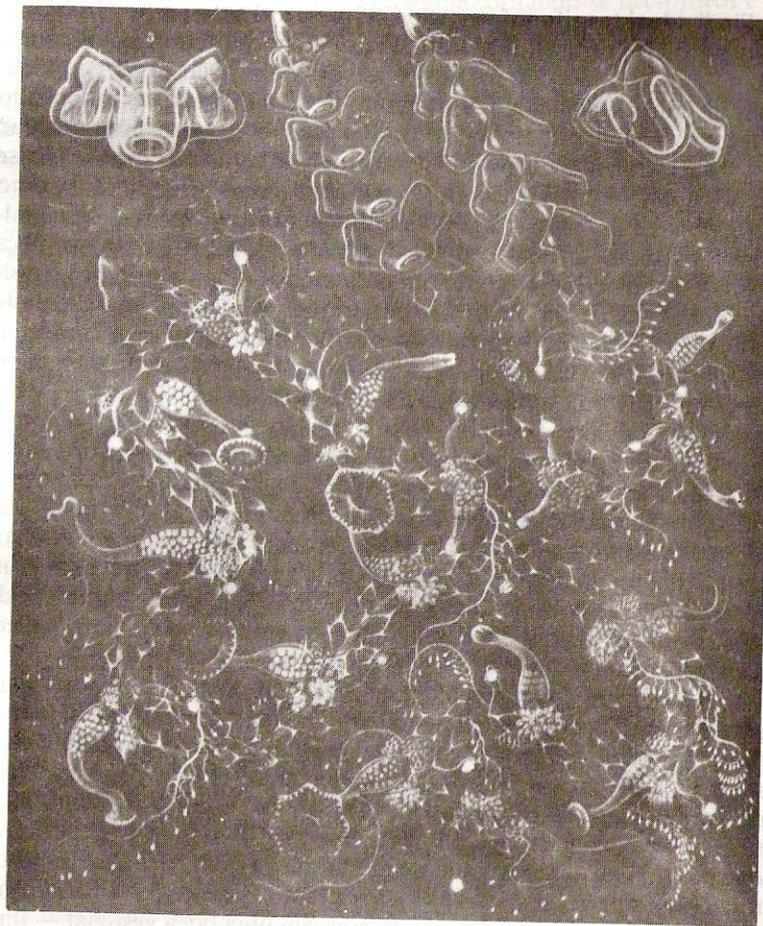
Esta questão alimentou o grande debate dos sifonóforos na história natural do século XIX. T. H. Huxley estudou sifonóforos durante seu longo período de aprendizado no mar, a bordo do H. M. S. *Rat-*

lesnake (menos famoso que a aventura de Darwin no *Beagle*, mas também exemplo do mesmo estilo amplo, exemplar e, em boa parte, extinto, de treinamento em história natural). Ele interpretou os sifonóforos como organismos convencionais, as suas partes como órgãos verdadeiros e não como indivíduos modificados. Huxley usou os sifonóforos como exemplo principal num famoso ensaio sobre a natureza da individualidade na biologia.

Louis Agassiz estudou a “caravela-portuguesa” nos litorais de seu país adotivo, os Estados Unidos (incluí neste ensaio sua bela litografia de *Physalia*) e decidiu que os sifonóforos são uma colônia, e a sua **integração um sinal da obra divina.**

Ernst Haeckel, artista e naturalista *extraordinaire*, descreveu os sifonóforos coletados durante uma das mais famosas expedições científicas de oceanografia, a viagem do H. M. S. *Challenger*, 1873-1876. Com seu relato ele publicou uma série de gravuras (da qual fazem parte todas as outras que ilustram este ensaio), desde então inigualáveis em beleza (embora um tanto deficientes em precisão, já que Haeckel muitas vezes acrescentava um toque de simetria mais acentuada em benefício do efeito artístico). Haeckel também inclui várias gravuras de sifonóforos no seu *Kunstformen der Natur* (Formas artísticas na natureza) de 1904 — a grande série de cem litografias, com plantas e animais dispostos de forma fantásticamente distorcida, com uma simetria ondulante, na melhor tradição da então reinante *art nouveau*, tão bem personificada nos quiosques contemporâneos do metrô de Paris.

A teoria dos sifonóforos de Haeckel exigiria um ensaio inteiro para ser explicada e explorada, mas ele tentou uma mediação entre Huxley e Agassiz, considerando essas criaturas em parte como colônias (a teoria poliindividual, em suas palavras) e em parte como organismos (a teoria poliorgânica). **Haeckel também usou os sifonóforos, como Huxley o fizera, para ilustrar, por meio de uma dúbia analogia, as suas opiniões sobre a organização apropriada das sociedades humanas.** No seu *Über Arbeitshilung in Natur und Menschenleben* (Sobre a divisão de trabalho na natureza e na vida humana), ele comparou as colônias simples de outros cnidários com o estilo de vida dos humanos “primitivos” e a sua divisão limitada de trabalho, aplicada a tarefas repetitivas, executadas por todos: “Os povos selvagens da natureza, que permaneceram no nível mais baixo até nossos dias, carecem tanto de cultura quanto de divisão de trabalho — ou limitam a divisão de trabalho, como a maioria dos animais, às diferentes tarefas dos dois sexos.” Ele então comparou as colônias complexas de sifonóforos com os “avanços” que a divisão de trabalho permite nas sociedades huma-



E finalmente, apenas por seu valor estético, outra gravura de Haeckel (1888) de sifonóforos complexos.

nas “superiores” — inclusive a guerra moderna, onde instrumentos de destruição “requerem centenas de mãos humanas, trabalhando de modos e maneiras diferentes”.

Podemos sugerir agora alguma solução para este velho debate, alguma mediação possível entre dois critérios legítimos que parecem oferecer resultados antagônicos — o critério da história sustentando a teoria

o paradoxo

poliindividual (os sifonóforos são colônias, e as suas partes são indivíduos) e o critério da função atual sustentando a teoria poliorgânica (os sifonóforos são organismos, e as suas partes são órgãos)? Podemos inclinar a balança a favor de um ou de outro parecer invocando o terceiro grande critério da história natural — crescimento e forma?

O crescimento e a forma nos fornecem um embaras de riqueza ao nos apresentar evidências a favor e contra ambas as teorias. Como forte ponto a favor da teoria poliorgânica, os sifonóforos se desenvolvem a partir de um único óvulo fertilizado. Um sifonóforo começa a vida inequivocamente como um indivíduo — não deveríamos considerar qualquer desenvolvimento posterior como uma elaboração deste indivíduo fundador? Além disso, o sifonóforo adulto age como um objeto distinto. Muitas espécies exibem uma simetria definida e complexa que governa todas as partes consideradas em conjunto. Algumas caravelas, por exemplo, surgem em versões destras e canhotas.

Contudo, podemos também citar bons argumentos a favor da teoria poliindividual. Sabe-se que cada colônia inicia a vida como um óvulo único, mas então desenvolve uma série de entidades — indivíduos plenos, neste sentido — por meio de brotamento a partir de um talo comum. Este modo de crescimento é familiar em muitos agregados convencionalmente considerados como colônias. Um pé de bambu pode ter sua origem remontada a uma única semente, e, no entanto, em geral vemos cada caule brotado como um indivíduo.

Além disso, estruturas altamente especializadas às vezes carregam partes vestigiais que servem de testemunho da sua condição de indivíduos. Na teoria poliindividual, por exemplo, os nectóforos são medusas que perderam todos os órgãos alimentares e digestivos, conservando apenas o guarda-chuva das águas-vivas. Por outro lado, alguns nectóforos desenvolvem tentáculos rudimentares; existe uma espécie em que os tentáculos conservam até mesmo os ocelos. As brácteas protetoras são as partes mais modificadas e especializadas dos sifonóforos, mas as brácteas de duas espécies conservam uma boca vestigial — uma indicação de que elas surgiram como indivíduos medusóides plenos.

Mais uma vez a questão parece duvidosa. Poderíamos solucionar nosso paradoxo se o crescimento ocorresse em um dos dois modos — mas a natureza não é obsequiosa. Se todas as estruturas iniciassem o crescimento como indivíduos completos, com um conjunto completo de órgãos, e então perdessem os pedaços desnecessários à medida que se especializassem para as funções de nadar, proteger ou comer, a teoria poliindividual ganharia um bom impulso. Se os brotos do talo principal comessem como indivíduos completos e então se desarticulas-

sem — as partes em forma de campânula tornando-se nectóforos e as partes tentaculares tornando-se sifões, por exemplo — então a teoria poliorgânica se afirmaria. Mas a maioria das partes especializadas simplesmente cresce como as encontramos. Os nectóforos diferenciam-se como nectóforos, as brácteas como brácteas. Estamos imersos num conflito insolúvel entre critérios igualmente legítimos: brotos distintos crescem como um indivíduo com partes especializadas como um órgão. O que dizer, por exemplo, de um gonóforo, a medusa reprodutora degenerada que brota de um pólipos? Se ela se separa da colônia, podemos achar melhor considerar o gonóforo como um organismo. Mas ela não tem boca e não pode se alimentar: deve, portanto, morrer após liberar as células sexuais. Deveríamos chamar de indivíduo uma máquina reprodutora tão limitada? E se o gonóforo permanece ligado à colônia, como geralmente faz, deveríamos considerá-lo como algo mais que um órgão sexual?

Quando uma investigação se torna tão intrincada, somos obrigados a suspeitar que estamos indo pelo caminho errado. Temos de voltar, mudar as marchas, e reformular o problema, não perseguir cada nova minúcia de informação ou nuance de argumento no velho estilo, o tempo todo com a esperança de que a nossa arredia solução aguarda um item crucial ainda não descoberto.

Em alguns aspectos, a natureza se nos apresenta como continuidades, não como objetos distintos com fronteiras nítidas. Uma das muitas continuidades da natureza parte das colônias, numa ponta, até os organismos, na outra. Mesmo os termos básicos — organismo e colônia — não têm definições precisas e inequívocas. Podemos, porém, usar os dois critérios do nosso vernáculo como guia. Inclínamos a chamar um objeto biológico de organismo se ele não mantiver nenhuma ligação física permanente com outros, e se as suas partes forem tão bem integradas que operem apenas em coordenação e para o funcionamento adequado do todo.

A maioria das criaturas encontra-se perto de uma ponta ou da outra dessa continuidade, e não temos nenhum problema para defini-las como organismos ou colônias. As pessoas são organismos — embora todas as criaturas multicelulares tenham provavelmente surgido como colônias há cerca de um bilhão de anos. Essa origem é tão distante, e tanta coisa aconteceu desde então, que não detectamos nenhum sinal dessa condição de colônia em nosso funcionamento atual. Assim, somos organismos em qualquer acepção sensata do termo. Os corais construtores de recifes são colônias porque cada pólipos é uma cria-

tura completa, independente, plenamente funcional por si só, apesar de ligada a seus semelhantes.

Mas como a natureza construiu uma continuidade que vai da colônia ao organismo, devemos encontrar ambigüidade no centro. Será impossível dar nome a alguns casos — devendo-se isso a uma propriedade da natureza e não a uma imperfeição do conhecimento. Considere-se uma progressão que vai de um organismo inequívoco até o centro indefinível. As sociedades humanas são feitas de organismos; cada pessoa é geneticamente distinta e espacialmente separada. E as formigas? Ainda optamos pela denominação de organismos, embora as formigas possam submergir sua individualidade em sociedades constituídas de modo tão rígido que alguns naturalistas se referem a uma colônia de formigas como um superorganismo.

E os afídios? A nitidez começa a se desfazer. Todos os membros de um clone de afídios são fêmeas; cada mãe fundadora desenvolve seus filhos dentro do próprio corpo sem fecundação. Toda a sua prole é geneticamente idêntica. O clone é um agregado de indivíduos separados ou um corpo evolucionário gigante com vários milhares de partes separadas, todas idênticas? (Um proeminente biólogo evolucionário recentemente defendeu este segundo parecer.)

E um pé de bambu? Mais difícil ainda. Todos os caules são membros de um clone; são idênticos geneticamente e ligados a um rizoma subterrâneo comum. Cada planta acima do chão é um indivíduo ou uma parte? Em geral, ainda optamos por indivíduos (embora alguns biólogos levantem objeções) porque cada planta parece quase a mesma coisa e tem um conjunto completo de estruturas².

Por fim, o que dizer, então, dos sifonóforos? Estamos bem no meio de uma continuidade, e não podemos oferecer uma resposta clara. Pela história, as partes de um sifonóforo são indivíduos; pela função atual, órgãos, pelo crescimento, um pouco de cada coisa. Nossos critérios de separação e operação independente falharam, mas não podemos rejeitar uma história que ainda está bem diante dos nossos olhos.

Os sifonóforos não transmitem a mensagem — um tema favorito do romantismo irracional — de que a natureza nada mais é que um todo gigantesco, com todas as suas partes intimamente ligadas e interagindo numa harmonia superior, inefável. A natureza compraz-se com

2. Como os botânicos enfrentam este dilema com mais freqüência que os zoólogos, eles criaram uma terminologia para esses casos ambíguos — “touceira” para o agregado inteiro e “ramos” para cada conjunto repetido de partes. Essa nova terminologia não é uma solução, mas apenas um reconhecimento formal de que a questão não pode ser solucionada com nossos conceitos usuais de individualidade.

fronteiras e distinções; habitamos um universo de estruturas. Mas como o nosso universo de estruturas evolui historicamente, ele nos oferece fronteiras imprecisas, onde um tipo de coisa se converte gradualmente em outra. Os objetos presentes nessas fronteiras continuarão a nos confundir e frustrar enquanto persistirmos em seguir velhos hábitos de pensamento e insistirmos em que todas as partes da natureza sejam rigidamente classificadas para satisfazer os nossos pobres e sobrecarregados intelectos.

O paradoxo do sifonóforo tem uma respostazinha, e até que profunda. A resposta é que fizemos a pergunta errada — uma pergunta que não tem nenhum significado porque seus pressupostos violam os processos da natureza. Os sifonóforos são organismos ou colônias? Os dois e nenhum; eles se encontram no meio de uma continuidade, onde uma coisa se transforma gradualmente em outra.

O paradoxo do sifonóforo é esclarecedor, não desalentador. Não pode ser solucionado, mas quando compreendemos por que, compreendemos uma grande verdade sobre a estrutura da natureza. Os sifonóforos transmitem a mesma mensagem que aquele velho caso da senhora que vai ao açougue certa manhã de sexta-feira, procurando um frango grande para a refeição do sábado. O açougueiro olha no depósito e descobre com pesar que só tem um animal bem magro. Ele o retira com ostentação e coloca-o na balança. Duas libras. “Muito pequeno”, diz a senhora. Ele leva embora o animal, finge procurar outro em meio a uma pilha de alternativas inexistentes, tirando por fim o mesmo frango, colocando-o na balança, desta vez, dando uma ajudazinha com o polegar. Três libras. “Ótimo”, diz a senhora. “Vou levar os dois”³. Coisas que parecem separadas muitas vezes são os lados diferentes de uma unidade.

3. O dr. S. I. Joseph contou-me depois ter visto a mesma senhora mais tarde, naquele mesmo dia, numa barraca de frutas. Ela estava perguntando pelo preço da toranja. “Duas por trinta e cinco cents”, disseram. “Quanto custa uma?”, ela perguntou. “Vinte cents”, foi a resposta. “Ótimo”, ela disse: “Vou levar a outra.”